CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "alt.max.corruga.transv", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

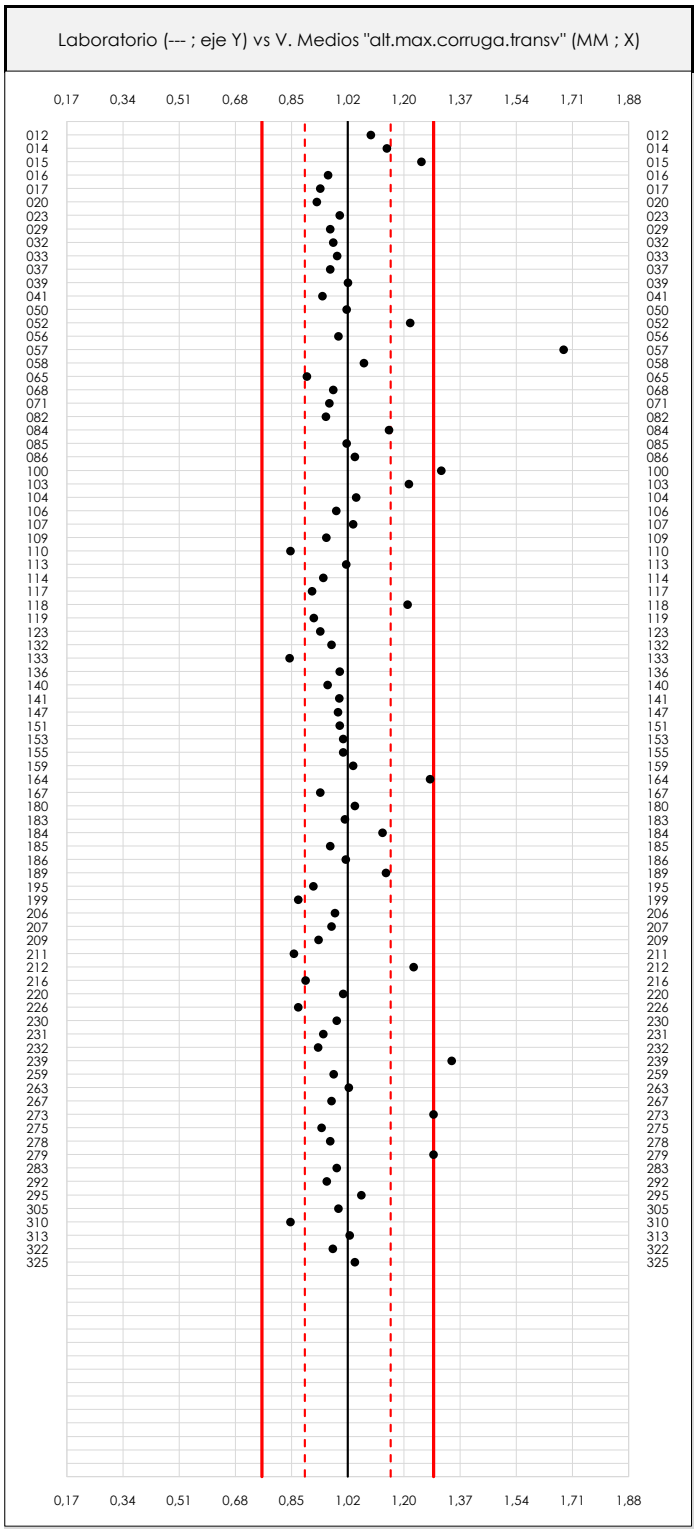
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

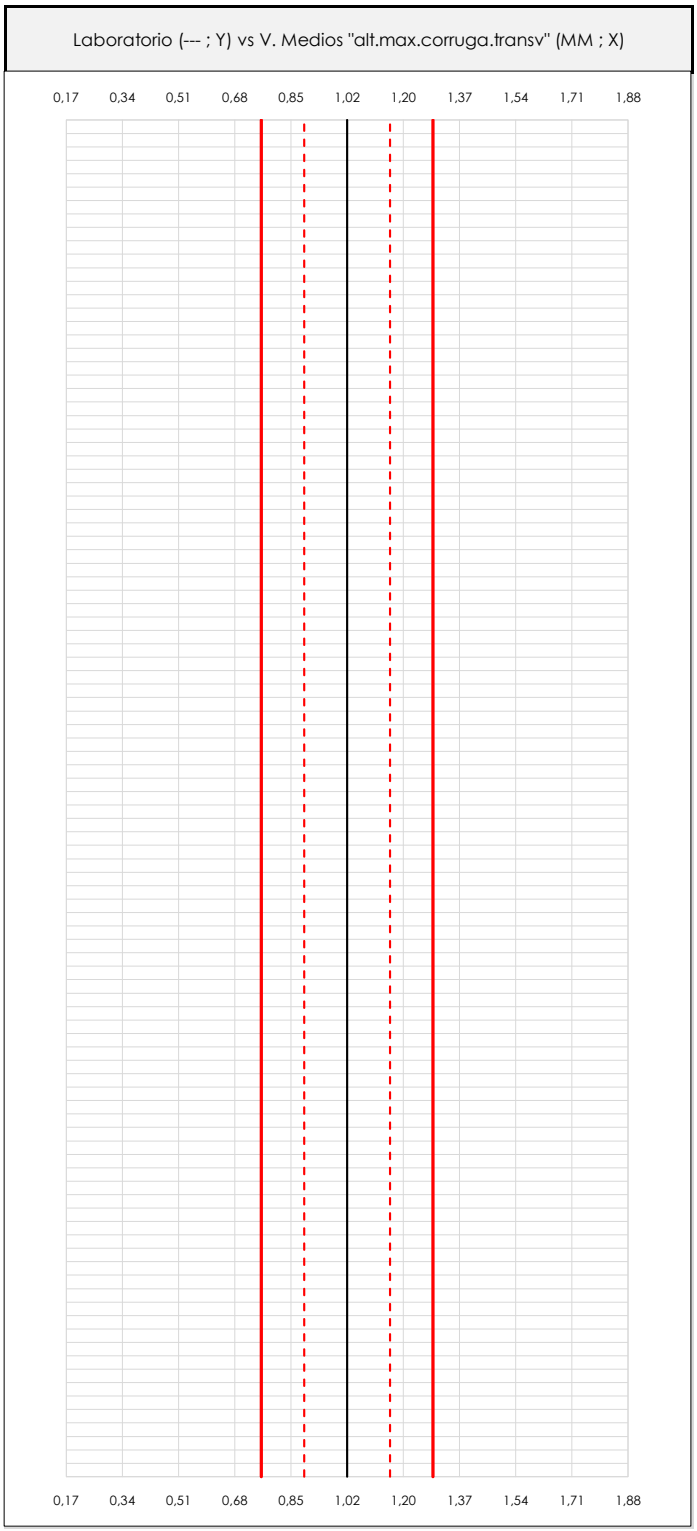
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (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 (1,02 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,16/0,89 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (1,29/0,76 ; 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

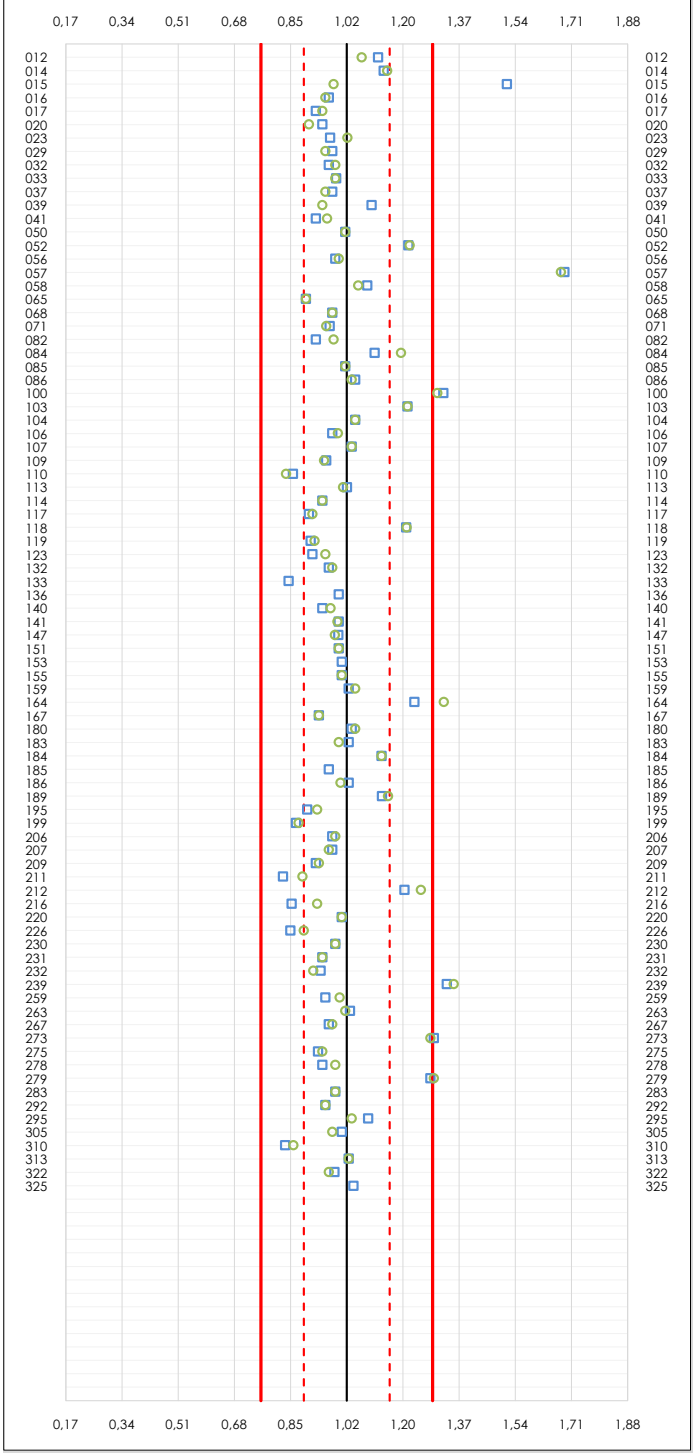
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

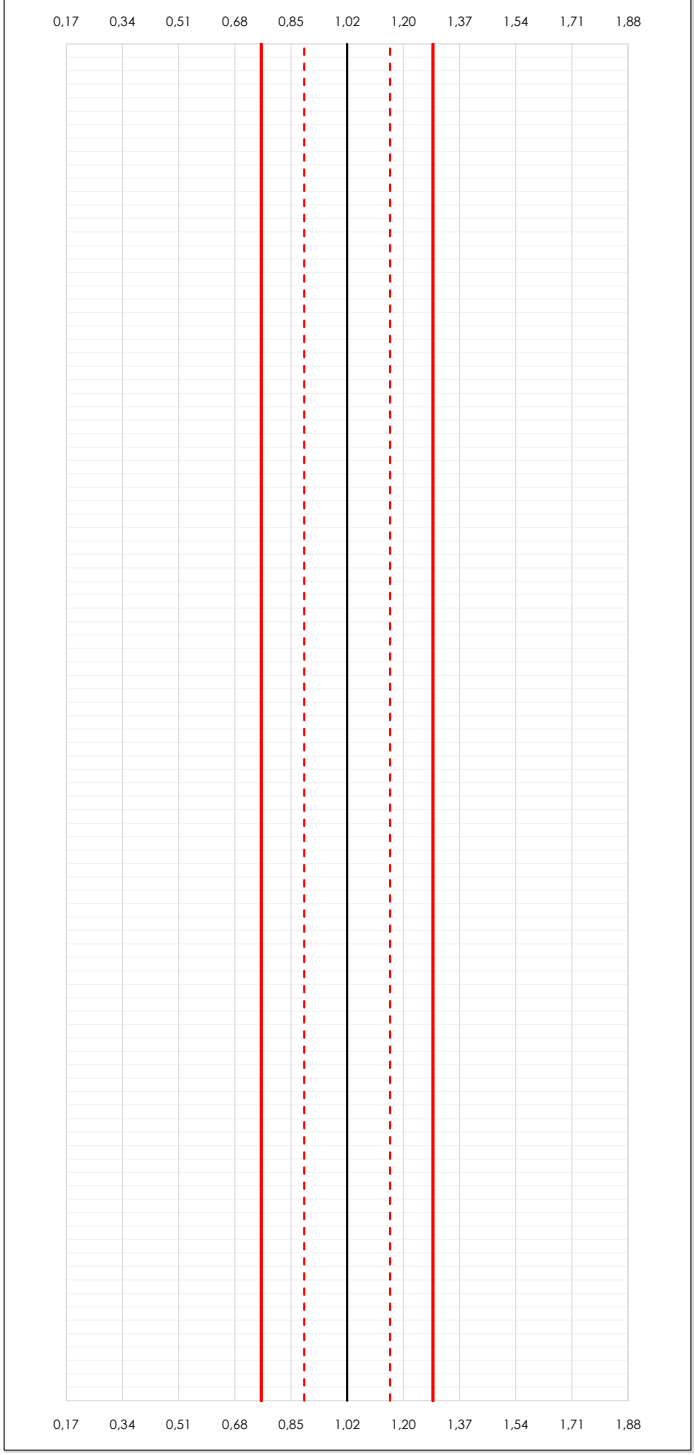
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales

Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "alt.max.corruga.transv" (MM ; X)



Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "alt.max.corruga.transv" (MM ; X)



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (1,02 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,16/0,89 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (1,29/0,76 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C17	012	1,12	1,07			1,10	0,035	6,88	✗	Desv. norma: no aporta datos alturas 01,02 y 03
C14	014	1,14	1,15			1,14	0,008	11,55	✓	
C17	015	1,51	0,98			1,25	0,374	21,86	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C10	016	0,97	0,96			0,96	0,008	-5,86	✓	
C16	017	0,93	0,95			0,94	0,014	-8,25	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C10	020	0,95	0,91			0,93	0,028	-9,23	✗	Desv.norma: las alturas 01,02 y 03 sin 3 determinaciones minimo
C12	023	0,97	1,03			1,00	0,037	-2,39	✓	
C16	029	0,98	0,96			0,97	0,014	-5,32	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C14	032	0,97	0,99			0,98	0,014	-4,35	✓	
C05	033	0,99	0,99			0,99	0,001	-3,27	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C16	037	0,98	0,96			0,97	0,014	-5,32	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C17	039	1,10	0,95			1,03	0,106	0,05	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C10	041	0,93	0,97			0,95	0,025	-7,52	✓	
C17	050	1,02	1,02			1,02	0,000	-0,44	✓	
C16	052	1,21	1,22			1,21	0,003	18,49	✓	Sospechosos: la expresión de sus unidades se corrigen
C16	056	0,99	1,00			1,00	0,007	-2,88	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C08	057	1,69	1,68			1,68	0,007	64,17	✓	
C06	058	1,09	1,06			1,07	0,019	4,80	✓	
C08	065	0,90	0,90			0,90	0,000	-12,15	✓	
C14	068	0,98	0,98			0,98	0,000	-4,35	✓	
C17	071	0,97	0,96			0,97	0,008	-5,57	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C10	082	0,93	0,99			0,96	0,039	-6,54	✓	
C05	084	1,11	1,19			1,15	0,057	12,25	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C13	085	1,02	1,02			1,02	0,000	-0,44	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C10	086	1,05	1,04			1,05	0,007	2,00	✓	
C09	100	1,32	1,30			1,31	0,013	27,82	✓	
C01	103	1,21	1,21			1,21	0,000	18,10	✓	
C17	104	1,05	1,05			1,05	0,000	2,49	✓	
C01	106	0,98	1,00			0,99	0,012	-3,44	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C05	107	1,04	1,04			1,04	0,000	1,51	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C09	109	0,96	0,96			0,96	0,005	-6,42	✗	Desv.norma: no aporta valores altura 02 y 03 en ambas barras
C05	110	0,86	0,84			0,85	0,014	-17,03	✓	
C01	113	1,03	1,01			1,02	0,008	-0,53	✓	
C04	114	0,95	0,95			0,95	0,000	-7,27	✓	
C05	117	0,91	0,92			0,92	0,007	-10,69	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C17	118	1,21	1,21			1,21	0,002	17,74	✓	
C04	119	0,92	0,93			0,92	0,008	-10,10	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C01	123	0,92	0,96			0,94	0,028	-8,25	✓	
C17	132	0,97	0,98			0,98	0,007	-4,83	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C05	133	0,85				0,85		-17,33	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C07	136	1,00				1,00		-2,39	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados
C05	140	0,95	0,98			0,96	0,018	-6,05	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C04	141	1,00	1,00			1,00	0,003	-2,59	✓	
C07	147	1,00	0,99			0,99	0,008	-3,00	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C07	151	1,00	1,00			1,00	0,000	-2,39	✓	
C05	153	1,01				1,01		-1,42	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados.No trazabilidad
C07	155	1,01	1,01			1,01	0,000	-1,42	✓	
C07	159	1,03	1,05			1,04	0,014	1,51	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C15	164	1,23	1,32			1,28	0,064	24,45	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C14	167	0,94	0,94			0,94	0,000	-8,25	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C07	180	1,04	1,05			1,05	0,007	2,00	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C13	183	1,03	1,00			1,02	0,021	-0,93	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C04	184	1,13	1,13			1,13	0,000	10,29	✓	
C03	185	0,97				0,97		-5,32	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados.No trazabilidad
C14	186	1,03	1,01			1,02	0,018	-0,64	✓	
C03	189	1,13	1,15			1,14	0,013	11,37	✓	
C03	195	0,90	0,93			0,92	0,021	-10,28	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C13	199	0,87	0,88			0,87	0,006	-14,73	✓	
C02	206	0,98	0,99			0,99	0,007	-3,86	✓	
C13	207	0,98	0,97			0,98	0,007	-4,83	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C01	209	0,93	0,94			0,94	0,007	-8,74	✓	
C13	211	0,83	0,89			0,86	0,042	-16,06	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C02	212	1,20	1,25			1,23	0,035	19,57	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C01	216	0,86	0,93			0,90	0,055	-12,60	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C01	220	1,01	1,01			1,01	0,000	-1,42	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C11	226	0,85	0,89			0,87	0,029	-14,76	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C02	230	0,99	0,99			0,99	0,000	-3,37	✓	
C01	231	0,95	0,95			0,95	0,000	-7,27	✓	
C02	232	0,95	0,92			0,93	0,016	-8,84	✗	Desv.norma: las alturas 01,02 y 03 sin 3 determinaciones minimo
C17	239	1,33	1,35			1,34	0,014	30,79	✓	
C17	259	0,96	1,00			0,98	0,030	-4,22	✓	
C09	263	1,04	1,02			1,03	0,011	0,29	✓	
C09	267	0,97	0,98			0,98	0,007	-4,83	✓	
C09	273	1,29	1,28			1,29	0,007	25,42	✓	
C09	275	0,94	0,95			0,94	0,009	-7,88	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C07	278	0,95	0,99			0,97	0,028	-5,32	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C09	279	1,28	1,29			1,29	0,007	25,42	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C09	283	0,99	0,99			0,99	0,000	-3,37	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con un resultado
C02	292	0,96	0,96			0,96	0,000	-6,30	✓	
C09	295	1,09	1,04			1,07	0,035	3,95	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C09	305	1,01	0,98			1,00	0,021	-2,88	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C09	310	0,84	0,86			0,85	0,018	-17,03	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los dos resultados
C09	313	1,03	1,03			1,03	0,000	0,53	✓	
C01	322	0,99	0,97			0,98	0,012	-4,49	✓	
C01	325	1,05				1,05		2,00	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

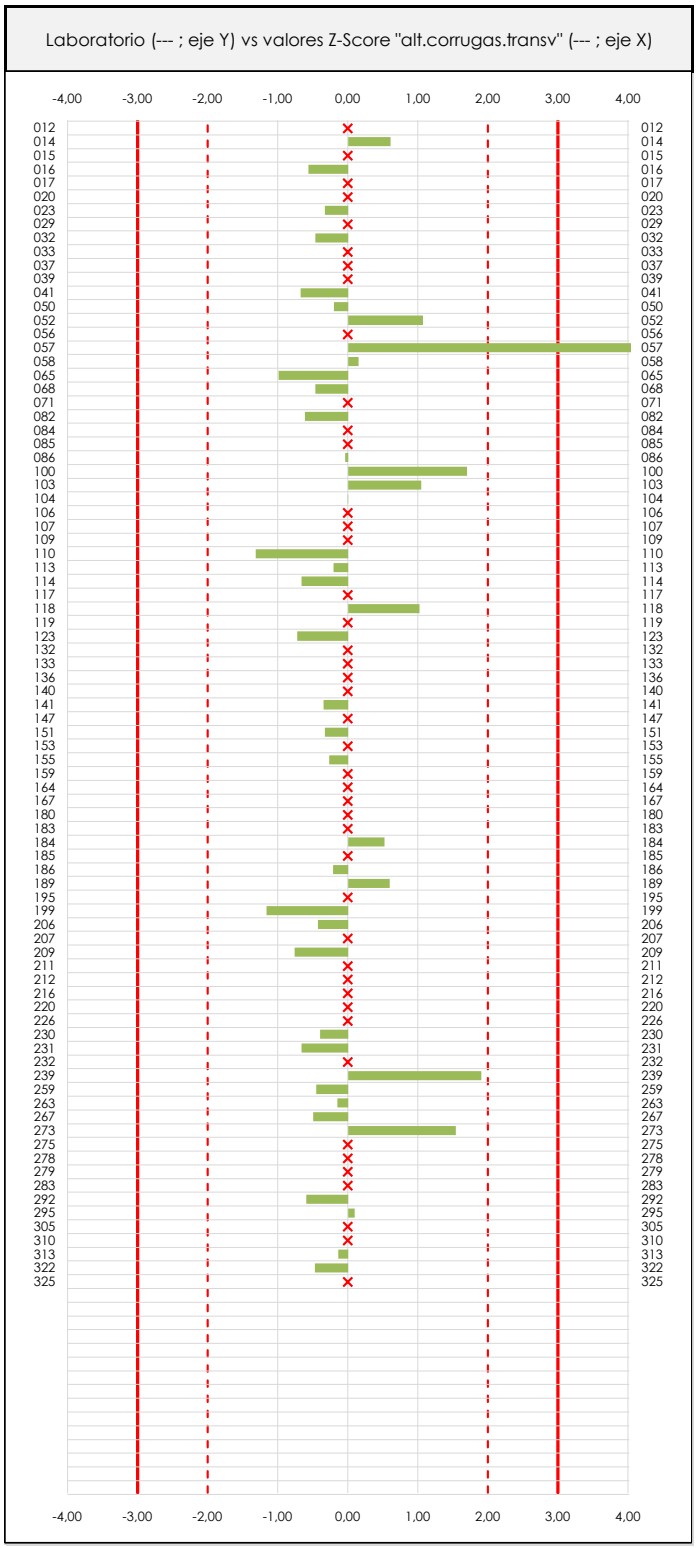
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

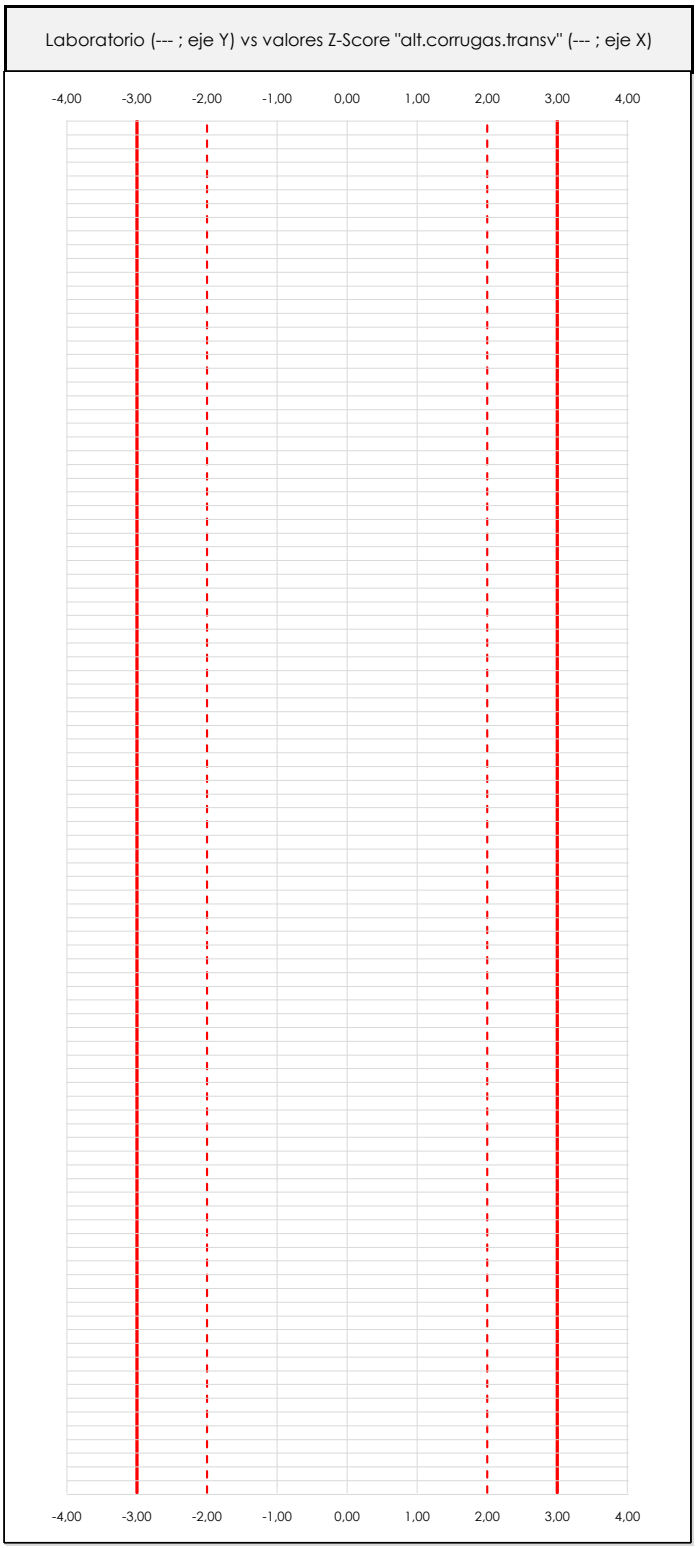
ALT.CORRUGAS.TRANSV (mm)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.CORRUGAS.TRANSV (mm)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C17	012	1,12	1,07			---	0,035	6,88	✗	---	---
C14	014	1,14	1,15			1,14	0,008	11,55	✓	0,600	S
C17	015	1,51	0,98			---	0,374	21,86	✗	---	---
C10	016	0,97	0,96			0,96	0,008	-5,86	✓	-0,572	S
C16	017	0,93	0,95			---	0,014	-8,25	✗	---	---
C10	020	0,95	0,91			---	0,028	-9,23	✗	---	---
C12	023	0,97	1,03			1,00	0,037	-2,39	✓	-0,339	S
C16	029	0,98	0,96			---	0,014	-5,32	✗	---	---
C14	032	0,97	0,99			0,98	0,014	-4,35	✓	-0,470	S
C05	033	0,99	0,99			---	0,001	-3,27	✗	---	---
C16	037	0,98	0,96			---	0,014	-5,32	✗	---	---
C17	039	1,10	0,95			---	0,106	0,05	✗	---	---
C10	041	0,93	0,97			0,95	0,025	-7,52	✓	-0,684	S
C17	050	1,02	1,02			1,02	0,000	-0,44	✓	-0,208	S
C16	052	1,21	1,22			1,21	0,003	18,49	✓	1,067	S
C16	056	0,99	1,00			---	0,007	-2,88	✗	---	---
C08	057	1,69	1,68			1,68	0,007	64,17	✓	4,142	I
C06	058	1,09	1,06			1,07	0,019	4,80	✓	0,146	S
C08	065	0,90	0,90			0,90	0,000	-12,15	✓	-0,996	S
C14	068	0,98	0,98			0,98	0,000	-4,35	✓	-0,470	S
C17	071	0,97	0,96			---	0,008	-5,57	✗	---	---
C10	082	0,93	0,99			0,96	0,039	-6,54	✓	-0,618	S
C05	084	1,11	1,19			---	0,057	12,25	✗	---	---
C13	085	1,02	1,02			---	0,000	-0,44	✗	---	---
C10	086	1,05	1,04			1,05	0,007	2,00	✓	-0,043	S
C09	100	1,32	1,30			1,31	0,013	27,82	✓	1,695	S
C01	103	1,21	1,21			1,21	0,000	18,10	✓	1,041	S
C17	104	1,05	1,05			1,05	0,000	2,49	✓	-0,010	S
C01	106	0,98	1,00			---	0,012	-3,44	✗	---	---
C05	107	1,04	1,04			---	0,000	1,51	✗	---	---
C09	109	0,96	0,96			---	0,005	-6,42	✗	---	---
C05	110	0,86	0,84			0,85	0,014	-17,03	✓	-1,324	S
C01	113	1,03	1,01			1,02	0,008	-0,53	✓	-0,213	S
C04	114	0,95	0,95			0,95	0,000	-7,27	✓	-0,667	S
C05	117	0,91	0,92			---	0,007	-10,69	✗	---	---
C17	118	1,21	1,21			1,21	0,002	17,74	✓	1,016	S
C04	119	0,92	0,93			---	0,008	-10,10	✗	---	---
C01	123	0,92	0,96			0,94	0,028	-8,25	✓	-0,733	S
C17	132	0,97	0,98			---	0,007	-4,83	✗	---	---
C05	133	0,85				---		-17,33	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

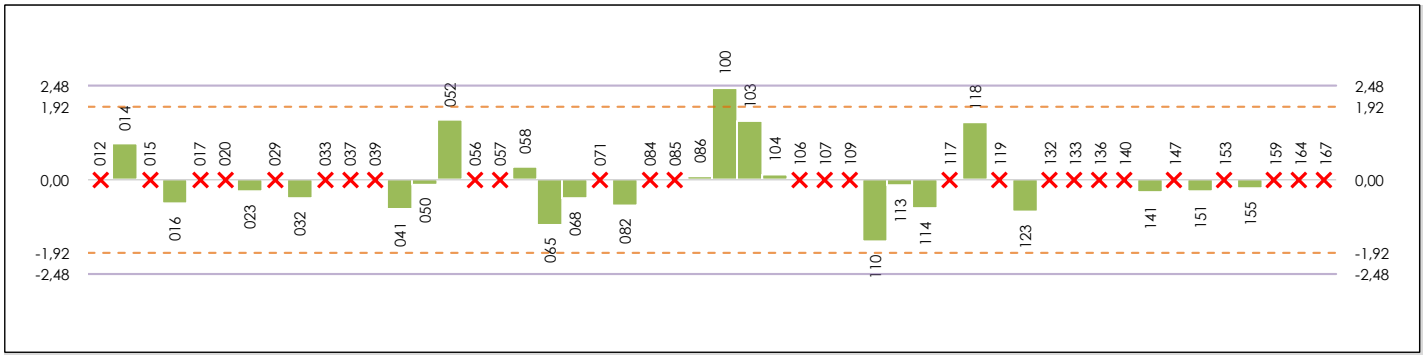
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

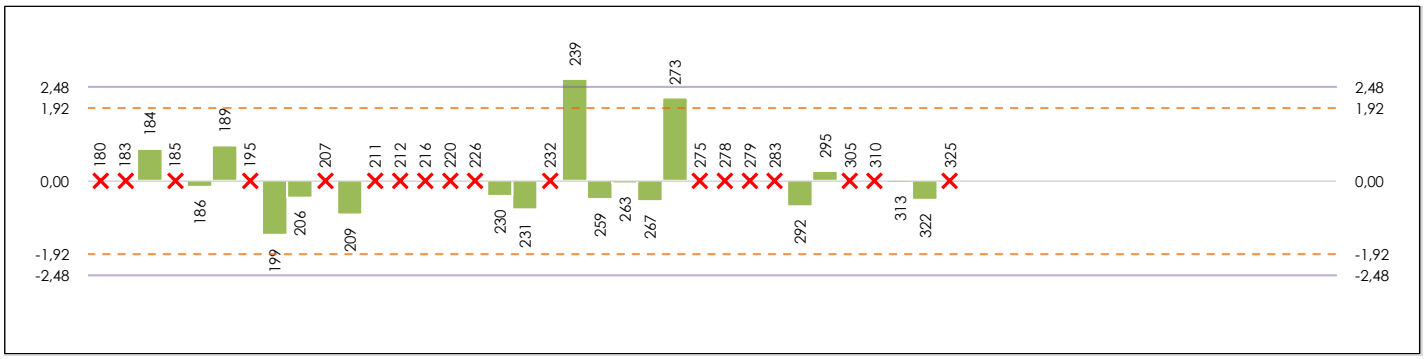
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

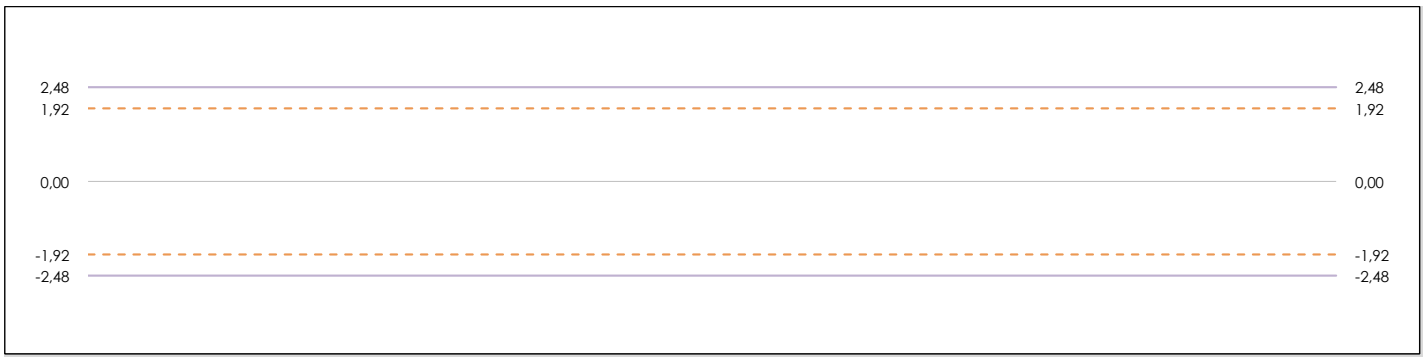
ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

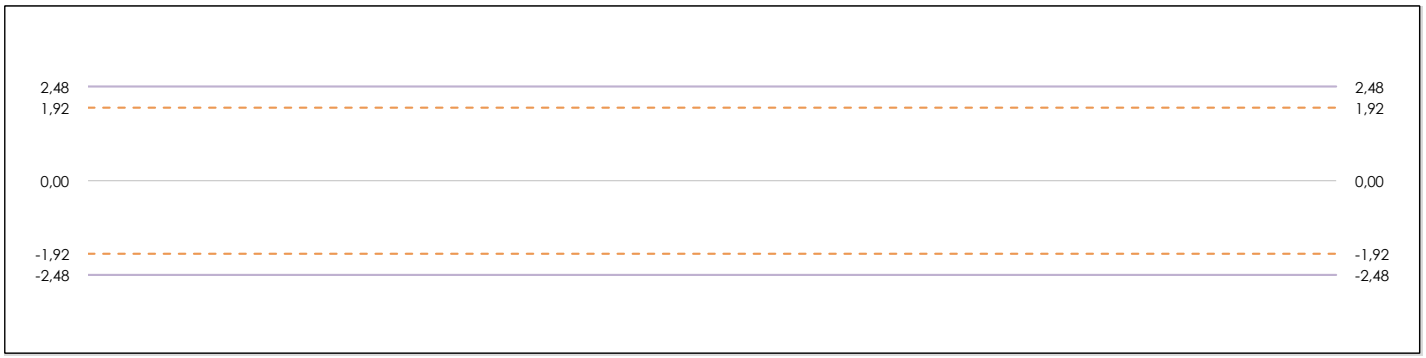
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

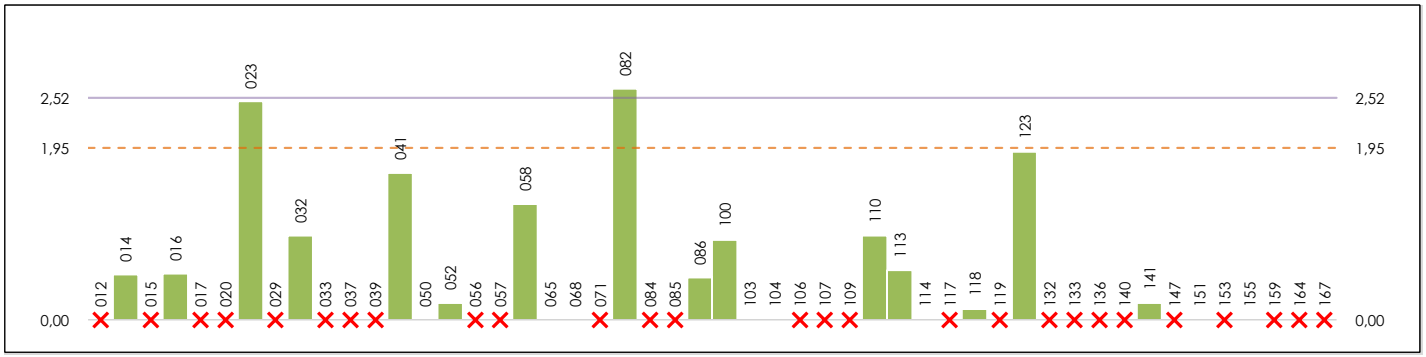
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

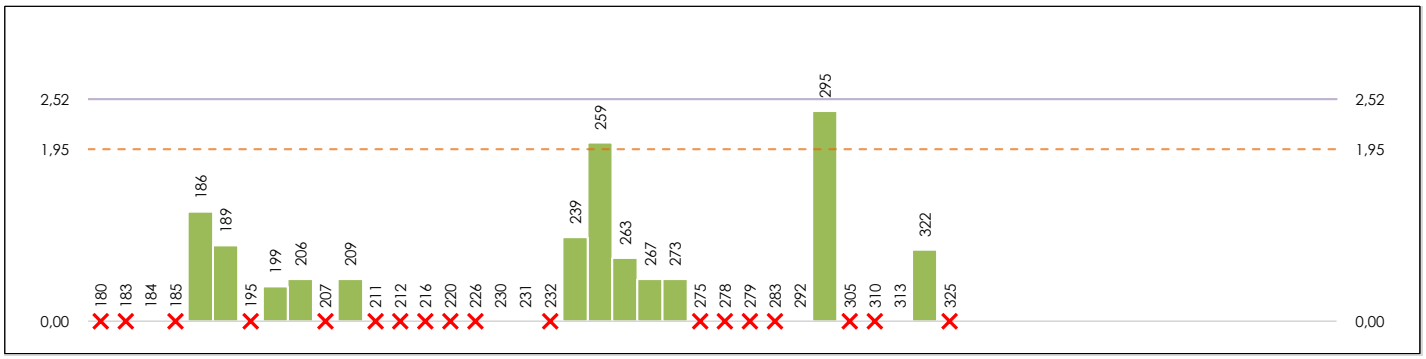
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

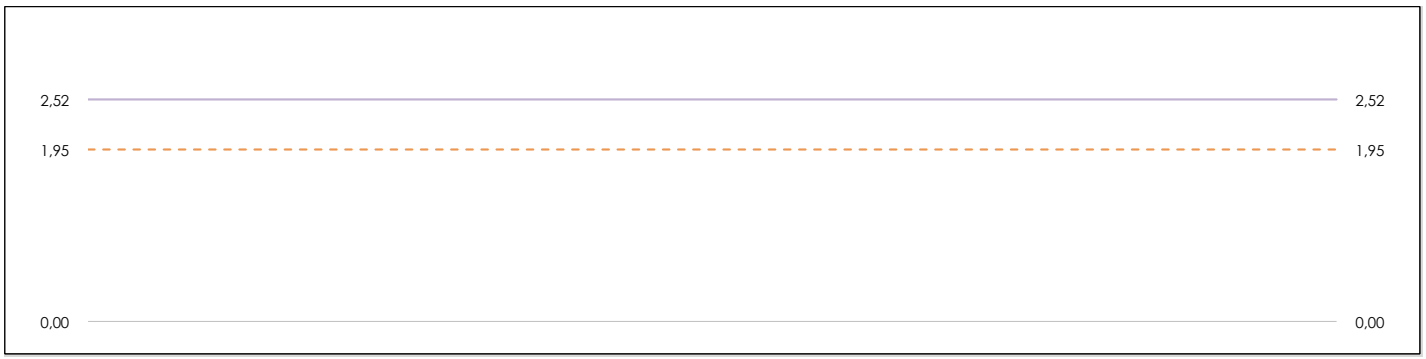
ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

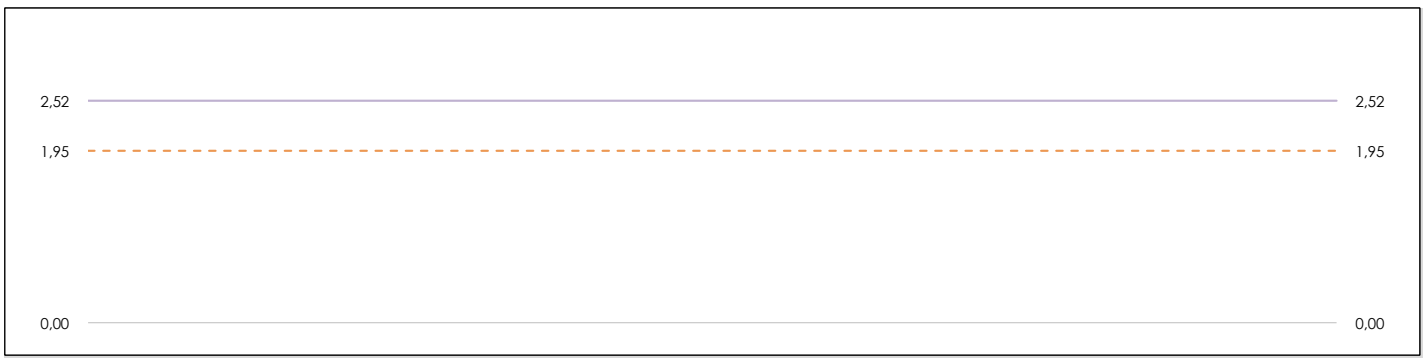
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C17	012	1,120	1,070			1,095	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	014	1,138	1,148			1,143	0,008	10,34	0,93	0,51						✓
C17	015	1,513	0,984			1,249	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	016	0,970	0,959			0,965	0,008	-6,89	-0,62	0,52						✓
C16	017	0,930	0,950			0,940	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	020	0,950	0,910			0,930	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	023	0,974	1,026			1,000	0,037	-3,46	-0,31	2,47*	0,171					✓
C16	029	0,980	0,960			0,970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	032	0,970	0,990			0,980	0,014	-5,39	-0,48	0,95						✓
C05	033	0,992	0,990			0,991	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	037	0,980	0,960			0,970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	039	1,100	0,950			1,025	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	041	0,930	0,965			0,948	0,025	-8,53	-0,77	1,67						✓
C17	050	1,020	1,020			1,020	0,000	-1,53	-0,14	0,00						✓
C16	052	1,212	1,216			1,214	0,003	17,20	1,54	0,19						✓
C16	056	0,990	1,000			0,995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	1,687	1,677			1,682	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	058	1,088	1,060			1,074	0,019	3,66	0,33	1,31						✓
C08	065	0,900	0,900			0,900	0,000	-13,11	-1,18	0,00						✓
C14	068	0,980	0,980			0,980	0,000	-5,39	-0,48	0,00						✓
C17	071	0,973	0,962			0,968	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	082	0,930	0,985			0,958	0,039	-7,56	-0,68	2,62**	0,171					✓
C05	084	1,110	1,190			1,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	085	1,020	1,020			1,020	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	086	1,050	1,040			1,045	0,007	0,89	0,08	0,48						✓
C09	100	1,319	1,300			1,310	0,013	26,42	2,37*	0,90	0,171				0,6606	✓
C01	103	1,210	1,210			1,210	0,000	16,82	1,51	0,00						✓
C17	104	1,050	1,050			1,050	0,000	1,37	0,12	0,00						✓
C01	106	0,981	0,998			0,989	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	107	1,040	1,040			1,040	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	109	0,963	0,955			0,959	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	110	0,860	0,840			0,850	0,014	-17,94	-1,61	0,95		1,610		0,8767		✓
C01	113	1,025	1,013			1,019	0,008	-1,61	-0,14	0,56						✓
C04	114	0,950	0,950			0,950	0,000	-8,29	-0,74	0,00						✓
C05	117	0,910	0,920			0,915	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	118	1,205	1,208			1,206	0,002	16,45	1,48	0,12						✓
C04	119	0,915	0,927			0,921	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	123	0,920	0,960			0,940	0,028	-9,25	-0,83	1,90						✓
C17	132	0,970	0,980			0,975	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	133	0,847				0,847	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C07	136	1,000				1,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	140	0,950	0,975			0,963	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	141	1,000	0,996			0,998	0,003	-3,65	-0,33	0,19						✓
C07	147	0,999	0,988			0,994	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	151	1,000	1,000			1,000	0,000	-3,46	-0,31	0,00						✓
C05	153	1,010				1,010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	155	1,010	1,010			1,010	0,000	-2,49	-0,22	0,00						✓
C07	159	1,030	1,050			1,040	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C15	164	1,230	1,320			1,275	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	167	0,940	0,940			0,940	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	180	1,040	1,050			1,045	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	183	1,030	1,000			1,015	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	184	1,130	1,130			1,130	0,000	9,09	0,82	0,00						✓
C03	185	0,970				0,970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	186	1,031	1,005			1,018	0,018	-1,72	-0,15	1,24						✓
C03	189	1,132	1,150			1,141	0,013	10,15	0,91	0,86						✓
C03	195	0,904	0,934			0,919	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	199	0,869	0,878			0,874	0,006	-15,66	-1,41	0,39				0,8767		✓
C02	206	0,980	0,990			0,985	0,007	-4,91	-0,44	0,48						✓
C13	207	0,980	0,970			0,975	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	209	0,930	0,940			0,935	0,007	-9,73	-0,87	0,48						✓
C13	211	0,830	0,890			0,860	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	212	1,200	1,250			1,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	216	0,857	0,934			0,895	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	220	1,010	1,010			1,010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	226	0,853	0,894			0,873	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	230	0,990	0,990			0,990	0,000	-4,42	-0,40	0,00						✓
C01	231	0,950	0,950			0,950	0,000	-8,29	-0,74	0,00						✓
C02	232	0,945	0,923			0,934	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	239	1,330	1,350			1,340	0,014	29,37	2,64**	0,95	0,171		2,636		0,6606	✓
C17	259	0,960	1,003			0,981	0,030	-5,27	-0,47	2,02*	0,171					✓
C09	263	1,035	1,020			1,028	0,011	-0,80	-0,07	0,71						✓
C09	267	0,970	0,980			0,975	0,007	-5,87	-0,53	0,48						✓
C09	273	1,290	1,280			1,285	0,007	24,06	2,16*	0,48	0,171					✓
C09	275	0,938	0,950			0,944	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	278	0,950	0,990			0,970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	279	1,280	1,290			1,285	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	283	0,990	0,990			0,990	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	292	0,960	0,960			0,960	0,000	-7,32	-0,66	0,00						✓
C09	295	1,090	1,040			1,065	0,035	2,82	0,25	2,38*	0,171					✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C09	305	1,010	0,980			0,995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	310	0,838	0,863			0,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	313	1,030	1,030			1,030	0,000	-0,56	-0,05	0,00						✓
C01	322	0,987	0,970			0,979	0,012	-5,53	-0,50	0,81						✓
C01	325	1,045				1,045	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

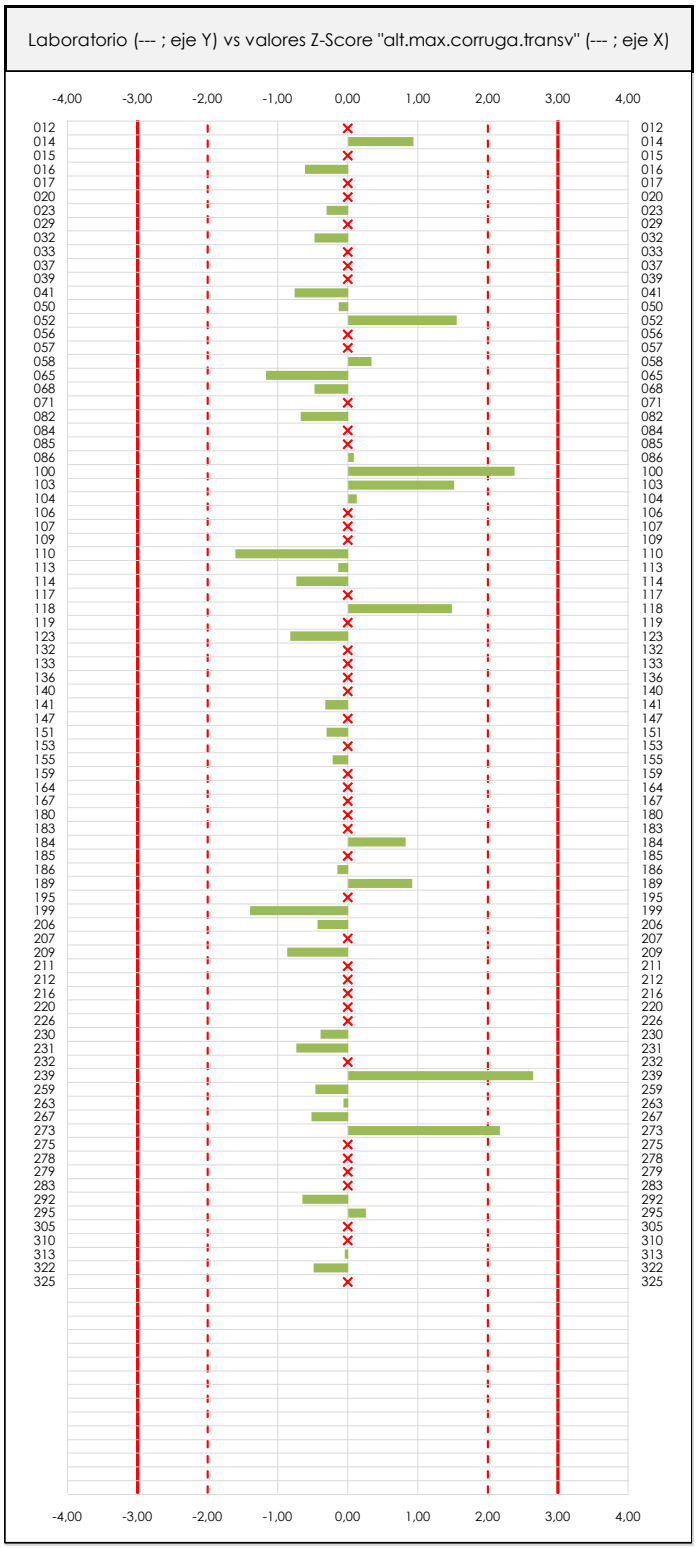
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

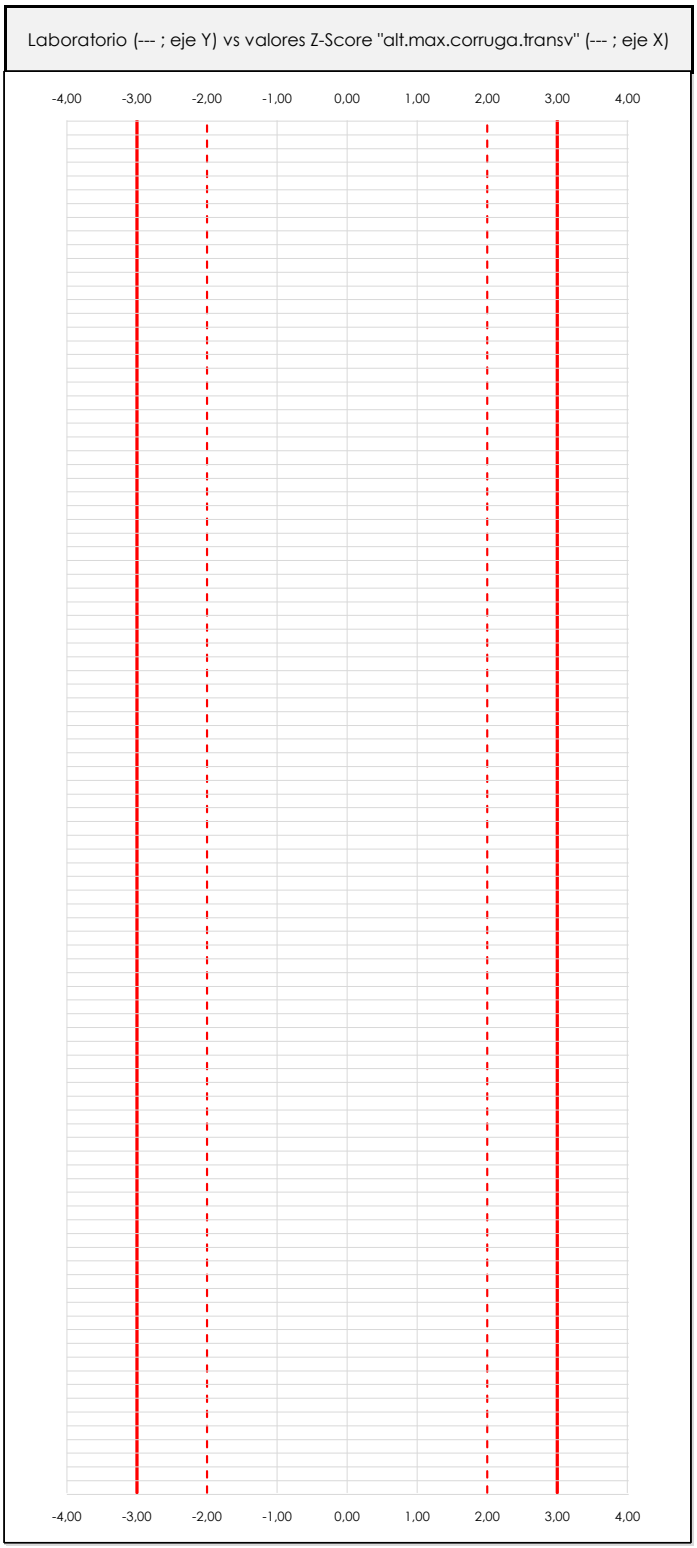
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	012	1,12	1,07			1,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	014	1,14	1,15			1,14	0,008	10,34	✓	✓	✓			0,928	S
C17	015	1,51	0,98			1,25	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	016	0,97	0,96			0,96	0,008	-6,89	✓	✓	✓			-0,618	S
C16	017	0,93	0,95			0,94	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	020	0,95	0,91			0,93	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	023	0,97	1,03			1,00	0,037	-3,46	✓	✓	✓			-0,310	S
C16	029	0,98	0,96			0,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	032	0,97	0,99			0,98	0,014	-5,39	✓	✓	✓			-0,484	S
C05	033	0,99	0,99			0,99	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	037	0,98	0,96			0,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	039	1,10	0,95			1,03	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	041	0,93	0,97			0,95	0,025	-8,53	✓	✓	✓			-0,765	S
C17	050	1,02	1,02			1,02	0,000	-1,53	✓	✓	✓			-0,137	S
C16	052	1,21	1,22			1,21	0,003	17,20	✓	✓	✓			1,544	S
C16	056	0,99	1,00			1,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	057	1,69	1,68			1,68	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	058	1,09	1,06			1,07	0,019	3,66	✓	✓	✓			0,329	S
C08	065	0,90	0,90			0,90	0,000	-13,11	✓	✓	✓			-1,177	S
C14	068	0,98	0,98			0,98	0,000	-5,39	✓	✓	✓			-0,484	S
C17	071	0,97	0,96			0,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	082	0,93	0,99			0,96	0,039	-7,56	✓	✓	✓			-0,679	S
C05	084	1,11	1,19			1,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	085	1,02	1,02			1,02	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	086	1,05	1,04			1,05	0,007	0,89	✓	✓	✓			0,080	S
C09	100	1,32	1,30			1,31	0,013	26,42	✓	✓	✓			2,372	D
C01	103	1,21	1,21			1,21	0,000	16,82	✓	✓	✓			1,510	S
C17	104	1,05	1,05			1,05	0,000	1,37	✓	✓	✓			0,123	S
C01	106	0,98	1,00			0,99	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	107	1,04	1,04			1,04	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	109	0,96	0,96			0,96	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	110	0,86	0,84			0,85	0,014	-17,94	✓	✓	✓			-1,610	S
C01	113	1,03	1,01			1,02	0,008	-1,61	✓	✓	✓			-0,145	S
C04	114	0,95	0,95			0,95	0,000	-8,29	✓	✓	✓			-0,744	S
C05	117	0,91	0,92			0,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	118	1,21	1,21			1,21	0,002	16,45	✓	✓	✓			1,477	S
C04	119	0,92	0,93			0,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	123	0,92	0,96			0,94	0,028	-9,25	✓	✓	✓			-0,830	S
C17	132	0,97	0,98			0,98	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	133	0,85				0,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	136	1,00				1,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	140	0,95	0,98			0,96	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	141	1,00	1,00			1,00	0,003	-3,65	✓	✓	✓			-0,328	S
C07	147	1,00	0,99			0,99	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	151	1,00	1,00			1,00	0,000	-3,46	✓	✓	✓			-0,310	S
C05	153	1,01				1,01	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	155	1,01	1,01			1,01	0,000	-2,49	✓	✓	✓			-0,224	S
C07	159	1,03	1,05			1,04	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C15	164	1,23	1,32			1,28	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	167	0,94	0,94			0,94	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	180	1,04	1,05			1,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	183	1,03	1,00			1,02	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	184	1,13	1,13			1,13	0,000	9,09	✓	✓	✓			0,816	S
C03	185	0,97				0,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	186	1,03	1,01			1,02	0,018	-1,72	✓	✓	✓			-0,154	S
C03	189	1,13	1,15			1,14	0,013	10,15	✓	✓	✓			0,912	S
C03	195	0,90	0,93			0,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	199	0,87	0,88			0,87	0,006	-15,66	✓	✓	✓			-1,406	S
C02	206	0,98	0,99			0,99	0,007	-4,91	✓	✓	✓			-0,440	S
C13	207	0,98	0,97			0,98	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	209	0,93	0,94			0,94	0,007	-9,73	✓	✓	✓			-0,874	S
C13	211	0,83	0,89			0,86	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	212	1,20	1,25			1,23	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	216	0,86	0,93			0,90	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	220	1,01	1,01			1,01	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	226	0,85	0,89			0,87	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	230	0,99	0,99			0,99	0,000	-4,42	✓	✓	✓			-0,397	S
C01	231	0,95	0,95			0,95	0,000	-8,29	✓	✓	✓			-0,744	S
C02	232	0,95	0,92			0,93	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	239	1,33	1,35			1,34	0,014	29,37	✓	✓	✓			2,636	D
C17	259	0,96	1,00			0,98	0,030	-5,27	✓	✓	✓			-0,473	S
C09	263	1,04	1,02			1,03	0,011	-0,80	✓	✓	✓			-0,072	S
C09	267	0,97	0,98			0,98	0,007	-5,87	✓	✓	✓			-0,527	S
C09	273	1,29	1,28			1,29	0,007	24,06	✓	✓	✓			2,160	D
C09	275	0,94	0,95			0,94	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	278	0,95	0,99			0,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	279	1,28	1,29			1,29	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	283	0,99	0,99			0,99	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	292	0,96	0,96			0,96	0,000	-7,32	✓	✓	✓			-0,657	S
C09	295	1,09	1,04			1,07	0,035	2,82	✓	✓	✓			0,253	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	305	1,01	0,98			1,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	310	0,84	0,86			0,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	313	1,03	1,03			1,03	0,000	-0,56	✓	✓	✓			-0,050	S
C01	322	0,99	0,97			0,98	0,012	-5,53	✓	✓	✓			-0,497	S
C01	325	1,05				1,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: alt.max.corruga.transv (MM)

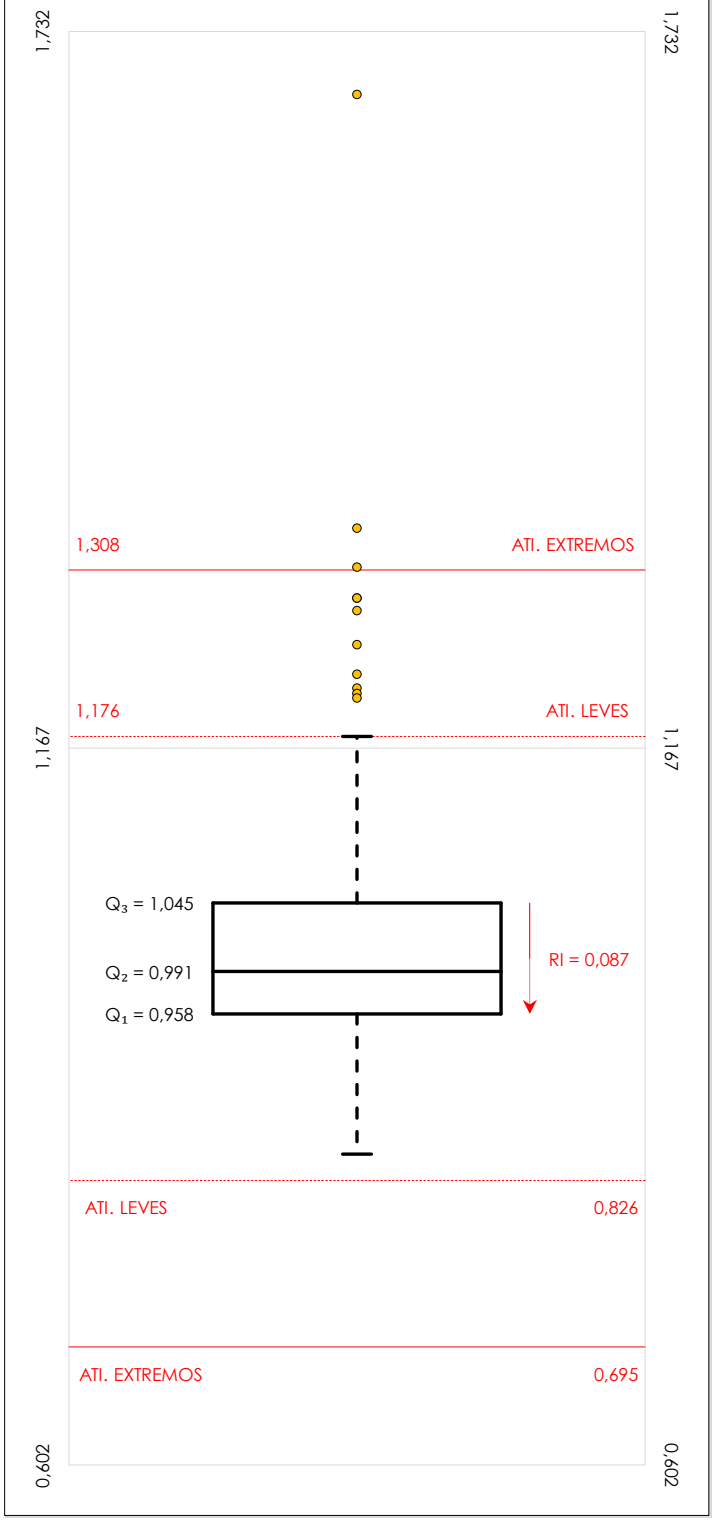
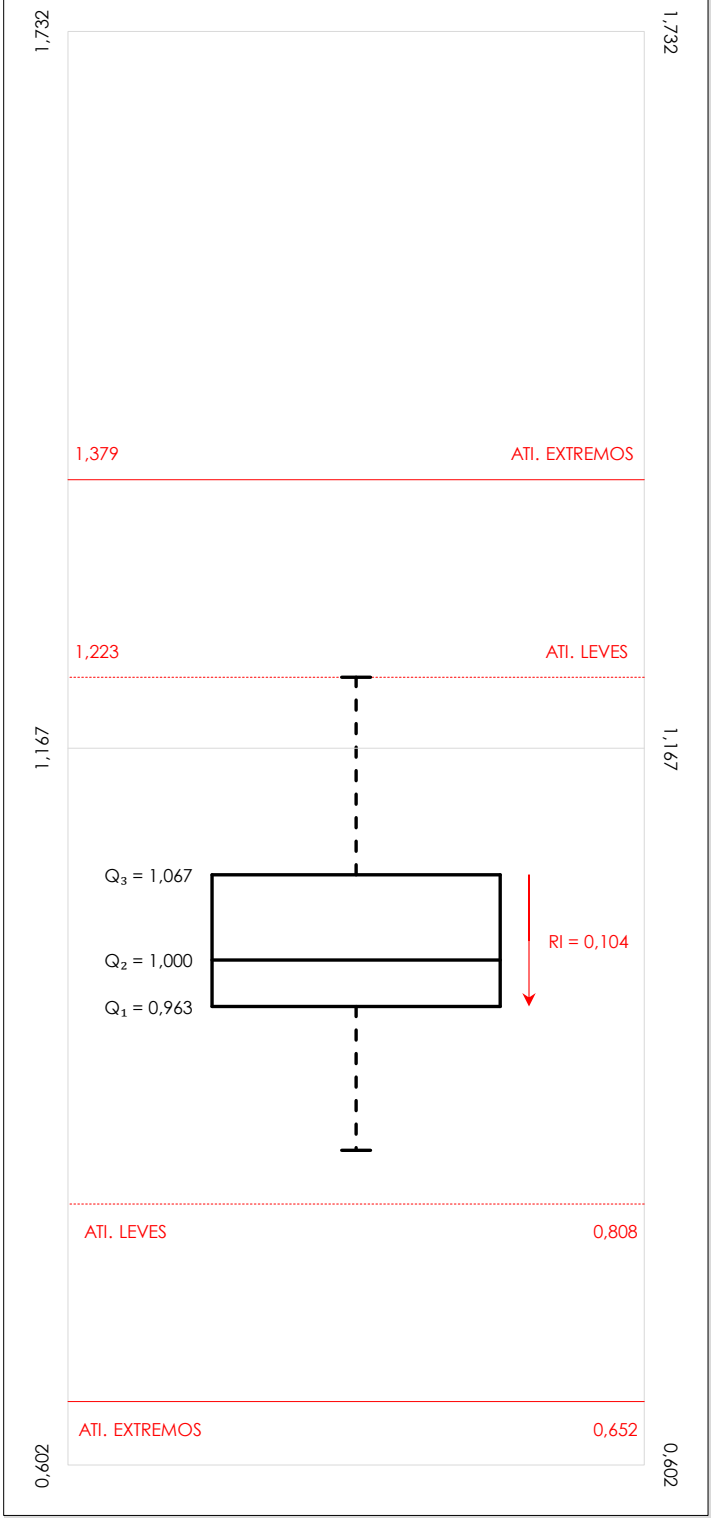


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: alt.max.corruga.transv (MM)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV (MM)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "ALT.MAX.CORRUGA.TRANSV", ha contado con la participación de un total de 85 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 45 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 44 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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	1,69	1,68			1,68	1,33	1,35			1,34
Valor Mínimo (min ; %)	0,83	0,84			0,85	0,86	0,84			0,85
Valor Promedio (M ; %)	1,03	1,03			1,02	1,03	1,04			1,04
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,14	0,13			0,13	0,12	0,11			0,12
Coef. Variación (CV ; ---)	0,14	0,13			0,13	0,11	0,11			0,11
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	0,002	0,132	0,016	0,018	0,377	0,000	0,041	0,013	0,013	0,321
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,48	2,52	0,294	3,381	0,5862	2,48	2,52	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,92	1,95	0,237	3,036	0,6445	1,92	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: 37 resultados satisfactorios, 3 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "separacion.corruga.transv", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

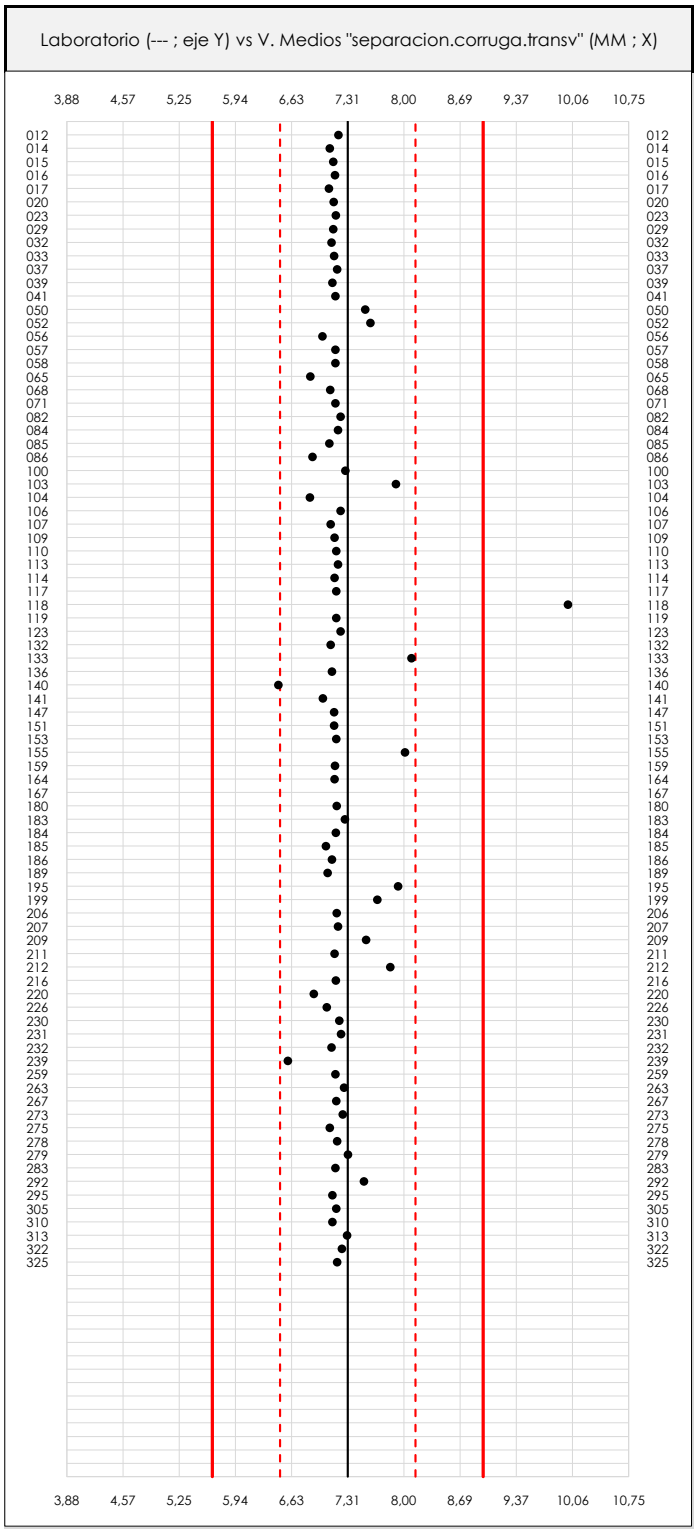
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

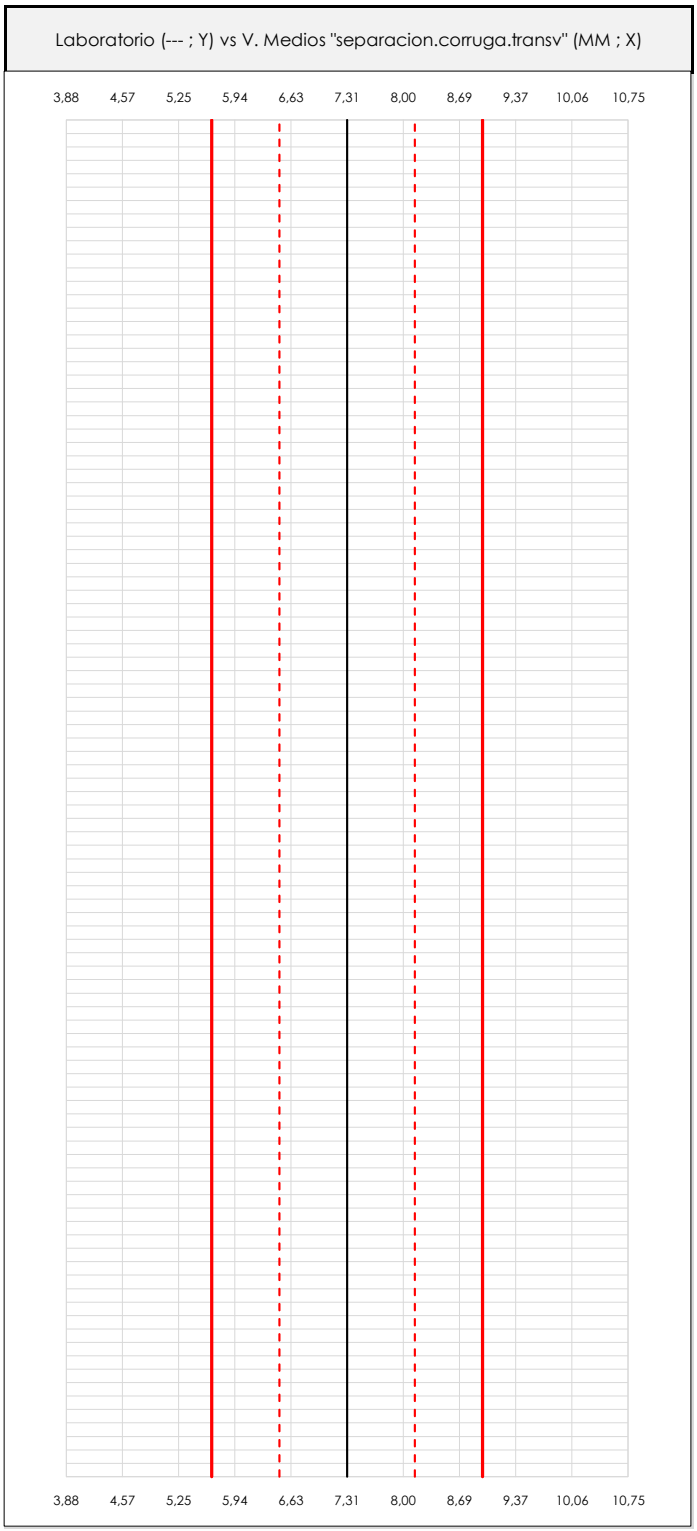
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (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 (7,31 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (8,14/6,49 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (8,97/5,66 ; 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

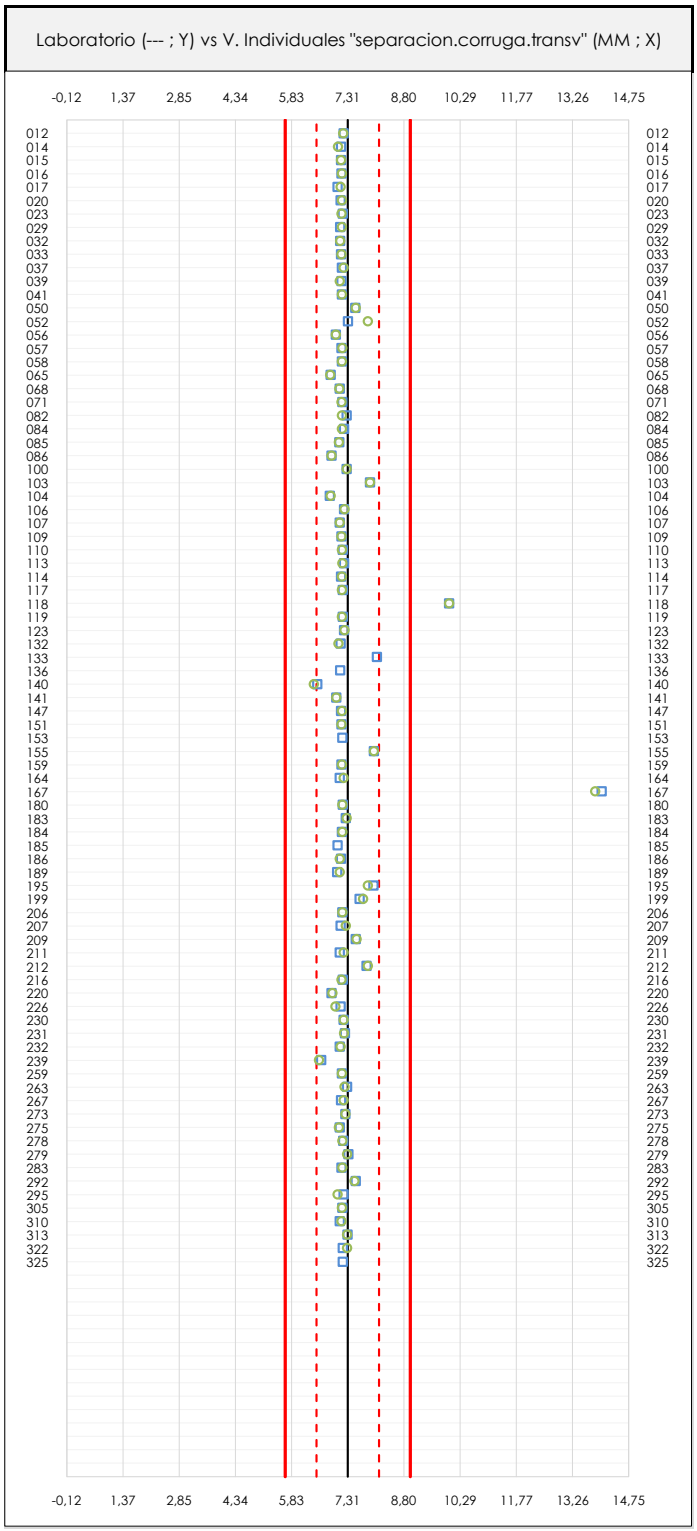
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

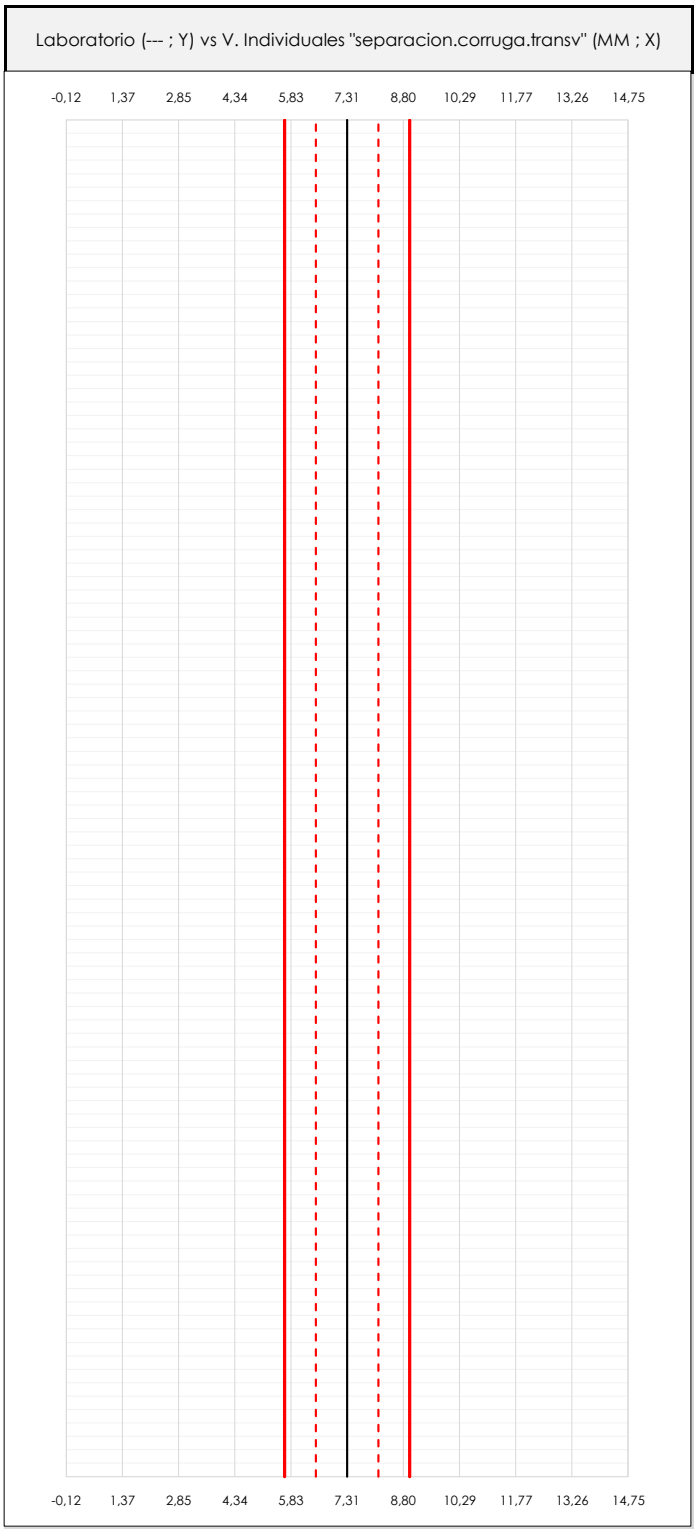
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (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 (7,31 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (8,14/6,49 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (8,97/5,66 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C17	012	7,20	7,19			7,20	0,007	-1,62	✗	No cumple trazabilidad datos con resultados
C14	014	7,13	7,05			7,09	0,056	-3,01	✓	
C17	015	7,13	7,14			7,13	0,005	-2,45	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C10	016	7,15	7,16			7,16	0,007	-2,17	✓	
C16	017	7,04	7,12			7,08	0,056	-3,14	✓	2c (se adaptan a c). Sospechoso: se corrigen unidades
C10	020	7,12	7,16			7,14	0,028	-2,37	✓	
C12	023	7,19	7,15			7,17	0,028	-2,00	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C16	029	7,11	7,16			7,14	0,035	-2,44	✓	
C14	032	7,11	7,11			7,11	0,001	-2,78	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C05	033	7,14	7,15			7,15	0,007	-2,30	✓	
C16	037	7,17	7,20			7,18	0,025	-1,79	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C17	039	7,15	7,10			7,12	0,032	-2,61	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C10	041	7,16	7,16			7,16	0,001	-2,11	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C17	050	7,52	7,53			7,52	0,011	2,86	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C16	052	7,33	7,85			7,59	0,371	3,75	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C16	056	7,00	7,00			7,00	0,000	-4,29	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C08	057	7,15	7,17			7,16	0,014	-2,10	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C06	058	7,16	7,17			7,16	0,004	-2,06	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C08	065	6,87	6,85			6,86	0,014	-6,27	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C14	068	7,10	7,09			7,10	0,007	-2,97	✓	2c (se adaptan a c). Sospechoso: se corrigen unidades
C17	071	7,18	7,15			7,16	0,018	-2,06	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C10	082	7,29	7,17			7,23	0,085	-1,21	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C05	084	7,22	7,16			7,19	0,042	-1,69	✓	
C13	085	7,09	7,08			7,09	0,007	-3,12	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C10	086	6,88	6,88			6,88	0,000	-5,93	✓	
C09	100	7,28	7,28			7,28	0,000	-0,46	✓	
C01	103	7,90	7,90			7,90	0,000	8,02	✓	
C17	104	6,84	6,87			6,85	0,019	-6,32	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas,2c(se adapta c)
C01	106	7,21	7,23			7,22	0,013	-1,24	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C05	107	7,10	7,10			7,10	0,000	-2,92	✓	
C09	109	7,15	7,15			7,15	0,000	-2,24	✓	
C05	110	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	
C01	113	7,21	7,17			7,19	0,029	-1,65	✓	
C04	114	7,14	7,16			7,15	0,018	-2,27	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C05	117	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	
C17	118	10,00	10,00			10,00	0,000	36,73	✗	No cumple trazabilidad datos con resultados.2c(se adapata c)
C04	119	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C01	123	7,22	7,23			7,23	0,007	-1,21	✓	
C17	132	7,13	7,07			7,10	0,042	-2,92	✓	
C05	133	8,09				8,09		10,62	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados. 2c(se adapta a c)

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C07	136	7,12				7,12		-2,69	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados. 2c(se adapta a c)
C05	140	6,51	6,42			6,47	0,064	-11,60	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C04	141	7,01	7,01			7,01	0,004	-4,18	✓	
C07	147	7,13	7,16			7,15	0,019	-2,30	✓	
C07	151	7,14	7,15			7,14	0,001	-2,31	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C05	153	7,17				7,17		-1,96	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados
C07	155	8,01	8,01			8,01	0,000	9,52	✓	
C07	159	7,15	7,17			7,16	0,011	-2,13	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C15	164	7,10	7,20			7,15	0,071	-2,24	✓	
C14	167	14,03	13,86			13,95	0,120	90,68	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C07	180	7,18	7,17			7,18	0,007	-1,89	✓	
C13	183	7,26	7,29			7,28	0,021	-0,53	✓	
C04	184	7,16	7,17			7,17	0,007	-2,03	✓	
C03	185	7,04				7,04		-3,68	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados. 2c(se adapta a c)
C14	186	7,13	7,10			7,12	0,022	-2,66	✓	
C03	189	7,03	7,10			7,07	0,049	-3,40	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C03	195	8,00	7,85			7,93	0,106	8,36	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C13	199	7,63	7,73			7,68	0,071	4,94	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C02	206	7,18	7,17			7,18	0,001	-1,89	✓	
C13	207	7,12	7,26			7,19	0,099	-1,69	✓	
C01	209	7,53	7,55			7,54	0,016	3,05	✗	No cumple trazabilidad datos con resultados.Se corrigen unidades2c
C13	211	7,10	7,20			7,15	0,071	-2,24	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C02	212	7,82	7,85			7,83	0,025	7,10	✓	
C01	216	7,18	7,15			7,16	0,024	-2,04	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C01	220	6,88	6,91			6,90	0,021	-5,72	✓	
C11	226	7,12	6,99			7,06	0,095	-3,53	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas
C02	230	7,21	7,21			7,21	0,000	-1,41	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C01	231	7,24	7,22			7,23	0,014	-1,14	✓	
C02	232	7,10	7,12			7,11	0,012	-2,77	✓	
C17	239	6,61	6,55			6,58	0,042	-10,03	✓	
C17	259	7,16	7,16			7,16	0,000	-2,07	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C09	263	7,30	7,23			7,27	0,049	-0,66	✓	Sospechoso: se corrige la expresión de sus unidades
C09	267	7,14	7,20			7,17	0,042	-1,96	✗	No cumple trazabilidad datos con resultados
C09	273	7,25	7,25			7,25	0,000	-0,87	✓	
C09	275	7,10	7,08			7,09	0,014	-3,06	✓	
C07	278	7,20	7,17			7,18	0,018	-1,79	✓	
C09	279	7,33	7,30			7,32	0,021	0,02	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas
C09	283	7,15	7,17			7,16	0,014	-2,10	✓	
C02	292	7,53	7,49			7,51	0,028	2,69	✓	
C09	295	7,20	7,05			7,13	0,106	-2,58	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C09	305	7,18	7,16			7,17	0,009	-1,98	✓	
C09	310	7,10	7,15			7,12	0,034	-2,59	✓	2c (se adaptan para analisis a c)
C09	313	7,31	7,30			7,30	0,004	-0,15	✓	
C01	322	7,18	7,30			7,24	0,081	-1,04	✗	Desv.norma: Resultante < 10 huecos entre corrugas
C01	325	7,18				7,18		-1,81	✗	Desv.protocolo: no aporta dos resultados

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

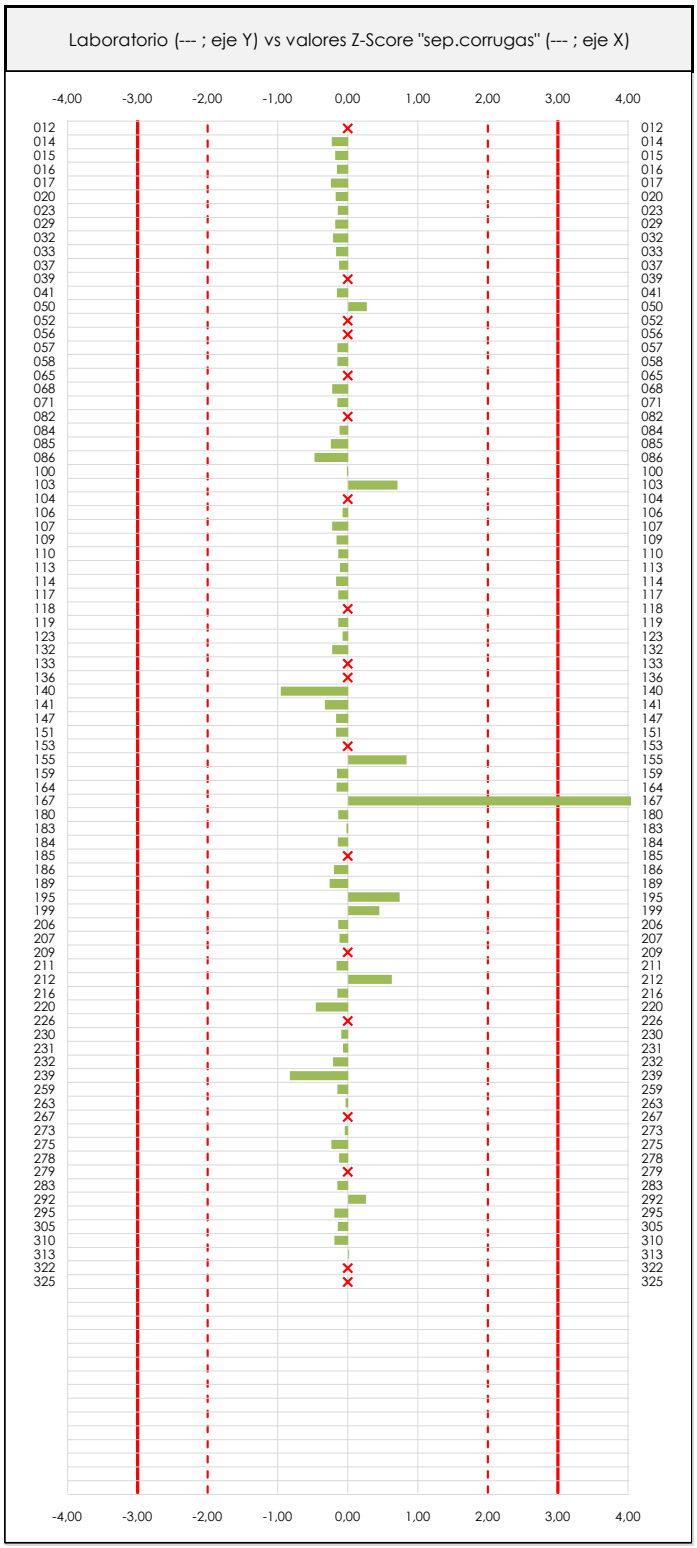
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

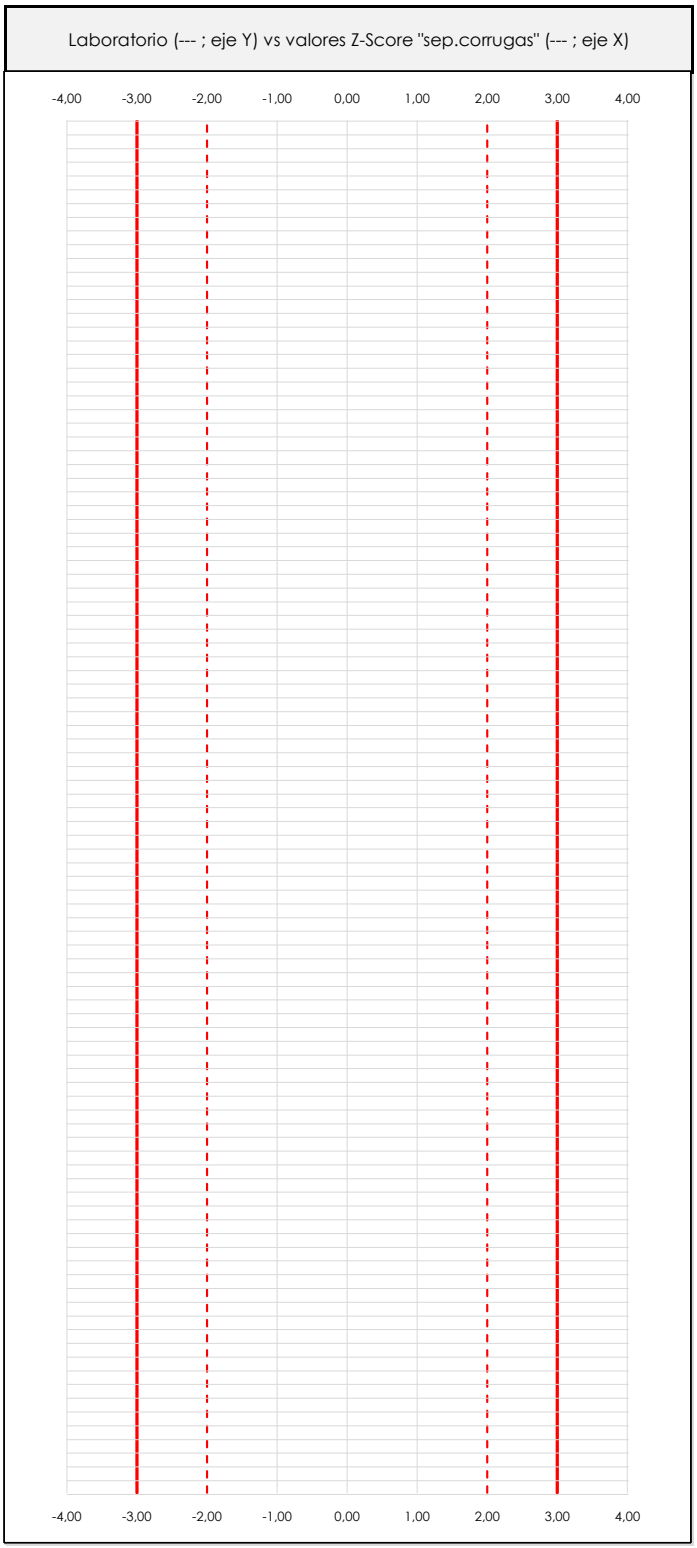
SEP.CORRUGAS (mm)

Análisis A Evaluación Z-Score

Apartado A3. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEP.CORRUGAS (mm)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3 Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

	Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
	C17	012	7,20	7,19			---	0,007	-1,62	✗	---	---
	C14	014	7,13	7,05			7,09	0,056	-3,01	✓	-0,237	S
	C17	015	7,13	7,14			7,13	0,005	-2,45	✓	-0,189	S
	C10	016	7,15	7,16			7,16	0,007	-2,17	✓	-0,165	S
	C16	017	7,04	7,12			7,08	0,056	-3,14	✓	-0,248	S
	C10	020	7,12	7,16			7,14	0,028	-2,37	✓	-0,183	S
	C12	023	7,19	7,15			7,17	0,028	-2,00	✓	-0,151	S
	C16	029	7,11	7,16			7,14	0,035	-2,44	✓	-0,188	S
	C14	032	7,11	7,11			7,11	0,001	-2,78	✓	-0,217	S
	C05	033	7,14	7,15			7,15	0,007	-2,30	✓	-0,177	S
	C16	037	7,17	7,20			7,18	0,025	-1,79	✓	-0,133	S
	C17	039	7,15	7,10			---	0,032	-2,61	✗	---	---
	C10	041	7,16	7,16			7,16	0,001	-2,11	✓	-0,160	S
	C17	050	7,52	7,53			7,52	0,011	2,86	✓	0,263	S
	C16	052	7,33	7,85			---	0,371	3,75	✗	---	---
	C16	056	7,00	7,00			---	0,000	-4,29	✗	---	---
	C08	057	7,15	7,17			7,16	0,014	-2,10	✓	-0,159	S
	C06	058	7,16	7,17			7,16	0,004	-2,06	✓	-0,156	S
	C08	065	6,87	6,85			---	0,014	-6,27	✗	---	---
	C14	068	7,10	7,09			7,10	0,007	-2,97	✓	-0,234	S
	C17	071	7,18	7,15			7,16	0,018	-2,06	✓	-0,156	S
	C10	082	7,29	7,17			---	0,085	-1,21	✗	---	---
	C05	084	7,22	7,16			7,19	0,042	-1,69	✓	-0,124	S
	C13	085	7,09	7,08			7,09	0,007	-3,12	✓	-0,247	S
	C10	086	6,88	6,88			6,88	0,000	-5,93	✓	-0,485	S
	C09	100	7,28	7,28			7,28	0,000	-0,46	✓	-0,020	S
	C01	103	7,90	7,90			7,90	0,000	8,02	✓	0,702	S
	C17	104	6,84	6,87			---	0,019	-6,32	✗	---	---
	C01	106	7,21	7,23			7,22	0,013	-1,24	✓	-0,086	S
	C05	107	7,10	7,10			7,10	0,000	-2,92	✓	-0,229	S
	C09	109	7,15	7,15			7,15	0,000	-2,24	✓	-0,171	S
	C05	110	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	-0,148	S
	C01	113	7,21	7,17			7,19	0,029	-1,65	✓	-0,121	S
	C04	114	7,14	7,16			7,15	0,018	-2,27	✓	-0,174	S
	C05	117	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	-0,148	S
	C17	118	10,00	10,00			---	0,000	36,73	✗	---	---
	C04	119	7,18	7,16			7,17	0,014	-1,96	✓	-0,148	S
	C01	123	7,22	7,23			7,23	0,007	-1,21	✓	-0,084	S
	C17	132	7,13	7,07			7,10	0,042	-2,92	✓	-0,229	S
	C05	133	8,09				---		10,62	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

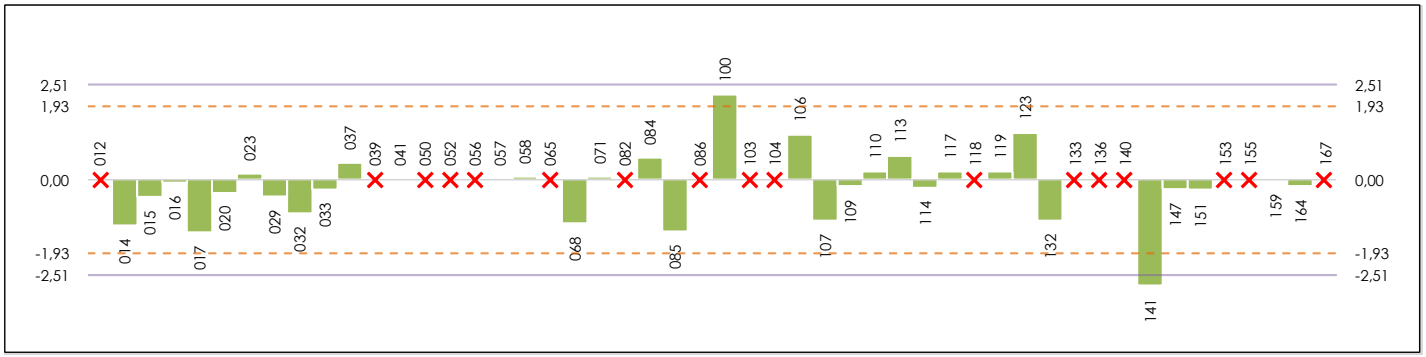
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

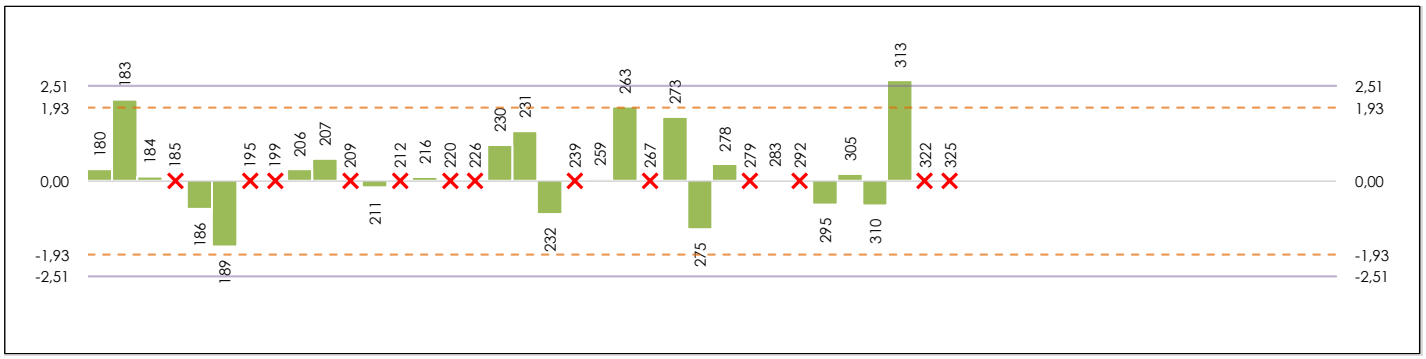
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

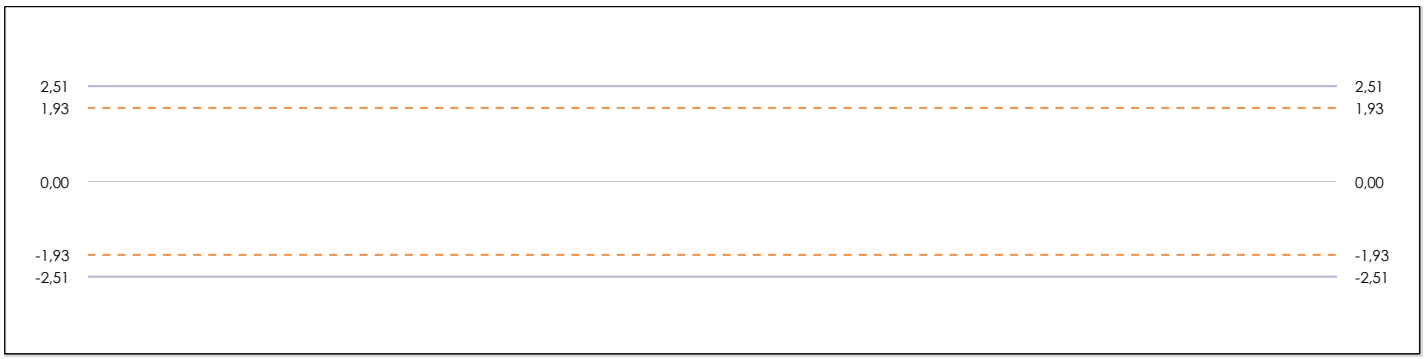
SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

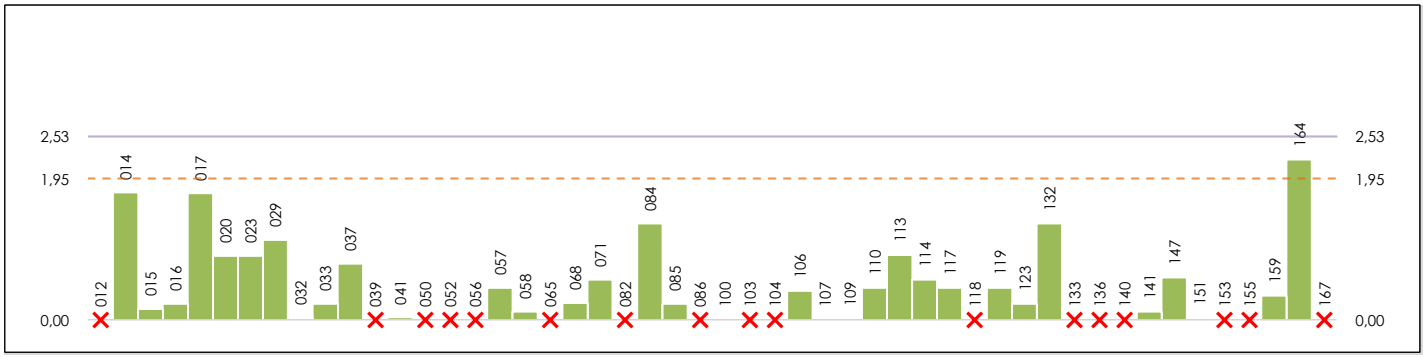
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

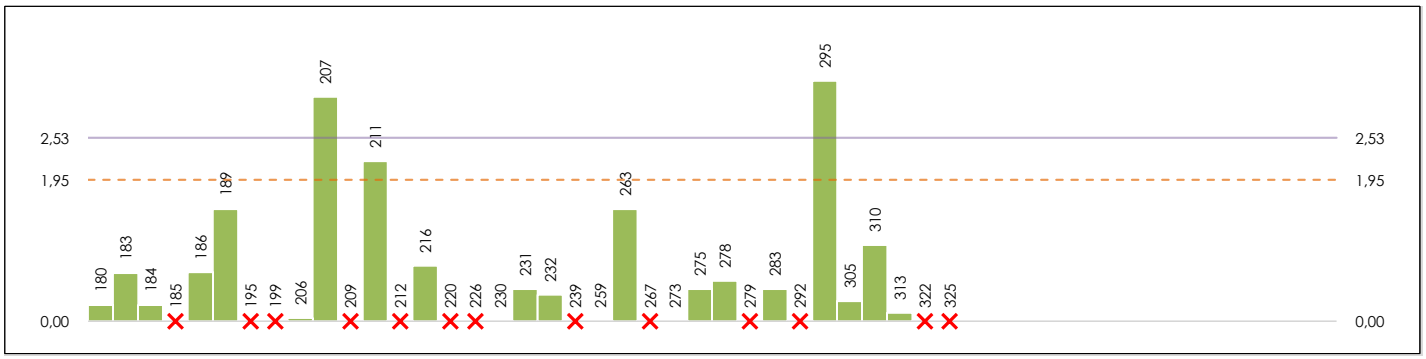
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

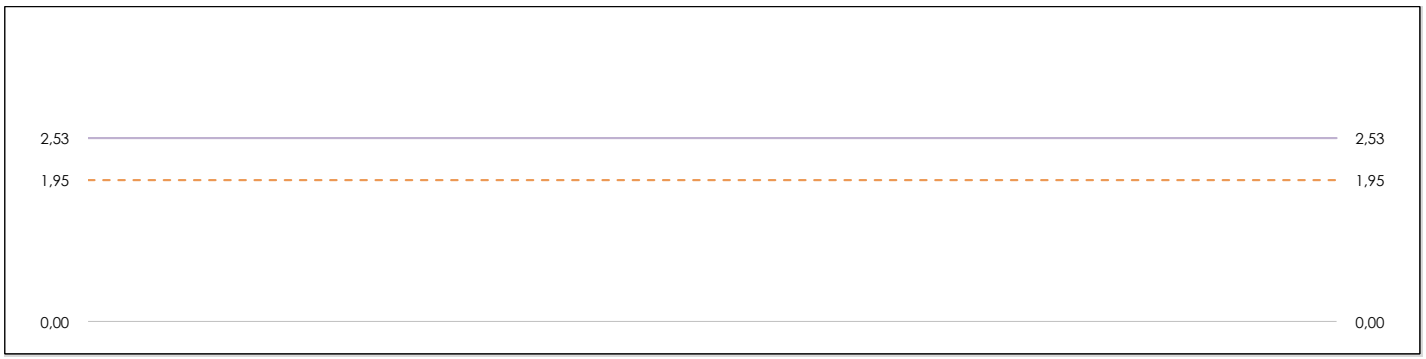
SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

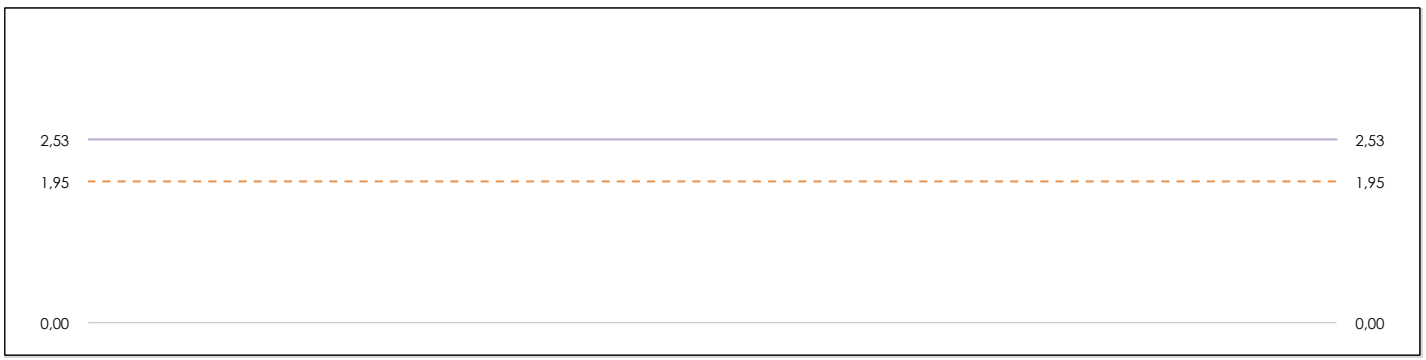
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C17	012	7,200	7,190			7,195	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	014	7,133	7,054			7,093	0,056	-0,92	-1,20	1,76						✓
C17	015	7,131	7,138			7,134	0,005	-0,35	-0,45	0,15						✓
C10	016	7,150	7,160			7,155	0,007	-0,06	-0,08	0,22						✓
C16	017	7,044	7,123			7,084	0,056	-1,06	-1,37	1,75						✓
C10	020	7,120	7,160			7,140	0,028	-0,27	-0,35	0,88						✓
C12	023	7,187	7,147			7,167	0,028	0,11	0,14	0,88						✓
C16	029	7,110	7,160			7,135	0,035	-0,34	-0,44	1,10						✓
C14	032	7,111	7,110			7,111	0,001	-0,68	-0,88	0,02						✓
C05	033	7,140	7,150			7,145	0,007	-0,20	-0,26	0,22						✓
C16	037	7,165	7,200			7,183	0,025	0,33	0,42	0,77						✓
C17	039	7,145	7,100			7,123	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	041	7,159	7,160			7,159	0,001	0,00	0,00	0,03						✓
C17	050	7,515	7,530			7,523	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	052	7,325	7,850			7,588	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	056	7,000	7,000			7,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	7,150	7,170			7,160	0,014	0,01	0,02	0,44						✓
C06	058	7,160	7,165			7,163	0,004	0,05	0,06	0,11						✓
C08	065	6,865	6,845			6,855	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	068	7,102	7,091			7,096	0,007	-0,88	-1,14	0,23						✓
C17	071	7,175	7,150			7,163	0,018	0,05	0,06	0,55						✓
C10	082	7,285	7,165			7,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	084	7,220	7,160			7,190	0,042	0,43	0,56	1,33						✓
C13	085	7,090	7,080			7,085	0,007	-1,04	-1,35	0,22						✓
C10	086	6,880	6,880			6,880	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	100	7,280	7,280			7,280	0,000	1,69	2,19*	0,00	0,200				0,7772	✓
C01	103	7,900	7,900			7,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	104	6,838	6,865			6,851	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	106	7,214	7,232			7,223	0,013	0,89	1,16	0,40						✓
C05	107	7,100	7,100			7,100	0,000	-0,83	-1,07	0,00						✓
C09	109	7,150	7,150			7,150	0,000	-0,13	-0,17	0,01						✓
C05	110	7,180	7,160			7,170	0,014	0,15	0,20	0,44						✓
C01	113	7,213	7,173			7,193	0,029	0,47	0,61	0,89						✓
C04	114	7,135	7,160			7,148	0,018	-0,16	-0,21	0,55						✓
C05	117	7,180	7,160			7,170	0,014	0,15	0,20	0,44						✓
C17	118	10,000	10,000			10,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	119	7,180	7,160			7,170	0,014	0,15	0,20	0,44						✓
C01	123	7,220	7,230			7,225	0,007	0,92	1,20	0,22						✓
C17	132	7,130	7,070			7,100	0,042	-0,83	-1,07	1,33						✓
C05	133	8,090				8,090	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C07	136	7,117				7,117	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	140	6,510	6,420			6,465	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	141	7,010	7,005			7,008	0,004	-2,12	-2,75**	0,11	0,200	2,754		0,7984		✓
C07	147	7,132	7,158			7,145	0,019	-0,19	-0,25	0,58						✓
C07	151	7,144	7,145			7,145	0,001	-0,20	-0,27	0,02						✓
C05	153	7,170				7,170	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	155	8,010	8,010			8,010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	159	7,150	7,165			7,158	0,011	-0,02	-0,03	0,33						✓
C15	164	7,100	7,200			7,150	0,071	-0,13	-0,17	2,21*	0,200					✓
C14	167	14,030	13,860			13,945	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	180	7,180	7,170			7,175	0,007	0,22	0,29	0,22						✓
C13	183	7,260	7,290			7,275	0,021	1,62	2,10*	0,66	0,200					✓
C04	184	7,160	7,170			7,165	0,007	0,08	0,11	0,22						✓
C03	185	7,044				7,044	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	186	7,134	7,104			7,119	0,022	-0,56	-0,73	0,67						✓
C03	189	7,030	7,100			7,065	0,049	-1,32	-1,71	1,55				0,7984		✓
C03	195	8,000	7,850			7,925	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	199	7,625	7,725			7,675	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	206	7,176	7,174			7,175	0,001	0,22	0,29	0,04						✓
C13	207	7,120	7,260			7,190	0,099	0,43	0,56	3,09**	0,200					✓
C01	209	7,525	7,548			7,536	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	211	7,100	7,200			7,150	0,071	-0,13	-0,17	2,21*	0,200					✓
C02	212	7,815	7,850			7,833	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	216	7,182	7,147			7,164	0,024	0,07	0,09	0,76						✓
C01	220	6,880	6,910			6,895	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	226	7,123	6,988			7,055	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	230	7,210	7,210			7,210	0,000	0,71	0,92	0,00						✓
C01	231	7,240	7,220			7,230	0,014	0,99	1,29	0,44						✓
C02	232	7,103	7,120			7,111	0,012	-0,67	-0,87	0,36						✓
C17	239	6,610	6,550			6,580	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	259	7,162	7,162			7,162	0,000	0,04	0,05	0,01						✓
C09	263	7,300	7,230			7,265	0,049	1,48	1,92	1,55						✓
C09	267	7,140	7,200			7,170	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	273	7,250	7,250			7,250	0,000	1,27	1,65	0,00						✓
C09	275	7,100	7,080			7,090	0,014	-0,97	-1,26	0,44						✓
C07	278	7,195	7,170			7,183	0,018	0,33	0,42	0,55						✓
C09	279	7,330	7,300			7,315	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	283	7,150	7,170			7,160	0,014	0,01	0,02	0,44						✓
C02	292	7,530	7,490			7,510	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	295	7,200	7,050			7,125	0,106	-0,48	-0,62	3,31**	0,200					✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C09	305	7,175	7,163			7,169	0,009	0,13	0,17	0,28						✓
C09	310	7,100	7,148			7,124	0,034	-0,49	-0,64	1,05						✓
C09	313	7,305	7,300			7,303	0,004	2,00	2,60**	0,11	0,200		2,604		0,7772	✓
C01	322	7,180	7,295			7,238	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	325	7,181				7,181	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

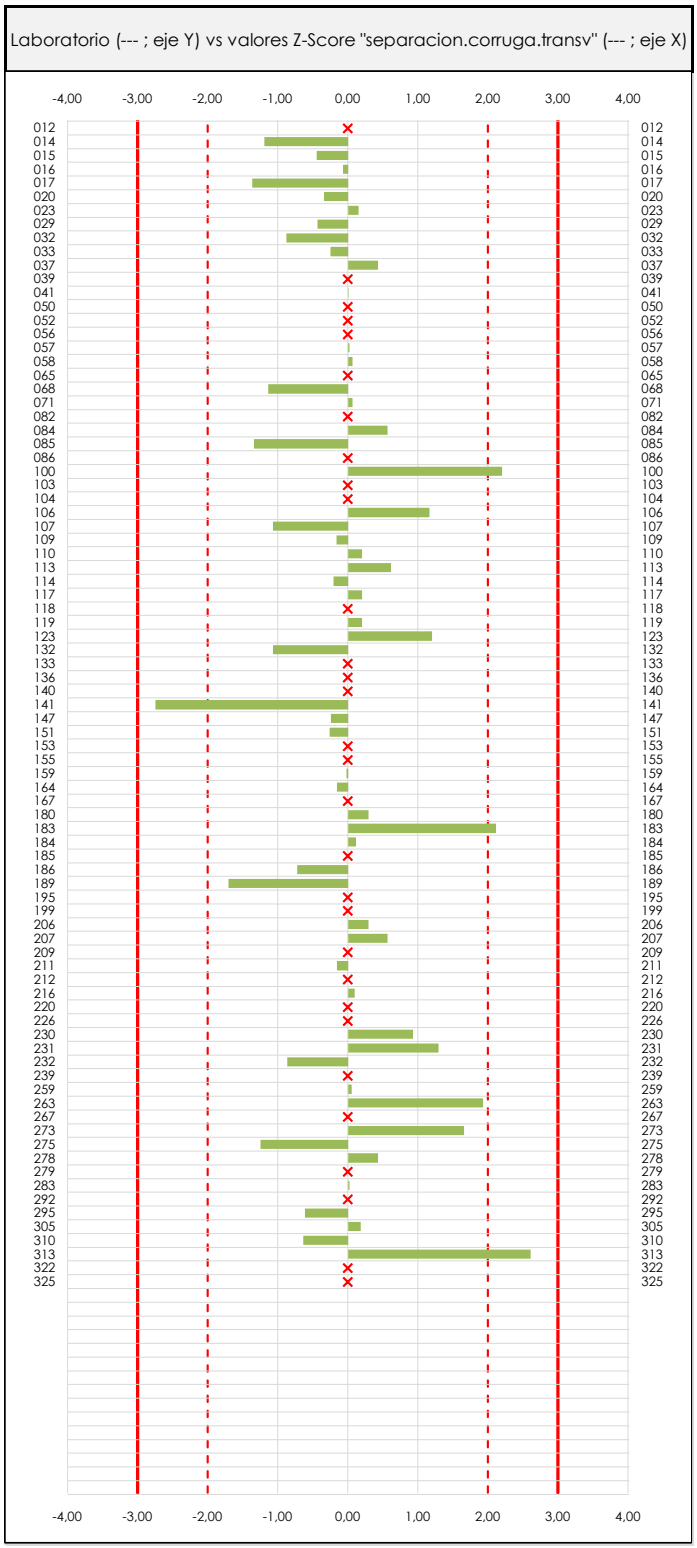
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

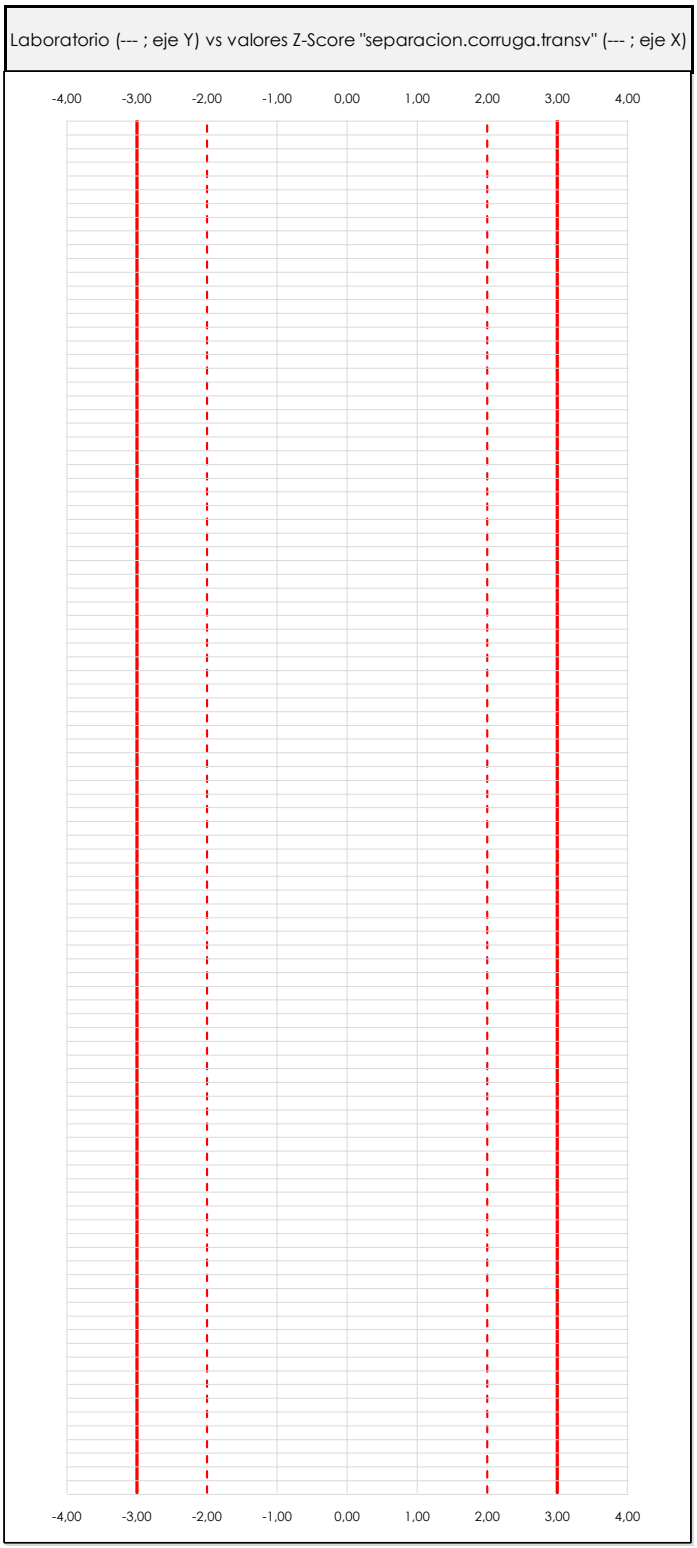
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	012	7,20	7,19			7,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	014	7,13	7,05			7,09	0,056	-0,92	✓	✓	✓			-1,197	S
C17	015	7,13	7,14			7,13	0,005	-0,35	✓	✓	✓			-0,453	S
C10	016	7,15	7,16			7,16	0,007	-0,06	✓	✓	✓			-0,075	S
C16	017	7,04	7,12			7,08	0,056	-1,06	✓	✓	✓			-1,374	S
C10	020	7,12	7,16			7,14	0,028	-0,27	✓	✓	✓			-0,348	S
C12	023	7,19	7,15			7,17	0,028	0,11	✓	✓	✓			0,143	S
C16	029	7,11	7,16			7,14	0,035	-0,34	✓	✓	✓			-0,438	S
C14	032	7,11	7,11			7,11	0,001	-0,68	✓	✓	✓			-0,883	S
C05	033	7,14	7,15			7,15	0,007	-0,20	✓	✓	✓			-0,257	S
C16	037	7,17	7,20			7,18	0,025	0,33	✓	✓	✓			0,424	S
C17	039	7,15	7,10			7,12	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	041	7,16	7,16			7,16	0,001	0,00	✓	✓	✓			0,002	S
C17	050	7,52	7,53			7,52	---	---	✓	✗	✗	AB	6	---	---
C16	052	7,33	7,85			7,59	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	056	7,00	7,00			7,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	057	7,15	7,17			7,16	0,014	0,01	✓	✓	✓			0,016	S
C06	058	7,16	7,17			7,16	0,004	0,05	✓	✓	✓			0,061	S
C08	065	6,87	6,85			6,86	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	068	7,10	7,09			7,10	0,007	-0,88	✓	✓	✓			-1,142	S
C17	071	7,18	7,15			7,16	0,018	0,05	✓	✓	✓			0,061	S
C10	082	7,29	7,17			7,23	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	084	7,22	7,16			7,19	0,042	0,43	✓	✓	✓			0,560	S
C13	085	7,09	7,08			7,09	0,007	-1,04	✓	✓	✓			-1,347	S
C10	086	6,88	6,88			6,88	---	---	✓	✗	✗	AN	7	---	---
C09	100	7,28	7,28			7,28	0,000	1,69	✓	✓	✓			2,195	D
C01	103	7,90	7,90			7,90	---	---	✓	✗	✗	AB	3	---	---
C17	104	6,84	6,87			6,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	106	7,21	7,23			7,22	0,013	0,89	✓	✓	✓			1,160	S
C05	107	7,10	7,10			7,10	0,000	-0,83	✓	✓	✓			-1,074	S
C09	109	7,15	7,15			7,15	0,000	-0,13	✓	✓	✓			-0,171	S
C05	110	7,18	7,16			7,17	0,014	0,15	✓	✓	✓			0,197	S
C01	113	7,21	7,17			7,19	0,029	0,47	✓	✓	✓			0,610	S
C04	114	7,14	7,16			7,15	0,018	-0,16	✓	✓	✓			-0,211	S
C05	117	7,18	7,16			7,17	0,014	0,15	✓	✓	✓			0,197	S
C17	118	10,00	10,00			10,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	119	7,18	7,16			7,17	0,014	0,15	✓	✓	✓			0,197	S
C01	123	7,22	7,23			7,23	0,007	0,92	✓	✓	✓			1,196	S
C17	132	7,13	7,07			7,10	0,042	-0,83	✓	✓	✓			-1,074	S
C05	133	8,09				8,09	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	136	7,12				7,12	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	140	6,51	6,42			6,47	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C04	141	7,01	7,01			7,01	0,004	-2,12	✓	✓	✓			-2,754	D
C07	147	7,13	7,16			7,15	0,019	-0,19	✓	✓	✓			-0,252	S
C07	151	7,14	7,15			7,14	0,001	-0,20	✓	✓	✓			-0,266	S
C05	153	7,17				7,17	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	155	8,01	8,01			8,01	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C07	159	7,15	7,17			7,16	0,011	-0,02	✓	✓	✓			-0,030	S
C15	164	7,10	7,20			7,15	0,071	-0,13	✓	✓	✓			-0,166	S
C14	167	14,03	13,86			13,95	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C07	180	7,18	7,17			7,18	0,007	0,22	✓	✓	✓			0,288	S
C13	183	7,26	7,29			7,28	0,021	1,62	✓	✓	✓			2,104	D
C04	184	7,16	7,17			7,17	0,007	0,08	✓	✓	✓			0,106	S
C03	185	7,04				7,04	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	186	7,13	7,10			7,12	0,022	-0,56	✓	✓	✓			-0,729	S
C03	189	7,03	7,10			7,07	0,049	-1,32	✓	✓	✓			-1,710	S
C03	195	8,00	7,85			7,93	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C13	199	7,63	7,73			7,68	---	---	✓	✗	✗	AB	5	---	---
C02	206	7,18	7,17			7,18	0,001	0,22	✓	✓	✓			0,288	S
C13	207	7,12	7,26			7,19	0,099	0,43	✓	✓	✓			0,560	S
C01	209	7,53	7,55			7,54	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	211	7,10	7,20			7,15	0,071	-0,13	✓	✓	✓			-0,166	S
C02	212	7,82	7,85			7,83	---	---	✓	✗	✗	AB	4	---	---
C01	216	7,18	7,15			7,16	0,024	0,07	✓	✓	✓			0,093	S
C01	220	6,88	6,91			6,90	---	---	✓	✗	✗	AB	8	---	---
C11	226	7,12	6,99			7,06	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	230	7,21	7,21			7,21	0,000	0,71	✓	✓	✓			0,924	S
C01	231	7,24	7,22			7,23	0,014	0,99	✓	✓	✓			1,287	S
C02	232	7,10	7,12			7,11	0,012	-0,67	✓	✓	✓			-0,870	S
C17	239	6,61	6,55			6,58	---	---	✓	✗	✗	AN	3	---	---
C17	259	7,16	7,16			7,16	0,000	0,04	✓	✓	✓			0,047	S
C09	263	7,30	7,23			7,27	0,049	1,48	✓	✓	✓			1,922	S
C09	267	7,14	7,20			7,17	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	273	7,25	7,25			7,25	0,000	1,27	✓	✓	✓			1,650	S
C09	275	7,10	7,08			7,09	0,014	-0,97	✓	✓	✓			-1,256	S
C07	278	7,20	7,17			7,18	0,018	0,33	✓	✓	✓			0,424	S
C09	279	7,33	7,30			7,32	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	283	7,15	7,17			7,16	0,014	0,01	✓	✓	✓			0,016	S
C02	292	7,53	7,49			7,51	---	---	✓	✗	✗	AB	7	---	---
C09	295	7,20	7,05			7,13	0,106	-0,48	✓	✓	✓			-0,620	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	305	7,18	7,16			7,17	0,009	0,13	✓	✓	✓			0,174	S
C09	310	7,10	7,15			7,12	0,034	-0,49	✓	✓	✓			-0,643	S
C09	313	7,31	7,30			7,30	0,004	2,00	✓	✓	✓			2,604	D
C01	322	7,18	7,30			7,24	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	325	7,18				7,18	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: separacion.corruga.transv (MM)

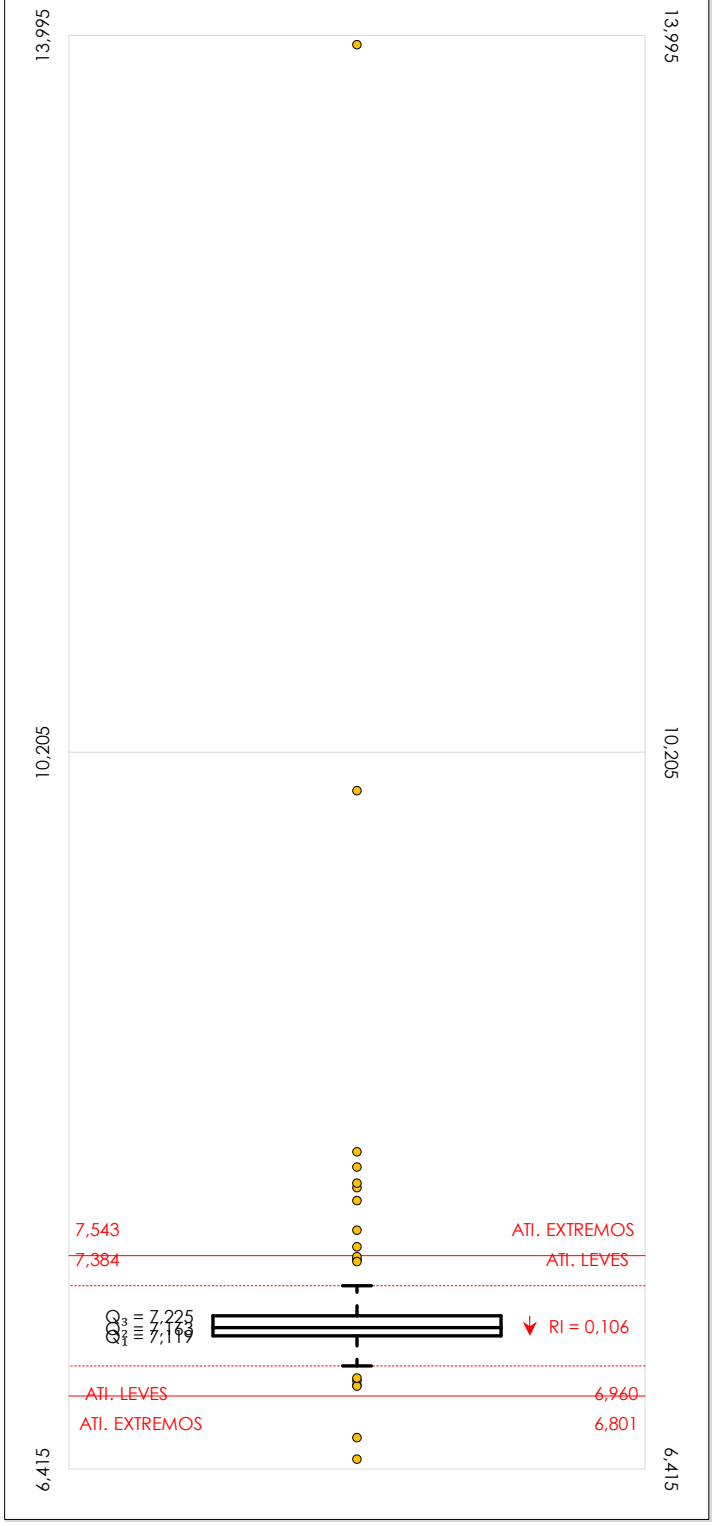
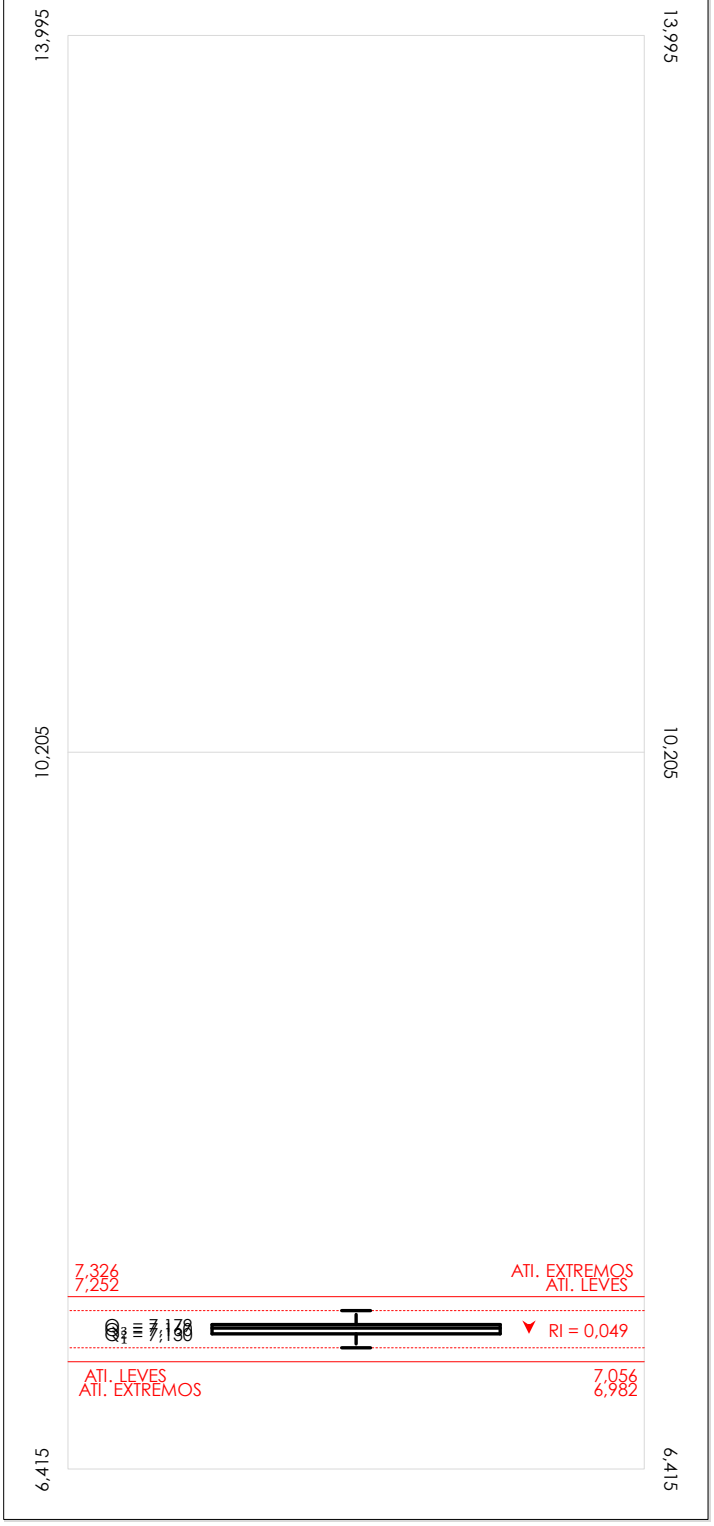


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: separacion.corruga.transv (MM)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

SEPARACION.CORRUGA.TRANSV (MM)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "SEPARACION.CORRUGA.TRANSV", ha contado con la participación de un total de 85 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 30 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 18 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 12 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 10 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	14,03	13,86			13,95	7,31	7,30			7,30
Valor Mínimo (min ; %)	6,51	6,42			6,47	7,01	7,01			7,01
Valor Promedio (M ; %)	7,31	7,31			7,31	7,16	7,16			7,16
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,83	0,84			0,83	0,06	0,06			0,06
Coef. Variación (CV ; ---)	0,11	0,12			0,11	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	0,003	0,158	0,699	0,703	2,324	0,001	0,089	0,003	0,004	0,165
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,51	2,53	0,294	3,381	0,5862	2,51	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: 51 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

AZUL DE METILENO

AZUL DE METILENO (g)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "azul de metileno", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

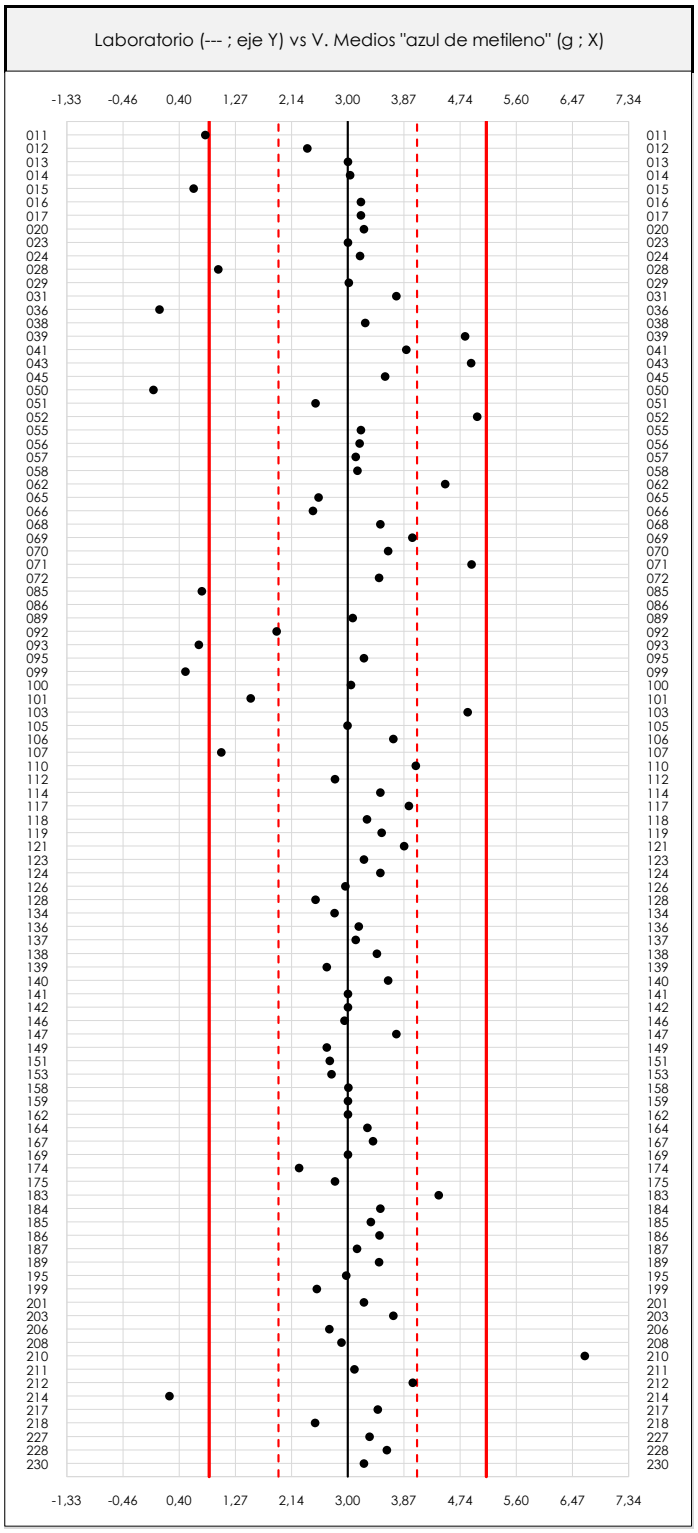
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

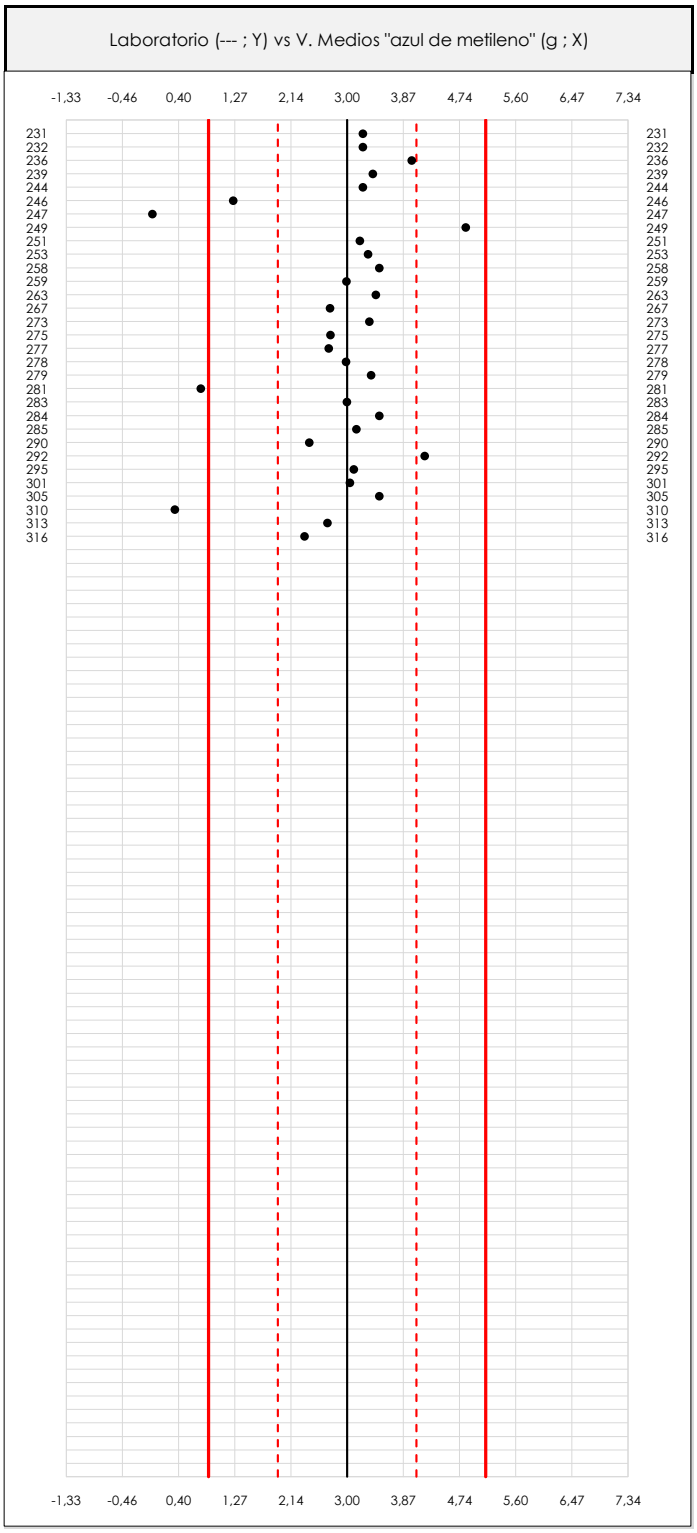
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

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 (3,00 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (4,07/1,93 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,14/0,87 ; 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

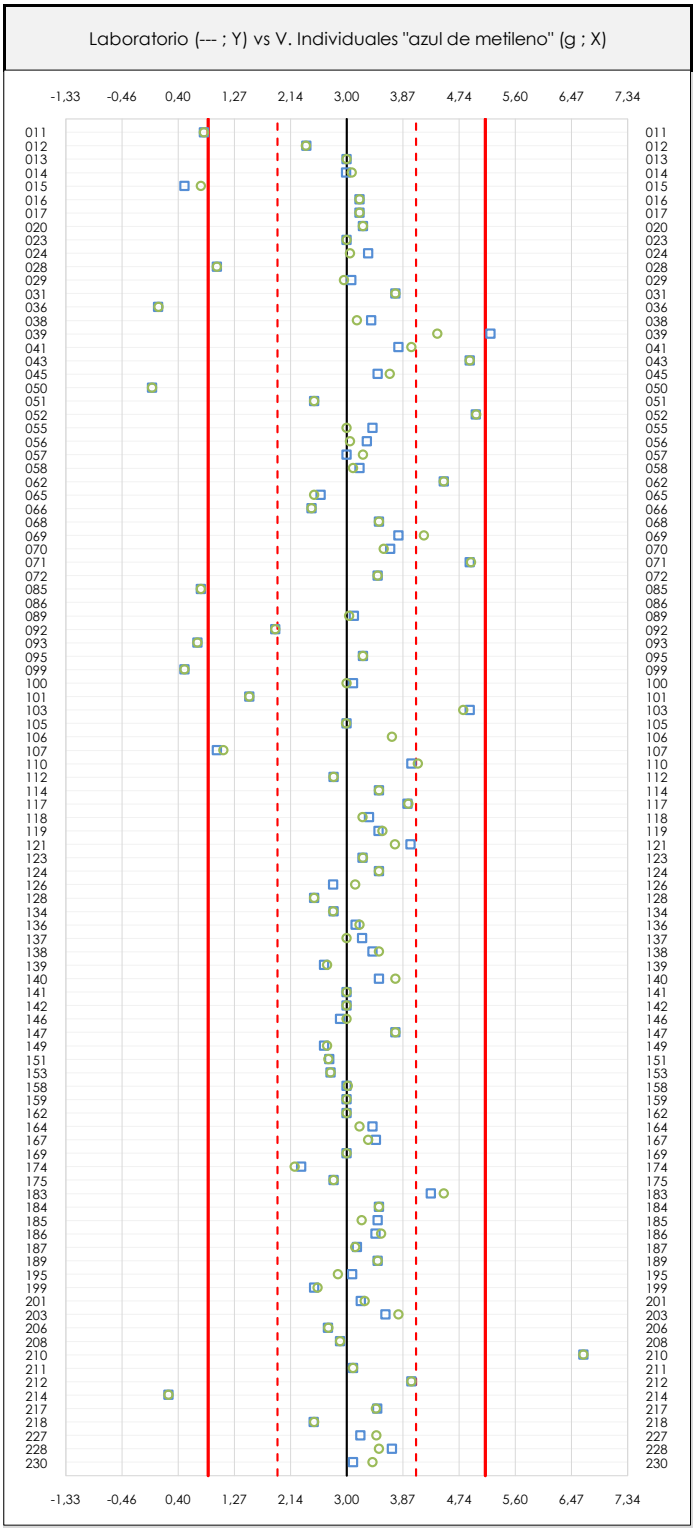
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

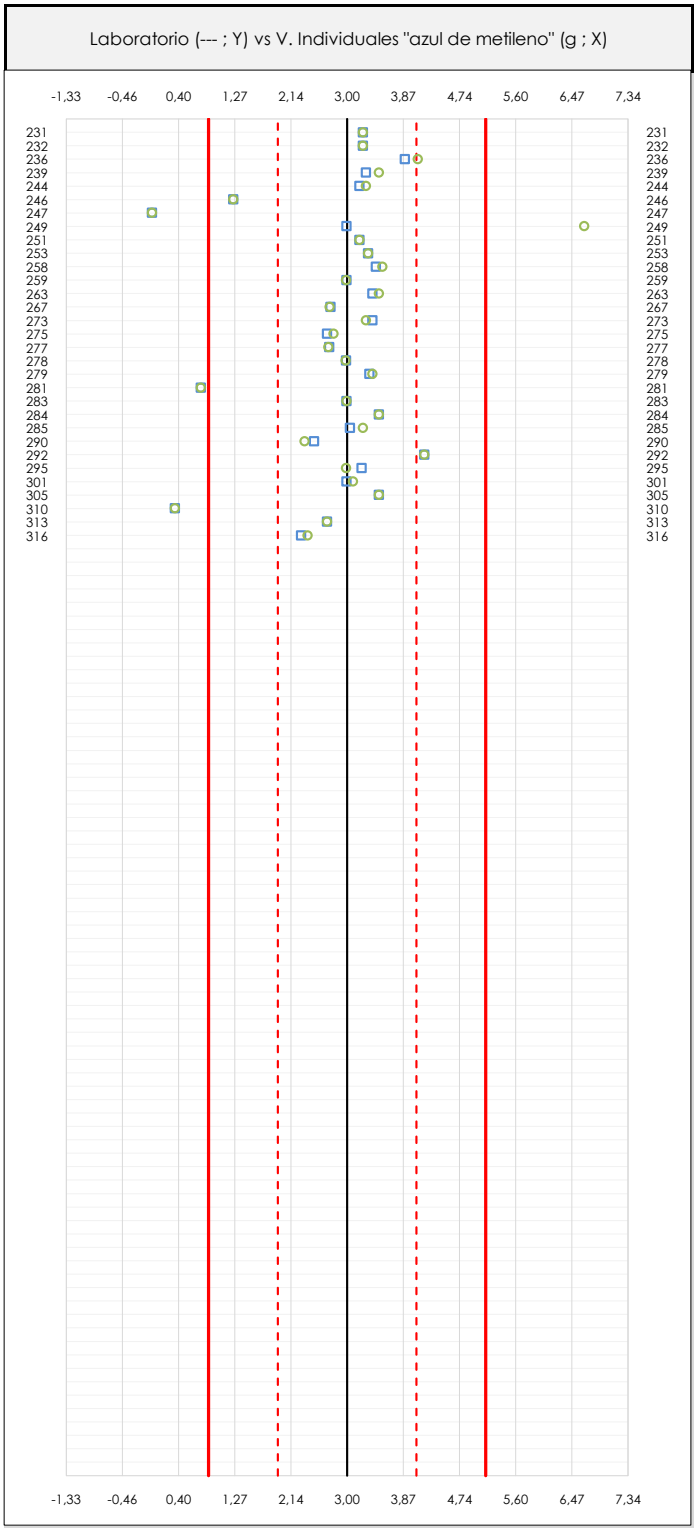
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

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 (3,00 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (4,07/1,93 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,14/0,87 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C16	011	0,80	0,80			0,80	0,000	-73,36	✓	
C17	012	2,38	2,37			2,38	0,007	-20,91	✓	
C15	013	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C14	014	2,99	3,08			3,04	0,064	1,06	✓	
C17	015	0,50	0,75			0,63	0,177	-79,19	✓	
C10	016	3,20	3,20			3,20	0,000	6,56	✓	
C16	017	3,20	3,20			3,20	0,000	6,56	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados
C10	020	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	
C12	023	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C09	024	3,33	3,05			3,19	0,198	6,23	✓	
C15	028	1,00	1,00			1,00	0,000	-66,70	✓	
C16	029	3,07	2,96			3,02	0,078	0,40	✓	
C10	031	3,75	3,75			3,75	0,000	24,87	✓	
C05	036	0,09	0,10			0,10	0,007	-96,84	✓	Sospechoso: error expresion unidades. Se corrige
C10	038	3,38	3,16			3,27	0,156	8,89	✓	
C17	039	5,22	4,40			4,81	0,581	60,14	✓	
C10	041	3,80	4,00			3,90	0,141	29,87	✓	
C15	043	4,90	4,90			4,90	0,000	63,17	✓	
C10	045	3,48	3,67			3,57	0,132	19,00	✓	
C17	050	0,00	0,00			0,00	0,000	-100,00	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados
C10	051	2,50	2,50			2,50	0,000	-16,75	✓	
C16	052	4,99	5,00			5,00	0,007	66,33	✓	
C13	055	3,40	3,00			3,20	0,283	6,56	✓	
C16	056	3,31	3,05			3,18	0,184	5,89	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados
C08	057	3,00	3,25			3,13	0,177	4,06	✓	
C06	058	3,20	3,10			3,15	0,071	4,89	✓	
C06	062	4,50	4,50			4,50	0,000	49,85	✓	Sospechoso: error expresion unidades. Se corrige
C08	065	2,60	2,50			2,55	0,071	-15,09	✓	
C05	066	2,46	2,46			2,46	0,000	-18,08	✓	
C14	068	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C05	069	3,80	4,19			4,00	0,276	33,03	✓	
C10	070	3,67	3,57			3,62	0,071	20,54	✓	
C17	071	4,90	4,92			4,91	0,014	63,50	✓	
C06	072	3,48	3,48			3,48	0,000	15,88	✓	
C13	085	0,75	0,75			0,75	0,000	-75,03	✓	
C10	086								✗	Desviación protocolo: no aporta dos resultados
C16	089	3,11	3,04			3,08	0,049	2,40	✓	
C14	092	1,90	1,90			1,90	0,000	-36,73	✓	
C08	093	0,70	0,70			0,70	0,000	-76,69	✓	
C04	095	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C17	099	0,50	0,50			0,50	0,000	-83,38	✓	
C09	100	3,10	3,00			3,05	0,071	1,56	✓	
C05	101	1,50	1,50			1,50	0,000	-50,05	✓	
C01	103	4,90	4,80			4,85	0,071	61,50	✓	
C05	105	3,00	2,99			3,00	0,007	-0,27	✓	
C01	106		3,70			3,70		23,21	✗	Desviación protocolo: no aporta dos resultados
C05	107	1,00	1,10			1,05	0,071	-65,04	✓	
C05	110	4,00	4,10			4,05	0,071	34,86	✓	
C01	112	2,80	2,80			2,80	0,000	-6,76	✓	
C04	114	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C05	117	3,94	3,95			3,95	0,007	31,37	✓	
C17	118	3,35	3,24			3,30	0,074	9,75	✓	
C04	119	3,49	3,55			3,52	0,042	17,21	✓	
C13	121	3,99	3,75			3,87	0,170	28,84	✓	
C01	123	3,25	3,25			3,25	0,001	8,21	✓	
C11	124	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C17	126	2,79	3,13			2,96	0,240	-1,43	✓	
C05	128	2,50	2,50			2,50	0,000	-16,75	✓	
C11	134	2,80	2,79			2,80	0,007	-6,93	✓	
C07	136	3,14	3,20			3,17	0,042	5,56	✓	
C05	137	3,24	3,00			3,12	0,170	3,89	✓	
C04	138	3,40	3,50			3,45	0,071	14,88	✓	
C14	139	2,65	2,70			2,68	0,035	-10,92	✓	
C05	140	3,50	3,75			3,63	0,177	20,71	✓	
C04	141	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C07	142	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C11	146	2,90	3,00			2,95	0,071	-1,77	✓	
C07	147	3,75	3,75			3,75	0,000	24,87	✓	
C04	149	2,65	2,70			2,68	0,035	-10,92	✓	
C07	151	2,73	2,72			2,73	0,007	-9,26	✓	
C05	153	2,75	2,75			2,75	0,000	-8,43	✓	
C17	158	3,00	3,02			3,01	0,016	0,20	✓	
C07	159	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C12	162	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	Sospechoso: error expresion unidades. Se corrige
C15	164	3,40	3,20			3,30	0,141	9,89	✓	
C14	167	3,45	3,33			3,39	0,085	12,89	✓	
C11	169	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C11	174	2,30	2,20			2,25	0,071	-25,08	✓	
C04	175	2,80	2,80			2,80	0,000	-6,76	✓	
C13	183	4,30	4,50			4,40	0,141	46,52	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C04	184	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C03	185	3,48	3,23			3,36	0,177	11,72	✓	
C14	186	3,45	3,53			3,49	0,058	16,18	✓	
C03	187	3,16	3,13			3,15	0,021	4,73	✓	
C03	189	3,48	3,48			3,48	0,000	15,88	✓	
C03	195	3,09	2,86			2,98	0,157	-0,93	✓	
C13	199	2,50	2,55			2,53	0,035	-15,92	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados
C04	201	3,22	3,28			3,25	0,042	8,22	✓	
C05	203	3,60	3,80			3,70	0,141	23,21	✓	
C02	206	2,71	2,72			2,72	0,006	-9,56	✓	
C02	208	2,90	2,90			2,90	0,000	-3,43	✓	
C17	210	6,66	6,65			6,65	0,002	121,59	✓	
C13	211	3,10	3,10			3,10	0,000	3,23	✓	
C02	212	4,00	4,00			4,00	0,000	33,20	✓	
C13	214	0,25	0,25			0,25	0,000	-91,68	✓	
C01	217	3,47	3,45			3,46	0,014	15,22	✓	
C13	218	2,49	2,50			2,50	0,007	-16,92	✓	
C02	227	3,21	3,46			3,34	0,177	11,05	✓	
C01	228	3,70	3,50			3,60	0,141	19,88	✓	
C02	230	3,10	3,40			3,25	0,212	8,22	✓	
C01	231	3,25	3,25			3,25	0,001	8,21	✓	
C02	232	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	
C05	236	3,90	4,10			4,00	0,141	33,20	✓	
C17	239	3,30	3,50			3,40	0,141	13,22	✓	
C10	244	3,20	3,30			3,25	0,071	8,22	✓	
C16	246	1,25	1,25			1,25	0,000	-58,41	✓	Sospechoso: error expresion unidades. Se corrige
C17	247	0,00	0,00			0,00	0,000	-100,00	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados
C17	249	3,00	6,67			4,83	2,592	60,94	✓	
C10	251	3,20	3,20			3,20	0,000	6,56	✓	
C17	253	3,33	3,33			3,33	0,000	10,89	✓	
C10	258	3,45	3,55			3,50	0,071	16,55	✓	
C17	259	3,00	2,99			3,00	0,007	-0,27	✓	
C09	263	3,40	3,50			3,45	0,071	14,88	✓	
C09	267	2,75	2,74			2,75	0,007	-8,59	✓	
C09	273	3,40	3,30			3,35	0,071	11,55	✓	
C09	275	2,70	2,80			2,75	0,071	-8,43	✓	
C09	277	2,73	2,72			2,73	0,007	-9,26	✓	
C07	278	2,99	2,98			2,99	0,006	-0,57	✓	Sospechoso: error expresion unidades. Se corrige
C09	279	3,35	3,40			3,38	0,035	12,39	✓	
C05	281	0,75	0,75			0,75	0,000	-75,03	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C09	283	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	
C02	284	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C09	285	3,05	3,25			3,15	0,141	4,89	✓	
C02	290	2,50	2,35			2,43	0,106	-19,25	✓	
C02	292	4,20	4,20			4,20	0,000	39,86	✓	
C09	295	3,23	2,99			3,11	0,170	3,56	✓	
C09	301	3,00	3,10			3,05	0,071	1,56	✓	
C09	305	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	
C09	310	0,35	0,35			0,35	0,000	-88,35	✓	
C09	313	2,70	2,70			2,70	0,000	-10,09	✓	
C09	316	2,30	2,40			2,35	0,071	-21,75	✗	No cumplen trazabilidad sus datos con los resultados

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

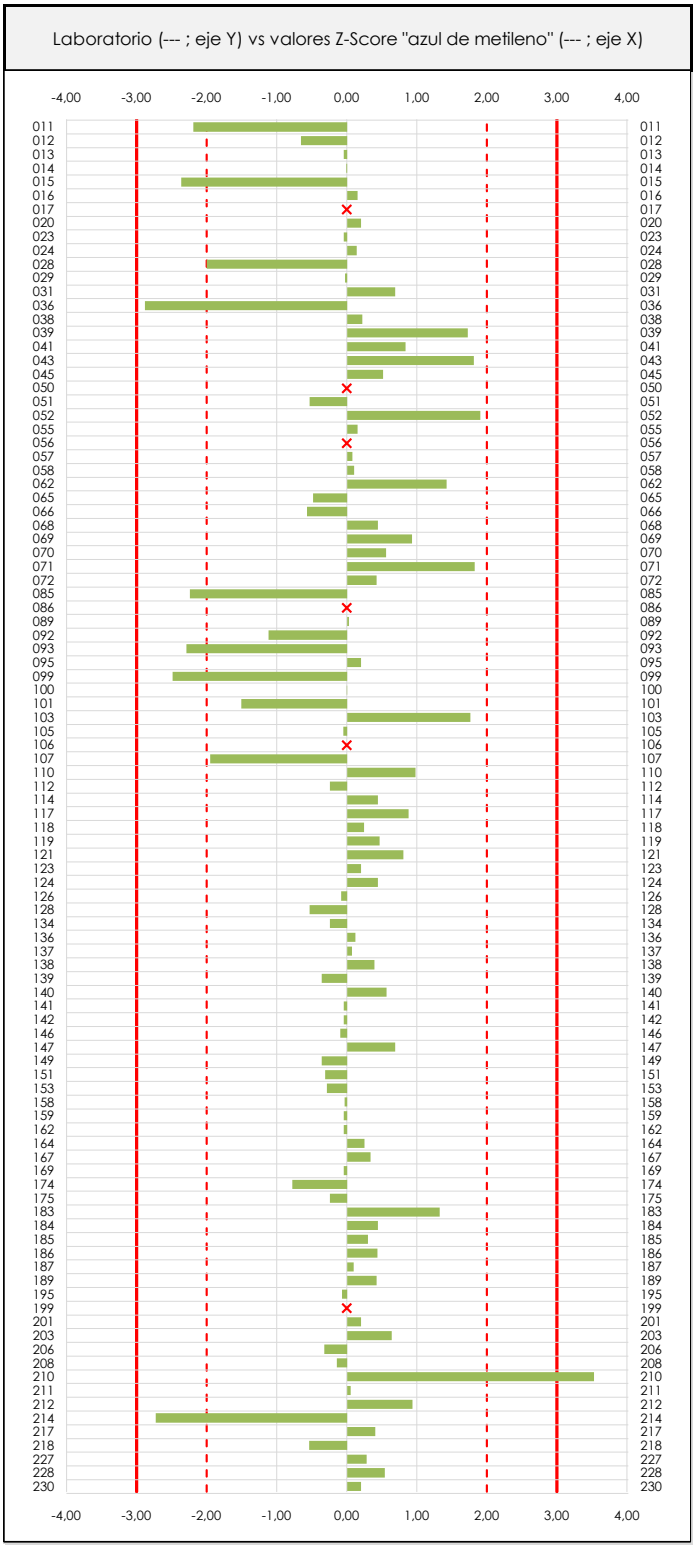
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

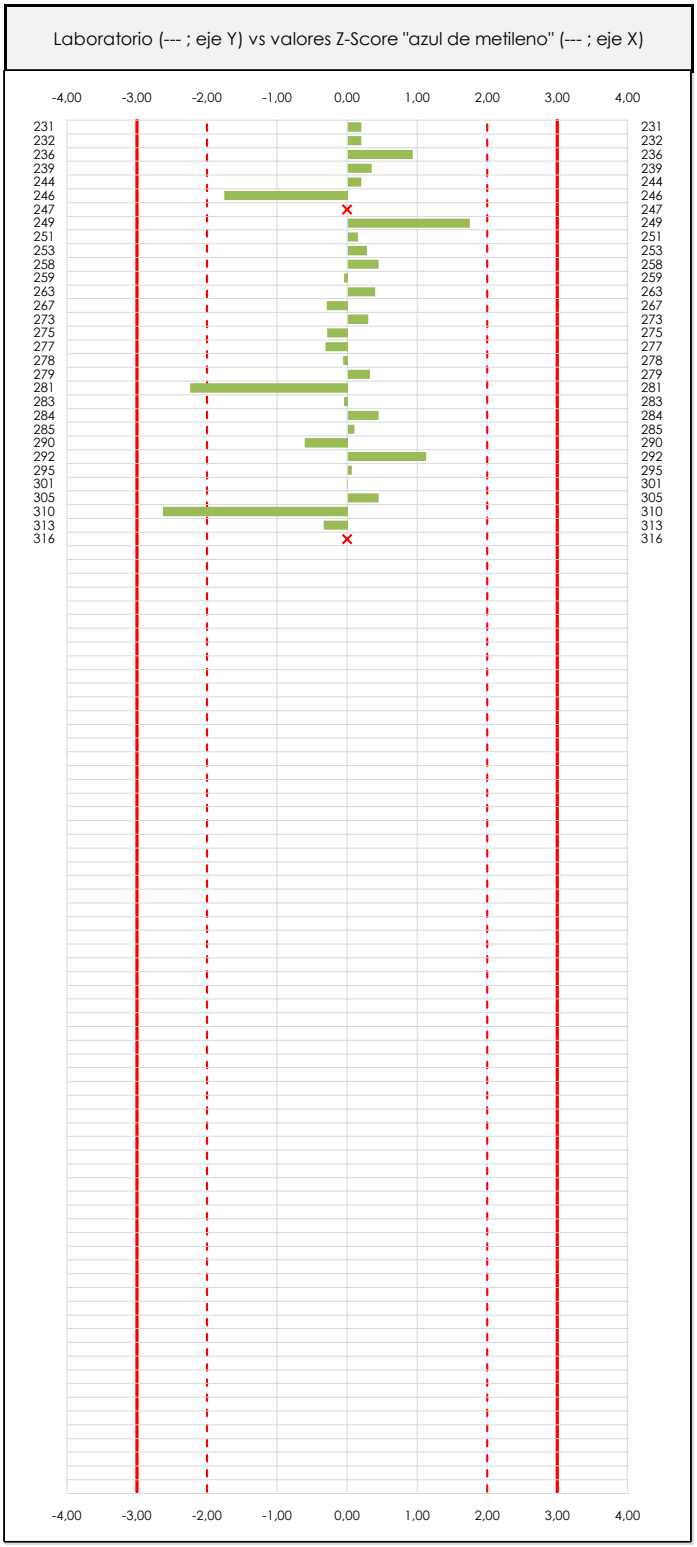
AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C16	011	0,80	0,80			0,80	0,000	-73,36	✓	-2,201	D
C17	012	2,38	2,37			2,38	0,007	-20,91	✓	-0,662	S
C15	013	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C14	014	2,99	3,08			3,04	0,064	1,06	✓	-0,017	S
C17	015	0,50	0,75			0,63	0,177	-79,19	✓	-2,372	D
C10	016	3,20	3,20			3,20	0,000	6,56	✓	0,144	S
C16	017	3,20	3,20			---	0,000	6,56	✗	---	---
C10	020	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	0,193	S
C12	023	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C09	024	3,33	3,05			3,19	0,198	6,23	✓	0,134	S
C15	028	1,00	1,00			1,00	0,000	-66,70	✓	-2,005	D
C16	029	3,07	2,96			3,02	0,078	0,40	✓	-0,037	S
C10	031	3,75	3,75			3,75	0,000	24,87	✓	0,682	S
C05	036	0,09	0,10			0,10	0,007	-96,84	✓	-2,889	D
C10	038	3,38	3,16			3,27	0,156	8,89	✓	0,213	S
C17	039	5,22	4,40			4,81	0,581	60,14	✓	1,716	S
C10	041	3,80	4,00			3,90	0,141	29,87	✓	0,828	S
C15	043	4,90	4,90			4,90	0,000	63,17	✓	1,805	S
C10	045	3,48	3,67			3,57	0,132	19,00	✓	0,509	S
C17	050	0,00	0,00			---	0,000	-100,00	✗	---	---
C10	051	2,50	2,50			2,50	0,000	-16,75	✓	-0,540	S
C16	052	4,99	5,00			5,00	0,007	66,33	✓	1,898	S
C13	055	3,40	3,00			3,20	0,283	6,56	✓	0,144	S
C16	056	3,31	3,05			---	0,184	5,89	✗	---	---
C08	057	3,00	3,25			3,13	0,177	4,06	✓	0,071	S
C06	058	3,20	3,10			3,15	0,071	4,89	✓	0,095	S
C06	062	4,50	4,50			4,50	0,000	49,85	✓	1,414	S
C08	065	2,60	2,50			2,55	0,071	-15,09	✓	-0,491	S
C05	066	2,46	2,46			2,46	0,000	-18,08	✓	-0,579	S
C14	068	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C05	069	3,80	4,19			4,00	0,276	33,03	✓	0,921	S
C10	070	3,67	3,57			3,62	0,071	20,54	✓	0,555	S
C17	071	4,90	4,92			4,91	0,014	63,50	✓	1,815	S
C06	072	3,48	3,48			3,48	0,000	15,88	✓	0,418	S
C13	085	0,75	0,75			0,75	0,000	-75,03	✓	-2,249	D
C10	086								✗	---	---
C16	089	3,11	3,04			3,08	0,049	2,40	✓	0,022	S
C14	092	1,90	1,90			1,90	0,000	-36,73	✓	-1,126	S
C08	093	0,70	0,70			0,70	0,000	-76,69	✓	-2,298	D
C04	095	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	0,193	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C17	099	0,50	0,50			0,50	0,000	-83,38	✓	-2,495	D
C09	100	3,10	3,00			3,05	0,071	1,56	✓	-0,002	S
C05	101	1,50	1,50			1,50	0,000	-50,05	✓	-1,517	S
C01	103	4,90	4,80			4,85	0,071	61,50	✓	1,756	S
C05	105	3,00	2,99			3,00	0,007	-0,27	✓	-0,056	S
C01	106		3,70			---		23,21	✗	---	---
C05	107	1,00	1,10			1,05	0,071	-65,04	✓	-1,956	S
C05	110	4,00	4,10			4,05	0,071	34,86	✓	0,975	S
C01	112	2,80	2,80			2,80	0,000	-6,76	✓	-0,247	S
C04	114	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C05	117	3,94	3,95			3,95	0,007	31,37	✓	0,872	S
C17	118	3,35	3,24			3,30	0,074	9,75	✓	0,238	S
C04	119	3,49	3,55			3,52	0,042	17,21	✓	0,457	S
C13	121	3,99	3,75			3,87	0,170	28,84	✓	0,798	S
C01	123	3,25	3,25			3,25	0,001	8,21	✓	0,193	S
C11	124	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C17	126	2,79	3,13			2,96	0,240	-1,43	✓	-0,090	S
C05	128	2,50	2,50			2,50	0,000	-16,75	✓	-0,540	S
C11	134	2,80	2,79			2,80	0,007	-6,93	✓	-0,251	S
C07	136	3,14	3,20			3,17	0,042	5,56	✓	0,115	S
C05	137	3,24	3,00			3,12	0,170	3,89	✓	0,066	S
C04	138	3,40	3,50			3,45	0,071	14,88	✓	0,388	S
C14	139	2,65	2,70			2,68	0,035	-10,92	✓	-0,369	S
C05	140	3,50	3,75			3,63	0,177	20,71	✓	0,559	S
C04	141	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C07	142	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C11	146	2,90	3,00			2,95	0,071	-1,77	✓	-0,100	S
C07	147	3,75	3,75			3,75	0,000	24,87	✓	0,682	S
C04	149	2,65	2,70			2,68	0,035	-10,92	✓	-0,369	S
C07	151	2,73	2,72			2,73	0,007	-9,26	✓	-0,320	S
C05	153	2,75	2,75			2,75	0,000	-8,43	✓	-0,295	S
C17	158	3,00	3,02			3,01	0,016	0,20	✓	-0,042	S
C07	159	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C12	162	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C15	164	3,40	3,20			3,30	0,141	9,89	✓	0,242	S
C14	167	3,45	3,33			3,39	0,085	12,89	✓	0,330	S
C11	169	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C11	174	2,30	2,20			2,25	0,071	-25,08	✓	-0,784	S
C04	175	2,80	2,80			2,80	0,000	-6,76	✓	-0,247	S
C13	183	4,30	4,50			4,40	0,141	46,52	✓	1,317	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C04	184	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C03	185	3,48	3,23			3,36	0,177	11,72	✓	0,296	S
C14	186	3,45	3,53			3,49	0,058	16,18	✓	0,426	S
C03	187	3,16	3,13			3,15	0,021	4,73	✓	0,090	S
C03	189	3,48	3,48			3,48	0,000	15,88	✓	0,418	S
C03	195	3,09	2,86			2,98	0,157	-0,93	✓	-0,075	S
C13	199	2,50	2,55			---	0,035	-15,92	✗	---	---
C04	201	3,22	3,28			3,25	0,042	8,22	✓	0,193	S
C05	203	3,60	3,80			3,70	0,141	23,21	✓	0,633	S
C02	206	2,71	2,72			2,72	0,006	-9,56	✓	-0,329	S
C02	208	2,90	2,90			2,90	0,000	-3,43	✓	-0,149	S
C17	210	6,66	6,65			6,65	0,002	121,59	✓	3,519	I
C13	211	3,10	3,10			3,10	0,000	3,23	✓	0,047	S
C02	212	4,00	4,00			4,00	0,000	33,20	✓	0,926	S
C13	214	0,25	0,25			0,25	0,000	-91,68	✓	-2,738	D
C01	217	3,47	3,45			3,46	0,014	15,22	✓	0,398	S
C13	218	2,49	2,50			2,50	0,007	-16,92	✓	-0,545	S
C02	227	3,21	3,46			3,34	0,177	11,05	✓	0,276	S
C01	228	3,70	3,50			3,60	0,141	19,88	✓	0,535	S
C02	230	3,10	3,40			3,25	0,212	8,22	✓	0,193	S
C01	231	3,25	3,25			3,25	0,001	8,21	✓	0,193	S
C02	232	3,25	3,25			3,25	0,000	8,22	✓	0,193	S
C05	236	3,90	4,10			4,00	0,141	33,20	✓	0,926	S
C17	239	3,30	3,50			3,40	0,141	13,22	✓	0,340	S
C10	244	3,20	3,30			3,25	0,071	8,22	✓	0,193	S
C16	246	1,25	1,25			1,25	0,000	-58,41	✓	-1,762	S
C17	247	0,00	0,00			---	0,000	-100,00	✗	---	---
C17	249	3,00	6,67			4,83	2,592	60,94	✓	1,740	S
C10	251	3,20	3,20			3,20	0,000	6,56	✓	0,144	S
C17	253	3,33	3,33			3,33	0,000	10,89	✓	0,271	S
C10	258	3,45	3,55			3,50	0,071	16,55	✓	0,437	S
C17	259	3,00	2,99			3,00	0,007	-0,27	✓	-0,056	S
C09	263	3,40	3,50			3,45	0,071	14,88	✓	0,388	S
C09	267	2,75	2,74			2,75	0,007	-8,59	✓	-0,300	S
C09	273	3,40	3,30			3,35	0,071	11,55	✓	0,291	S
C09	275	2,70	2,80			2,75	0,071	-8,43	✓	-0,295	S
C09	277	2,73	2,72			2,73	0,007	-9,26	✓	-0,320	S
C07	278	2,99	2,98			2,99	0,006	-0,57	✓	-0,065	S
C09	279	3,35	3,40			3,38	0,035	12,39	✓	0,315	S
C05	281	0,75	0,75			0,75	0,000	-75,03	✓	-2,249	D

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C09	283	3,00	3,00			3,00	0,000	-0,10	✓	-0,051	S
C02	284	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C09	285	3,05	3,25			3,15	0,141	4,89	✓	0,095	S
C02	290	2,50	2,35			2,43	0,106	-19,25	✓	-0,613	S
C02	292	4,20	4,20			4,20	0,000	39,86	✓	1,121	S
C09	295	3,23	2,99			3,11	0,170	3,56	✓	0,056	S
C09	301	3,00	3,10			3,05	0,071	1,56	✓	-0,002	S
C09	305	3,50	3,50			3,50	0,000	16,55	✓	0,437	S
C09	310	0,35	0,35			0,35	0,000	-88,35	✓	-2,640	D
C09	313	2,70	2,70			2,70	0,000	-10,09	✓	-0,344	S
C09	316	2,30	2,40			---	0,071	-21,75	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

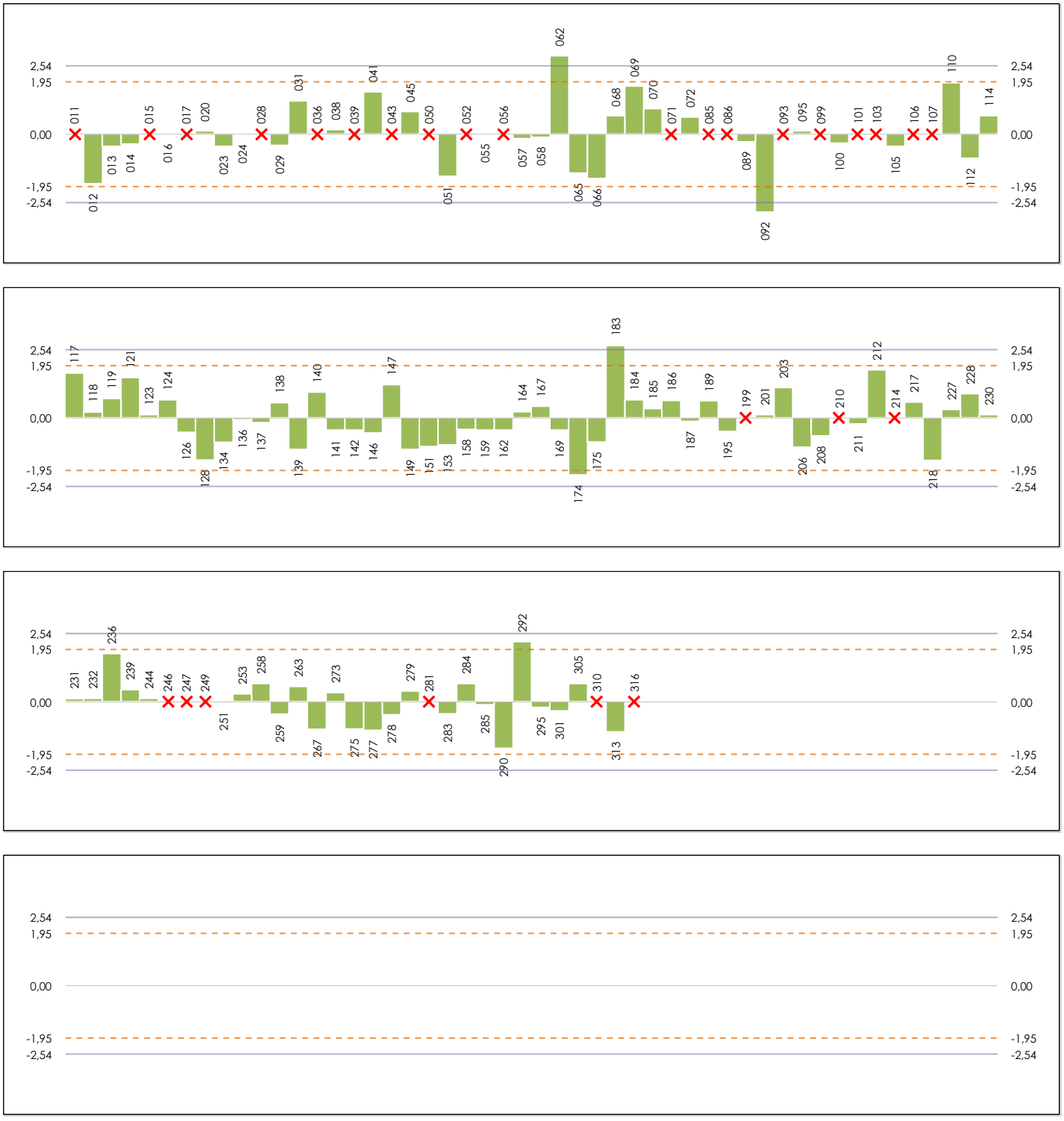
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

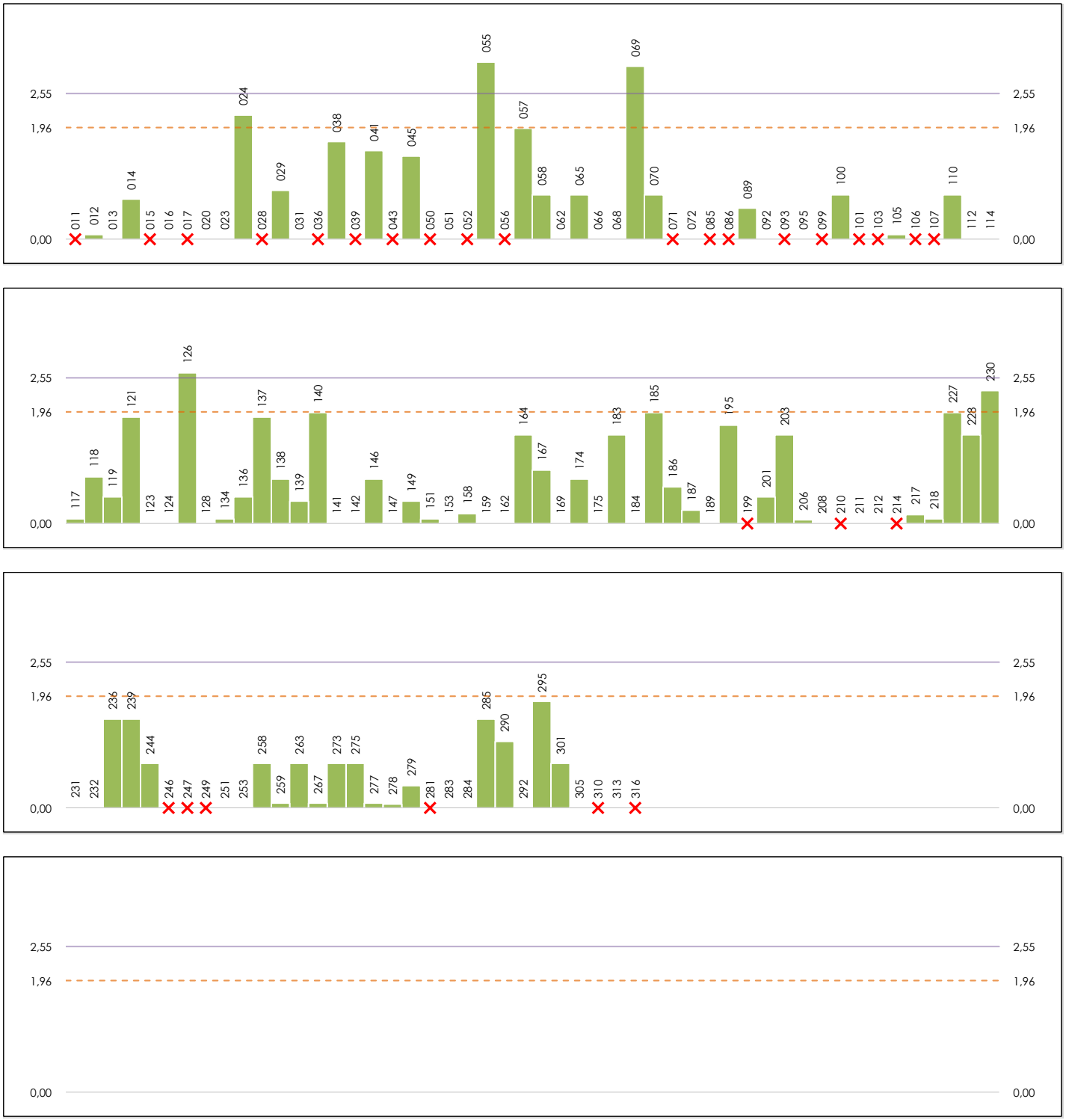
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C16	011	0,800	0,800			0,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	012	2,380	2,370			2,375	0,007	-25,84	-1,83	0,08						✓
C15	013	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C14	014	2,990	3,080			3,035	0,064	-5,23	-0,37	0,70						✓
C17	015	0,500	0,750			0,625	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	016	3,200	3,200			3,200	0,000	-0,08	-0,01	0,00						✓
C16	017	3,200	3,200			3,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	020	3,250	3,250			3,250	0,000	1,48	0,10	0,00						✓
C12	023	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C09	024	3,330	3,050			3,190	0,198	-0,39	-0,03	2,17*	0,093					✓
C15	028	1,000	1,000			1,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	029	3,070	2,960			3,015	0,078	-5,86	-0,41	0,85						✓
C10	031	3,750	3,750			3,750	0,000	17,09	1,21	0,00						✓
C05	036	0,090	0,100			0,095	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	038	3,380	3,160			3,270	0,156	2,10	0,15	1,71						✓
C17	039	5,220	4,398			4,809	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	041	3,800	4,000			3,900	0,141	21,77	1,54	1,55						✓
C15	043	4,900	4,900			4,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	045	3,480	3,667			3,574	0,132	11,58	0,82	1,45						✓
C17	050	0,000	0,000			0,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	051	2,500	2,500			2,500	0,000	-21,94	-1,55	0,00						✓
C16	052	4,990	5,000			4,995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	055	3,400	3,000			3,200	0,283	-0,08	-0,01	3,10**	0,093					✓
C16	056	3,310	3,050			3,180	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	3,000	3,250			3,125	0,177	-2,42	-0,17	1,94						✓
C06	058	3,200	3,100			3,150	0,071	-1,64	-0,12	0,78						✓
C06	062	4,500	4,500			4,500	0,000	40,51	2,86**	0,00	0,093		2,861		0,8485	✓
C08	065	2,600	2,500			2,550	0,071	-20,38	-1,44	0,78						✓
C05	066	2,460	2,460			2,460	0,000	-23,19	-1,64	0,00						✓
C14	068	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C05	069	3,800	4,190			3,995	0,276	24,74	1,75	3,02**	0,093					✓
C10	070	3,670	3,570			3,620	0,071	13,03	0,92	0,78						✓
C17	071	4,900	4,920			4,910	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	072	3,480	3,480			3,480	0,000	8,66	0,61	0,00						✓
C13	085	0,750	0,750			0,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	086						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	089	3,110	3,040			3,075	0,049	-3,99	-0,28	0,54						✓
C14	092	1,900	1,900			1,900	0,000	-40,67	-2,87**	0,00	0,093	2,872		0,8734		✓
C08	093	0,700	0,700			0,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	095	3,250	3,250			3,250	0,000	1,48	0,10	0,00						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C17	099	0,499	0,499			0,499	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	100	3,100	3,000			3,050	0,071	-4,77	-0,34	0,78						✓
C05	101	1,500	1,500			1,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	103	4,900	4,800			4,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	105	3,000	2,990			2,995	0,007	-6,48	-0,46	0,08						✓
C01	106		3,700			3,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	107	1,000	1,100			1,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	110	4,000	4,100			4,050	0,071	26,46	1,87	0,78						✓
C01	112	2,800	2,800			2,800	0,000	-12,57	-0,89	0,00						✓
C04	114	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C05	117	3,940	3,950			3,945	0,007	23,18	1,64	0,08						✓
C17	118	3,348	3,244			3,296	0,074	2,91	0,21	0,81						✓
C04	119	3,490	3,550			3,520	0,042	9,91	0,70	0,47						✓
C13	121	3,989	3,749			3,869	0,170	20,81	1,47	1,86						✓
C01	123	3,249	3,250			3,250	0,001	1,46	0,10	0,01						✓
C11	124	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C17	126	2,790	3,130			2,960	0,240	-7,58	-0,54	2,64**	0,093					✓
C05	128	2,500	2,500			2,500	0,000	-21,94	-1,55	0,00						✓
C11	134	2,800	2,790			2,795	0,007	-12,73	-0,90	0,08						✓
C07	136	3,140	3,200			3,170	0,042	-1,02	-0,07	0,47						✓
C05	137	3,240	3,000			3,120	0,170	-2,58	-0,18	1,86						✓
C04	138	3,400	3,500			3,450	0,071	7,72	0,55	0,78						✓
C14	139	2,650	2,700			2,675	0,035	-16,48	-1,16	0,39						✓
C05	140	3,500	3,750			3,625	0,177	13,19	0,93	1,94						✓
C04	141	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C07	142	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C11	146	2,900	3,000			2,950	0,071	-7,89	-0,56	0,78						✓
C07	147	3,750	3,750			3,750	0,000	17,09	1,21	0,00						✓
C04	149	2,650	2,700			2,675	0,035	-16,48	-1,16	0,39						✓
C07	151	2,730	2,720			2,725	0,007	-14,91	-1,05	0,08						✓
C05	153	2,750	2,750			2,750	0,000	-14,13	-1,00	0,00						✓
C17	158	2,998	3,020			3,009	0,016	-6,05	-0,43	0,17						✓
C07	159	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C12	162	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C15	164	3,400	3,200			3,300	0,141	3,04	0,21	1,55						✓
C14	167	3,450	3,330			3,390	0,085	5,85	0,41	0,93						✓
C11	169	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C11	174	2,300	2,200			2,250	0,071	-29,75	-2,10*	0,78	0,093			0,8734		✓
C04	175	2,800	2,800			2,800	0,000	-12,57	-0,89	0,00						✓
C13	183	4,300	4,500			4,400	0,141	37,39	2,64**	1,55	0,093				0,8485	✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C04	184	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C03	185	3,480	3,230			3,355	0,177	4,76	0,34	1,94						✓
C14	186	3,448	3,530			3,489	0,058	8,94	0,63	0,64						✓
C03	187	3,160	3,130			3,145	0,021	-1,80	-0,13	0,23						✓
C03	189	3,480	3,480			3,480	0,000	8,66	0,61	0,00						✓
C03	195	3,086	2,864			2,975	0,157	-7,10	-0,50	1,72						✓
C13	199	2,500	2,550			2,525	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	201	3,220	3,280			3,250	0,042	1,48	0,10	0,47						✓
C05	203	3,600	3,800			3,700	0,141	15,53	1,10	1,55						✓
C02	206	2,712	2,720			2,716	0,006	-15,19	-1,07	0,06						✓
C02	208	2,900	2,900			2,900	0,000	-9,45	-0,67	0,00						✓
C17	210	6,656	6,653			6,654	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	211	3,100	3,100			3,100	0,000	-3,21	-0,23	0,00						✓
C02	212	4,000	4,000			4,000	0,000	24,90	1,76	0,00						✓
C13	214	0,250	0,250			0,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	217	3,470	3,450			3,460	0,014	8,04	0,57	0,16						✓
C13	218	2,490	2,500			2,495	0,007	-22,10	-1,56	0,08						✓
C02	227	3,210	3,460			3,335	0,177	4,13	0,29	1,94						✓
C01	228	3,700	3,500			3,600	0,141	12,41	0,88	1,55						✓
C02	230	3,100	3,400			3,250	0,212	1,48	0,10	2,33*	0,093					✓
C01	231	3,250	3,249			3,250	0,001	1,46	0,10	0,01						✓
C02	232	3,250	3,250			3,250	0,000	1,48	0,10	0,00						✓
C05	236	3,900	4,100			4,000	0,141	24,90	1,76	1,55						✓
C17	239	3,300	3,500			3,400	0,141	6,16	0,44	1,55						✓
C10	244	3,200	3,300			3,250	0,071	1,48	0,10	0,78						✓
C16	246	1,249	1,249			1,249	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	247	0,000	0,000			0,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	249	3,000	6,666			4,833	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	251	3,200	3,200			3,200	0,000	-0,08	-0,01	0,00						✓
C17	253	3,330	3,330			3,330	0,000	3,98	0,28	0,00						✓
C10	258	3,450	3,550			3,500	0,071	9,28	0,66	0,78						✓
C17	259	3,000	2,990			2,995	0,007	-6,48	-0,46	0,08						✓
C09	263	3,400	3,500			3,450	0,071	7,72	0,55	0,78						✓
C09	267	2,750	2,740			2,745	0,007	-14,29	-1,01	0,08						✓
C09	273	3,400	3,300			3,350	0,071	4,60	0,32	0,78						✓
C09	275	2,700	2,800			2,750	0,071	-14,13	-1,00	0,78						✓
C09	277	2,730	2,720			2,725	0,007	-14,91	-1,05	0,08						✓
C07	278	2,990	2,982			2,986	0,006	-6,76	-0,48	0,06						✓
C09	279	3,350	3,400			3,375	0,035	5,38	0,38	0,39						✓
C05	281	0,750	0,750			0,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C09	283	3,000	3,000			3,000	0,000	-6,33	-0,45	0,00						✓
C02	284	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C09	285	3,050	3,250			3,150	0,141	-1,64	-0,12	1,55						✓
C02	290	2,500	2,350			2,425	0,106	-24,28	-1,71	1,16						✓
C02	292	4,200	4,200			4,200	0,000	31,14	2,20*	0,00	0,093					✓
C09	295	3,230	2,990			3,110	0,170	-2,89	-0,20	1,86						✓
C09	301	3,000	3,100			3,050	0,071	-4,77	-0,34	0,78						✓
C09	305	3,500	3,500			3,500	0,000	9,28	0,66	0,00						✓
C09	310	0,350	0,350			0,350	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	313	2,700	2,700			2,700	0,000	-15,69	-1,11	0,00						✓
C09	316	2,300	2,400			2,350	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

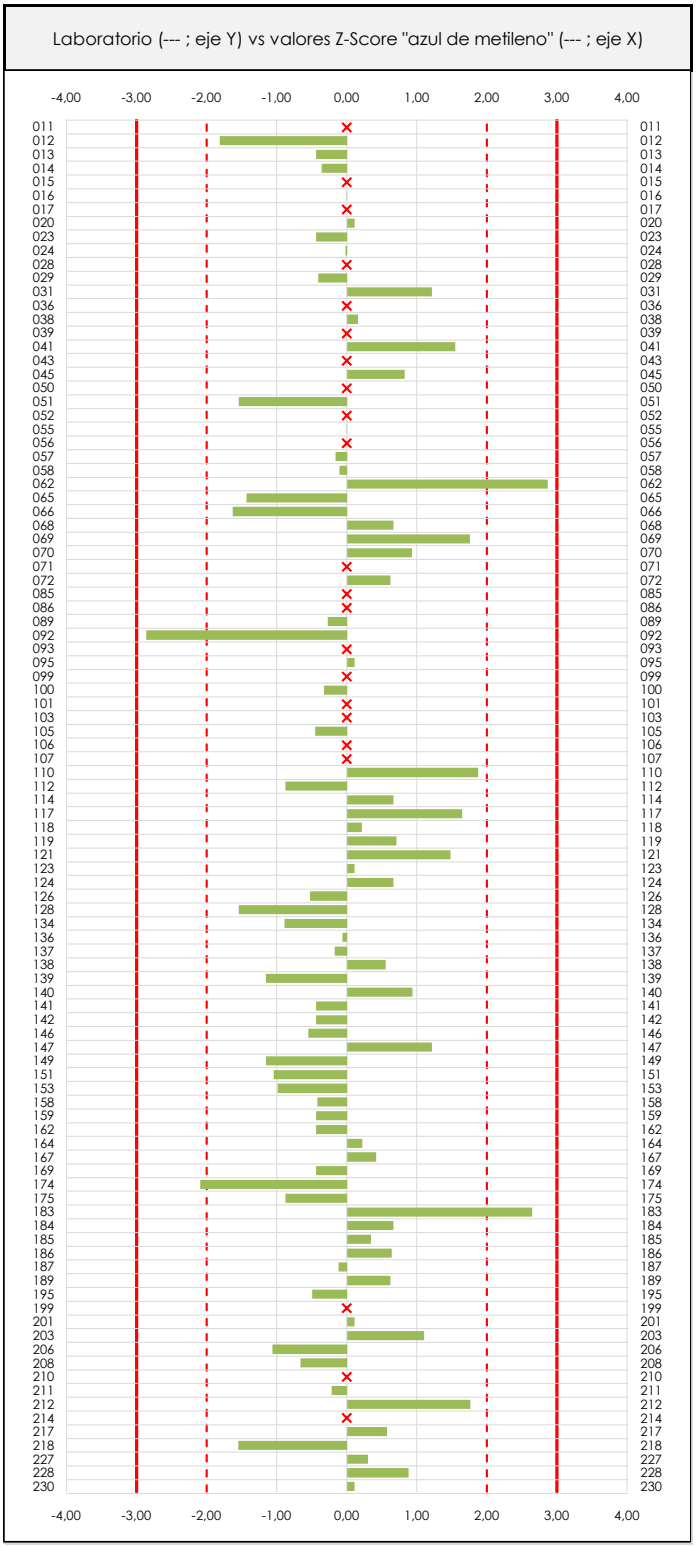
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

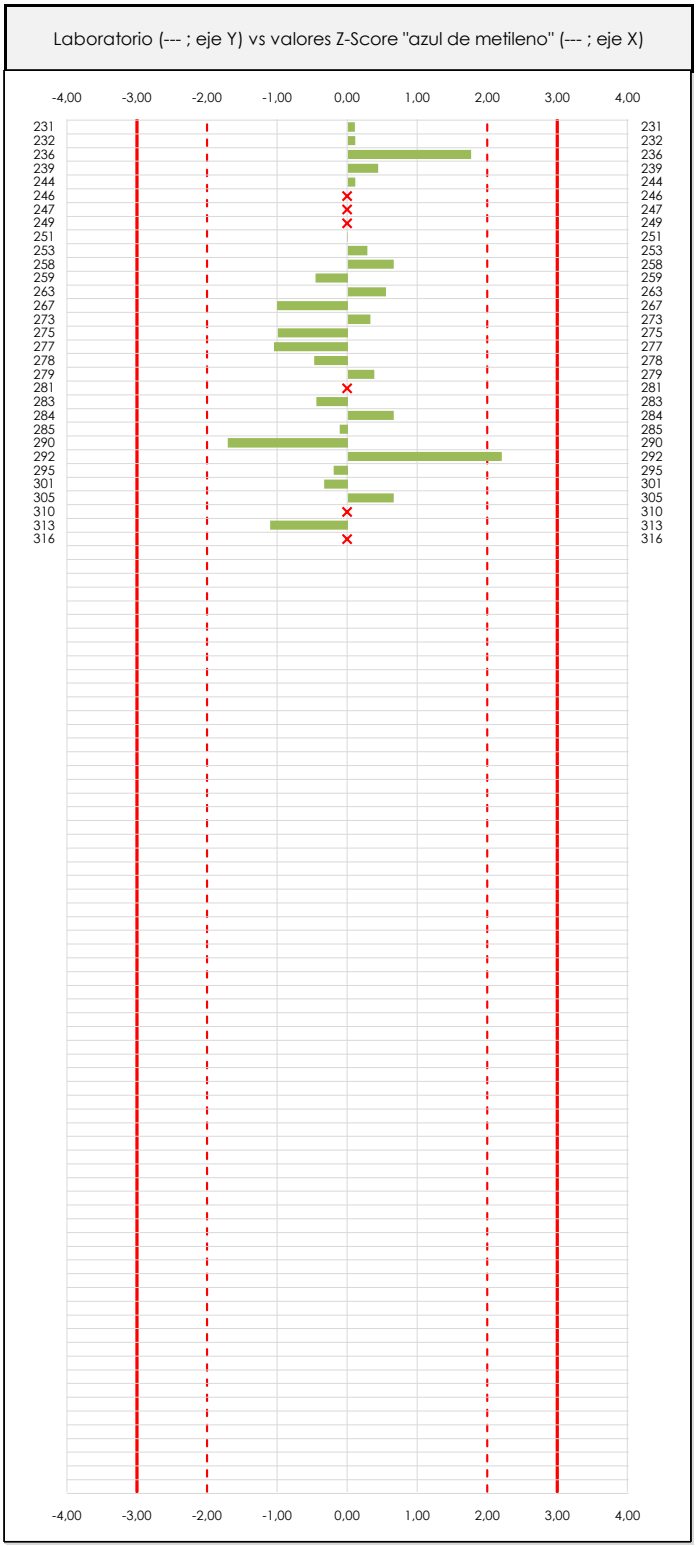
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	011	0,80	0,80			0,80	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	012	2,38	2,37			2,38	0,007	-25,84	✓	✓	✓			-1,825	S
C15	013	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C14	014	2,99	3,08			3,04	0,064	-5,23	✓	✓	✓			-0,370	S
C17	015	0,50	0,75			0,63	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	016	3,20	3,20			3,20	0,000	-0,08	✓	✓	✓			-0,006	S
C16	017	3,20	3,20			3,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	020	3,25	3,25			3,25	0,000	1,48	✓	✓	✓			0,104	S
C12	023	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C09	024	3,33	3,05			3,19	0,198	-0,39	✓	✓	✓			-0,028	S
C15	028	1,00	1,00			1,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	029	3,07	2,96			3,02	0,078	-5,86	✓	✓	✓			-0,414	S
C10	031	3,75	3,75			3,75	0,000	17,09	✓	✓	✓			1,207	S
C05	036	0,09	0,10			0,10	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	038	3,38	3,16			3,27	0,156	2,10	✓	✓	✓			0,149	S
C17	039	5,22	4,40			4,81	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	041	3,80	4,00			3,90	0,141	21,77	✓	✓	✓			1,538	S
C15	043	4,90	4,90			4,90	---	---	✓	✗	✗	AN	5	---	---
C10	045	3,48	3,67			3,57	0,132	11,58	✓	✓	✓			0,818	S
C17	050	0,00	0,00			0,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	051	2,50	2,50			2,50	0,000	-21,94	✓	✓	✓			-1,549	S
C16	052	4,99	5,00			5,00	---	---	✓	✗	✗	AN	3	---	---
C13	055	3,40	3,00			3,20	0,283	-0,08	✓	✓	✓			-0,006	S
C16	056	3,31	3,05			3,18	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	057	3,00	3,25			3,13	0,177	-2,42	✓	✓	✓			-0,171	S
C06	058	3,20	3,10			3,15	0,071	-1,64	✓	✓	✓			-0,116	S
C06	062	4,50	4,50			4,50	0,000	40,51	✓	✓	✓			2,861	D
C08	065	2,60	2,50			2,55	0,071	-20,38	✓	✓	✓			-1,439	S
C05	066	2,46	2,46			2,46	0,000	-23,19	✓	✓	✓			-1,638	S
C14	068	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C05	069	3,80	4,19			4,00	0,276	24,74	✓	✓	✓			1,747	S
C10	070	3,67	3,57			3,62	0,071	13,03	✓	✓	✓			0,920	S
C17	071	4,90	4,92			4,91	---	---	✓	✗	✗	AN	4	---	---
C06	072	3,48	3,48			3,48	0,000	8,66	✓	✓	✓			0,612	S
C13	085	0,75	0,75			0,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	086						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	089	3,11	3,04			3,08	0,049	-3,99	✓	✓	✓			-0,281	S
C14	092	1,90	1,90			1,90	0,000	-40,67	✓	✓	✓			-2,872	D
C08	093	0,70	0,70			0,70	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	095	3,25	3,25			3,25	0,000	1,48	✓	✓	✓			0,104	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	099	0,50	0,50			0,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	100	3,10	3,00			3,05	0,071	-4,77	✓	✓	✓			-0,337	S
C05	101	1,50	1,50			1,50	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C01	103	4,90	4,80			4,85	---	---	✓	✗	✗	AB	6	---	---
C05	105	3,00	2,99			3,00	0,007	-6,48	✓	✓	✓			-0,458	S
C01	106		3,70			3,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	107	1,00	1,10			1,05	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C05	110	4,00	4,10			4,05	0,071	26,46	✓	✓	✓			1,868	S
C01	112	2,80	2,80			2,80	0,000	-12,57	✓	✓	✓			-0,888	S
C04	114	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C05	117	3,94	3,95			3,95	0,007	23,18	✓	✓	✓			1,637	S
C17	118	3,35	3,24			3,30	0,074	2,91	✓	✓	✓			0,206	S
C04	119	3,49	3,55			3,52	0,042	9,91	✓	✓	✓			0,700	S
C13	121	3,99	3,75			3,87	0,170	20,81	✓	✓	✓			1,469	S
C01	123	3,25	3,25			3,25	0,001	1,46	✓	✓	✓			0,103	S
C11	124	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C17	126	2,79	3,13			2,96	0,240	-7,58	✓	✓	✓			-0,535	S
C05	128	2,50	2,50			2,50	0,000	-21,94	✓	✓	✓			-1,549	S
C11	134	2,80	2,79			2,80	0,007	-12,73	✓	✓	✓			-0,899	S
C07	136	3,14	3,20			3,17	0,042	-1,02	✓	✓	✓			-0,072	S
C05	137	3,24	3,00			3,12	0,170	-2,58	✓	✓	✓			-0,182	S
C04	138	3,40	3,50			3,45	0,071	7,72	✓	✓	✓			0,545	S
C14	139	2,65	2,70			2,68	0,035	-16,48	✓	✓	✓			-1,164	S
C05	140	3,50	3,75			3,63	0,177	13,19	✓	✓	✓			0,931	S
C04	141	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C07	142	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C11	146	2,90	3,00			2,95	0,071	-7,89	✓	✓	✓			-0,557	S
C07	147	3,75	3,75			3,75	0,000	17,09	✓	✓	✓			1,207	S
C04	149	2,65	2,70			2,68	0,035	-16,48	✓	✓	✓			-1,164	S
C07	151	2,73	2,72			2,73	0,007	-14,91	✓	✓	✓			-1,053	S
C05	153	2,75	2,75			2,75	0,000	-14,13	✓	✓	✓			-0,998	S
C17	158	3,00	3,02			3,01	0,016	-6,05	✓	✓	✓			-0,427	S
C07	159	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C12	162	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C15	164	3,40	3,20			3,30	0,141	3,04	✓	✓	✓			0,215	S
C14	167	3,45	3,33			3,39	0,085	5,85	✓	✓	✓			0,413	S
C11	169	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C11	174	2,30	2,20			2,25	0,071	-29,75	✓	✓	✓			-2,101	D
C04	175	2,80	2,80			2,80	0,000	-12,57	✓	✓	✓			-0,888	S
C13	183	4,30	4,50			4,40	0,141	37,39	✓	✓	✓			2,640	D

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 | $\leqslant$ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | $\leqslant$ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

[04] El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	184	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C03	185	3,48	3,23			3,36	0,177	4,76	✓	✓	✓			0,336	S
C14	186	3,45	3,53			3,49	0,058	8,94	✓	✓	✓			0,631	S
C03	187	3,16	3,13			3,15	0,021	-1,80	✓	✓	✓			-0,127	S
C03	189	3,48	3,48			3,48	0,000	8,66	✓	✓	✓			0,612	S
C03	195	3,09	2,86			2,98	0,157	-7,10	✓	✓	✓			-0,501	S
C13	199	2,50	2,55			2,53	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	201	3,22	3,28			3,25	0,042	1,48	✓	✓	✓			0,104	S
C05	203	3,60	3,80			3,70	0,141	15,53	✓	✓	✓			1,097	S
C02	206	2,71	2,72			2,72	0,006	-15,19	✓	✓	✓			-1,073	S
C02	208	2,90	2,90			2,90	0,000	-9,45	✓	✓	✓			-0,667	S
C17	210	6,66	6,65			6,65	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	211	3,10	3,10			3,10	0,000	-3,21	✓	✓	✓			-0,226	S
C02	212	4,00	4,00			4,00	0,000	24,90	✓	✓	✓			1,758	S
C13	214	0,25	0,25			0,25	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	217	3,47	3,45			3,46	0,014	8,04	✓	✓	✓			0,567	S
C13	218	2,49	2,50			2,50	0,007	-22,10	✓	✓	✓			-1,560	S
C02	227	3,21	3,46			3,34	0,177	4,13	✓	✓	✓			0,292	S
C01	228	3,70	3,50			3,60	0,141	12,41	✓	✓	✓			0,876	S
C02	230	3,10	3,40			3,25	0,212	1,48	✓	✓	✓			0,104	S
C01	231	3,25	3,25			3,25	0,001	1,46	✓	✓	✓			0,103	S
C02	232	3,25	3,25			3,25	0,000	1,48	✓	✓	✓			0,104	S
C05	236	3,90	4,10			4,00	0,141	24,90	✓	✓	✓			1,758	S
C17	239	3,30	3,50			3,40	0,141	6,16	✓	✓	✓			0,435	S
C10	244	3,20	3,30			3,25	0,071	1,48	✓	✓	✓			0,104	S
C16	246	1,25	1,25			1,25	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C17	247	0,00	0,00			0,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	249	3,00	6,67			4,83	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	251	3,20	3,20			3,20	0,000	-0,08	✓	✓	✓			-0,006	S
C17	253	3,33	3,33			3,33	0,000	3,98	✓	✓	✓			0,281	S
C10	258	3,45	3,55			3,50	0,071	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C17	259	3,00	2,99			3,00	0,007	-6,48	✓	✓	✓			-0,458	S
C09	263	3,40	3,50			3,45	0,071	7,72	✓	✓	✓			0,545	S
C09	267	2,75	2,74			2,75	0,007	-14,29	✓	✓	✓			-1,009	S
C09	273	3,40	3,30			3,35	0,071	4,60	✓	✓	✓			0,325	S
C09	275	2,70	2,80			2,75	0,071	-14,13	✓	✓	✓			-0,998	S
C09	277	2,73	2,72			2,73	0,007	-14,91	✓	✓	✓			-1,053	S
C07	278	2,99	2,98			2,99	0,006	-6,76	✓	✓	✓			-0,478	S
C09	279	3,35	3,40			3,38	0,035	5,38	✓	✓	✓			0,380	S
C05	281	0,75	0,75			0,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	283	3,00	3,00			3,00	0,000	-6,33	✓	✓	✓			-0,447	S
C02	284	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C09	285	3,05	3,25			3,15	0,141	-1,64	✓	✓	✓			-0,116	S
C02	290	2,50	2,35			2,43	0,106	-24,28	✓	✓	✓			-1,715	S
C02	292	4,20	4,20			4,20	0,000	31,14	✓	✓	✓			2,199	D
C09	295	3,23	2,99			3,11	0,170	-2,89	✓	✓	✓			-0,204	S
C09	301	3,00	3,10			3,05	0,071	-4,77	✓	✓	✓			-0,337	S
C09	305	3,50	3,50			3,50	0,000	9,28	✓	✓	✓			0,656	S
C09	310	0,35	0,35			0,35	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	313	2,70	2,70			2,70	0,000	-15,69	✓	✓	✓			-1,108	S
C09	316	2,30	2,40			2,35	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: azul de metileno (g)

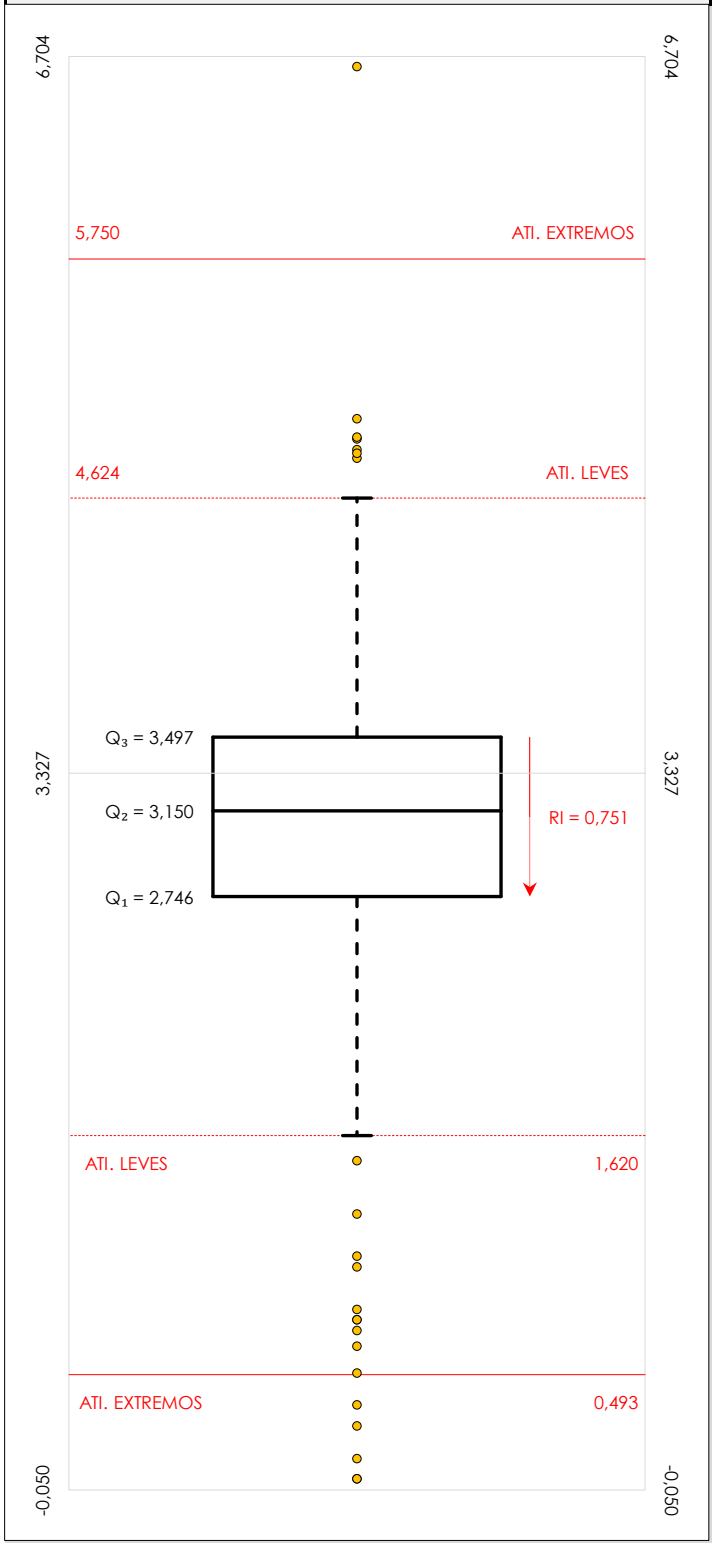
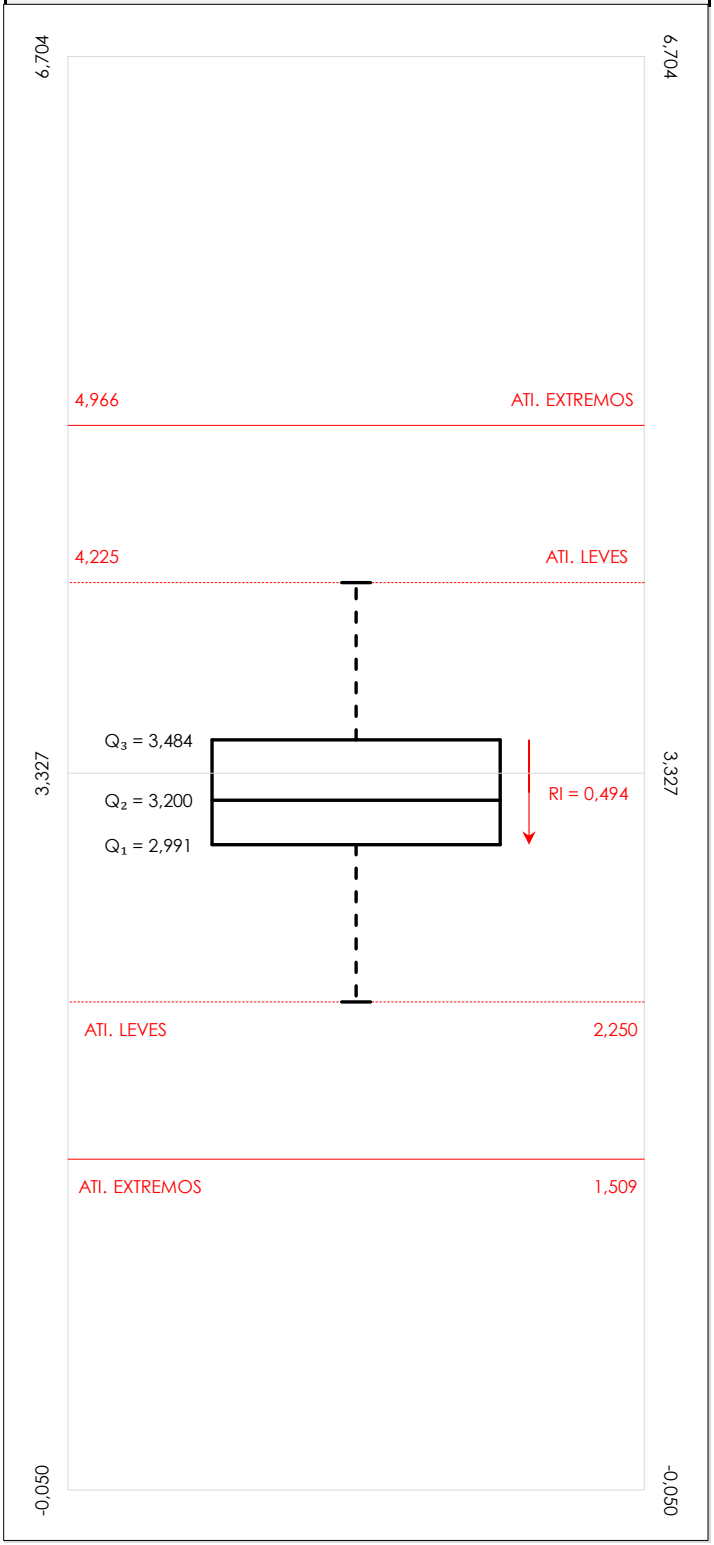


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: azul de metileno (g)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

AZUL DE METILENO (g)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "AZUL DE METILENO", ha contado con la participación de un total de 130 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 27 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 8 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 19 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 8 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	6,66	6,67			6,65	4,50	4,50			4,50
Valor Mínimo (min ; %)	0,00	0,00			0,00	1,90	1,90			1,90
Valor Promedio (M ; %)	2,98	3,02			3,00	3,20	3,21			3,20
Desviación Típica (SDL ; ---)	1,07	1,10			1,07	0,44	0,47			0,45
Coef. Variación (CV ; ---)	0,36	0,37			0,36	0,14	0,15			0,14
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	0,062	0,690	1,114	1,176	3,006	0,008	0,253	0,202	0,210	1,270
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	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: 98 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF.PULIM.ACELERADO

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "coef.pulim.acelerado", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

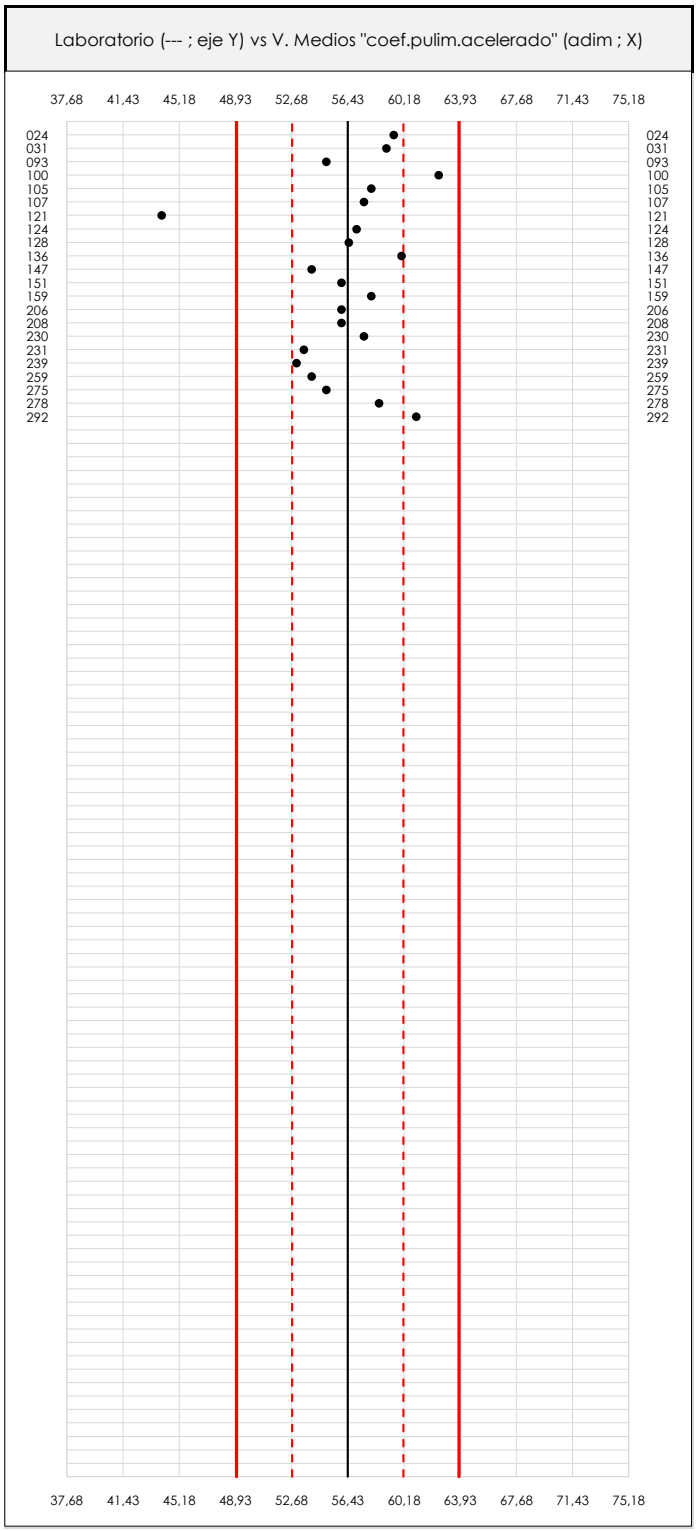
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

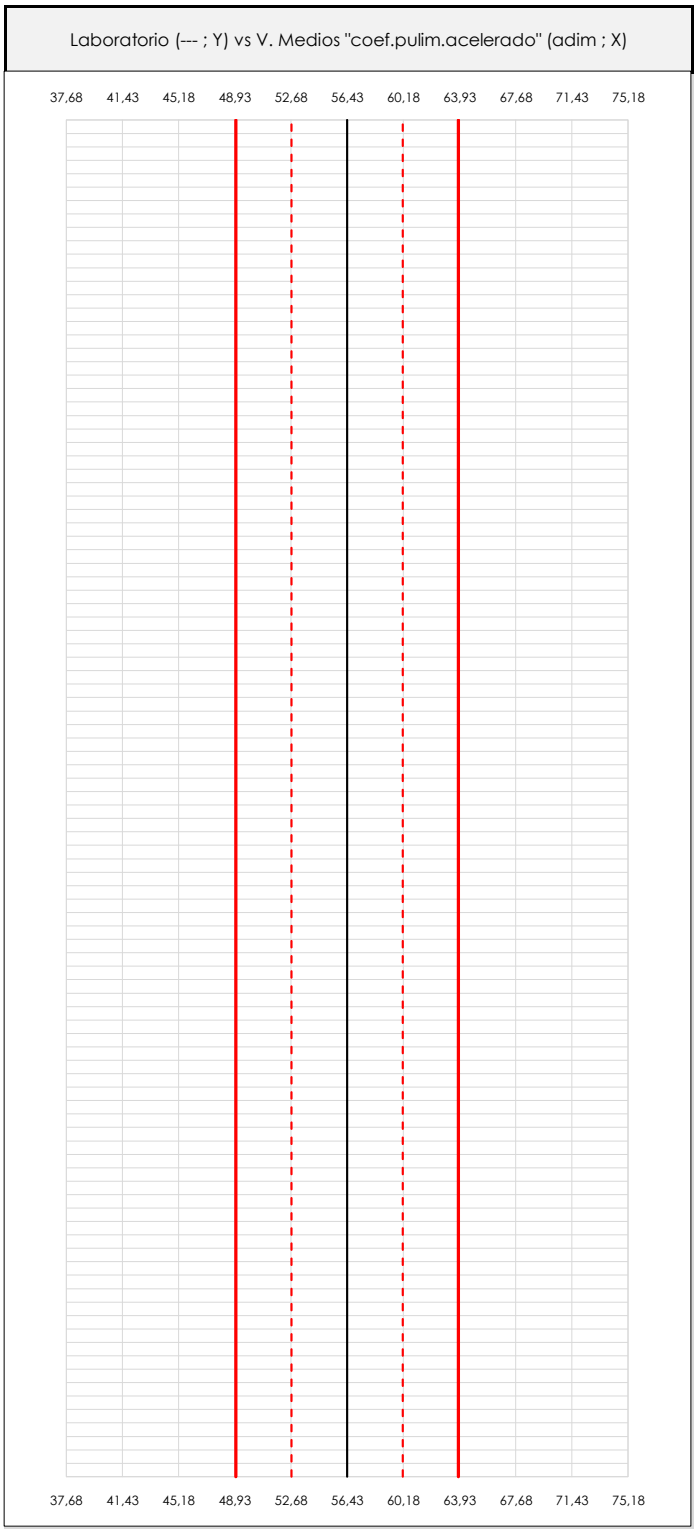
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

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 (56,43 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (60,15/52,72 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (63,86/49,00 ; 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

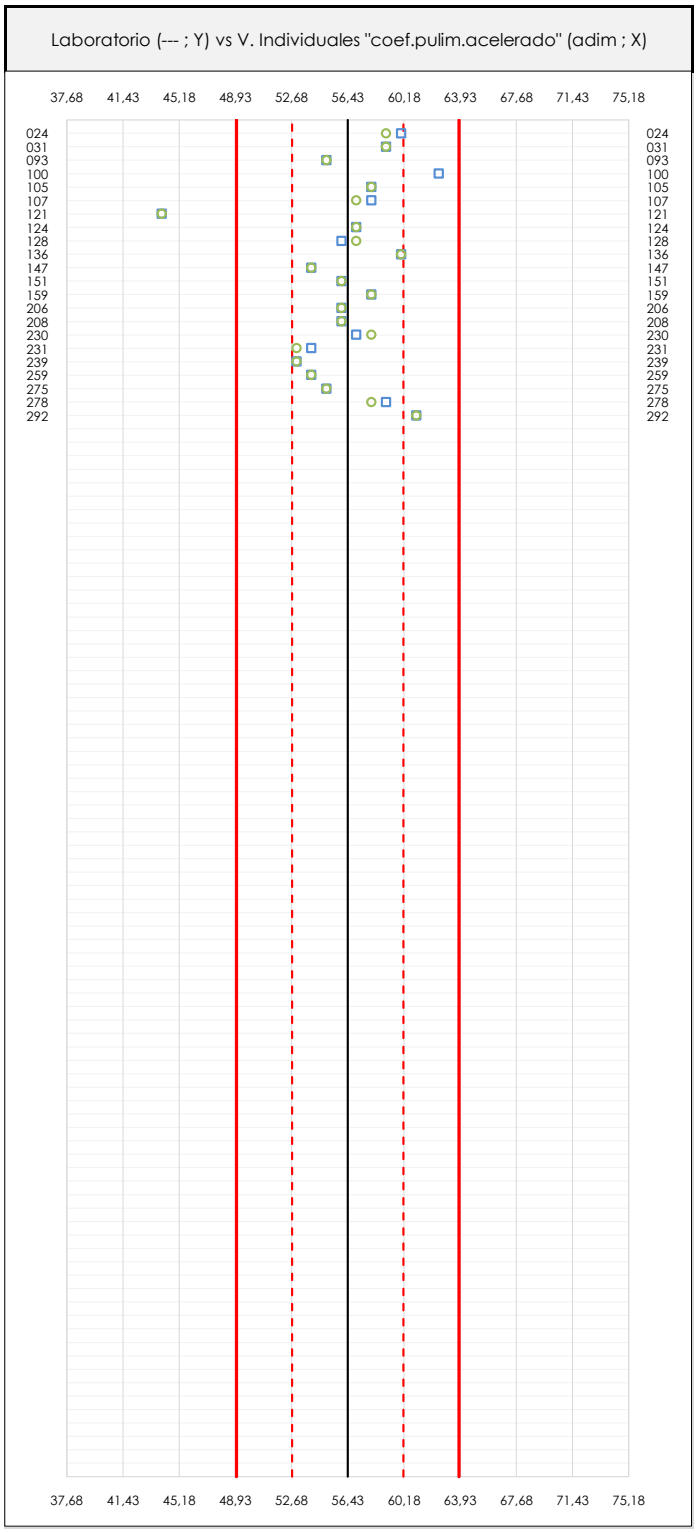
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

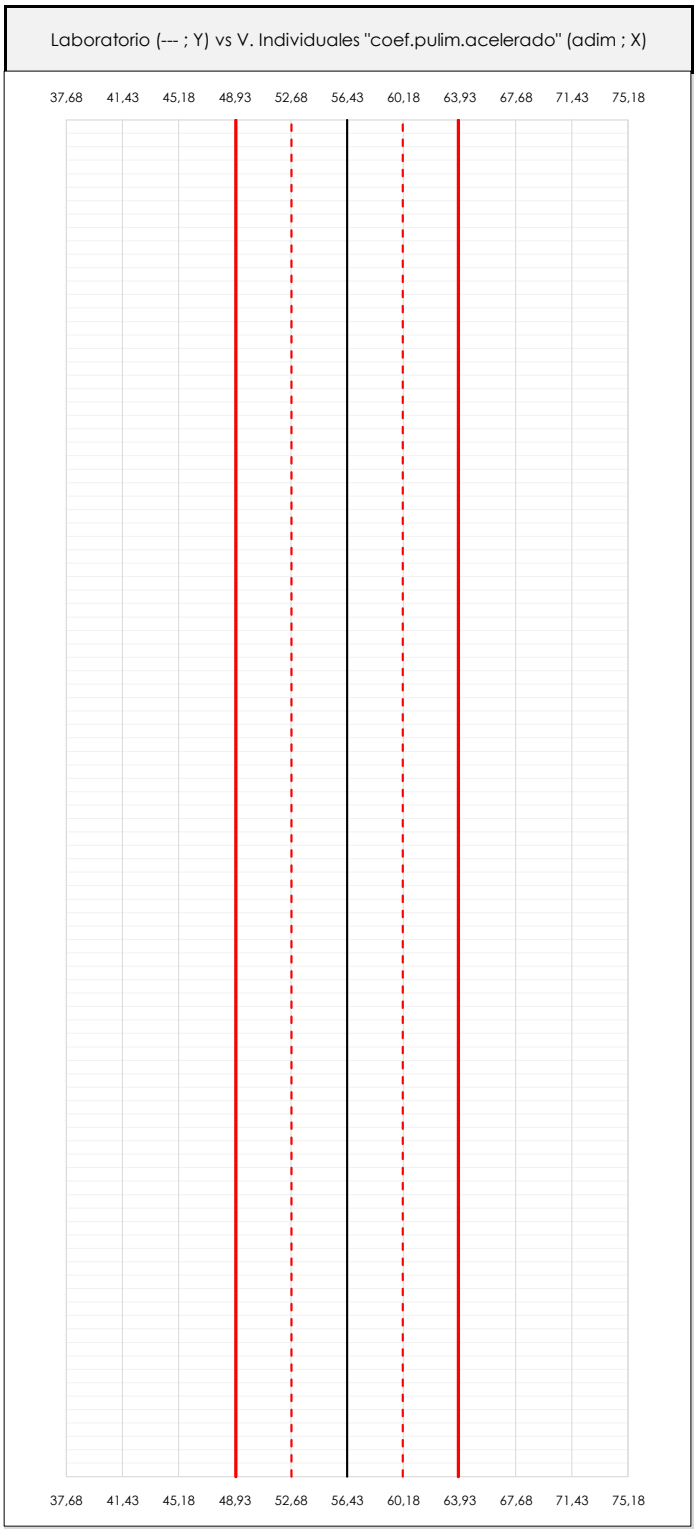
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

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 (56,43 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (60,15/52,72 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (63,86/49,00 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
c09	024	60,00	59,00			59,50	0,707	5,44	✓	
c10	031	59,00	59,00			59,00	0,000	4,55	✓	
c08	093	55,00	55,00			55,00	0,000	-2,54	✓	
c09	100	62,50				62,50		10,75	✗	
c05	105	58,00	58,00			58,00	0,000	2,78	✓	
c05	107	58,00	57,00			57,50	0,707	1,89	✓	
c13	121	44,00	44,00			44,00	0,000	-22,03	✗	
c11	124	57,00	57,00			57,00	0,000	1,01	✓	
c05	128	56,00	57,00			56,50	0,707	0,12	✓	
c07	136	60,00	60,00			60,00	0,000	6,32	✓	
c07	147	54,00	54,00			54,00	0,000	-4,31	✓	
c07	151	56,00	56,00			56,00	0,000	-0,77	✓	
c07	159	58,00	58,00			58,00	0,000	2,78	✓	
c02	206	56,00	56,00			56,00	0,000	-0,77	✓	
c02	208	56,00	56,00			56,00	0,000	-0,77	✓	
c02	230	57,00	58,00			57,50	0,707	1,89	✓	
c01	231	54,00	53,00			53,50	0,707	-5,20	✓	
c17	239	53,00	53,00			53,00	0,000	-6,08	✓	
c17	259	54,00	54,00			54,00	0,000	-4,31	✓	
c09	275	55,00	55,00			55,00	0,000	-2,54	✓	
c07	278	59,00	58,00			58,50	0,707	3,66	✗	
c02	292	61,00	61,00			61,00	0,000	8,10	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

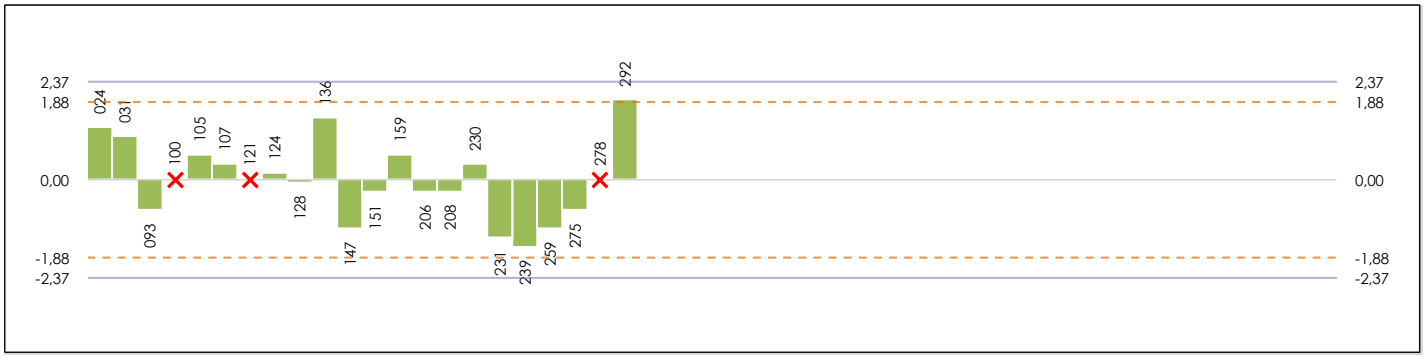
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

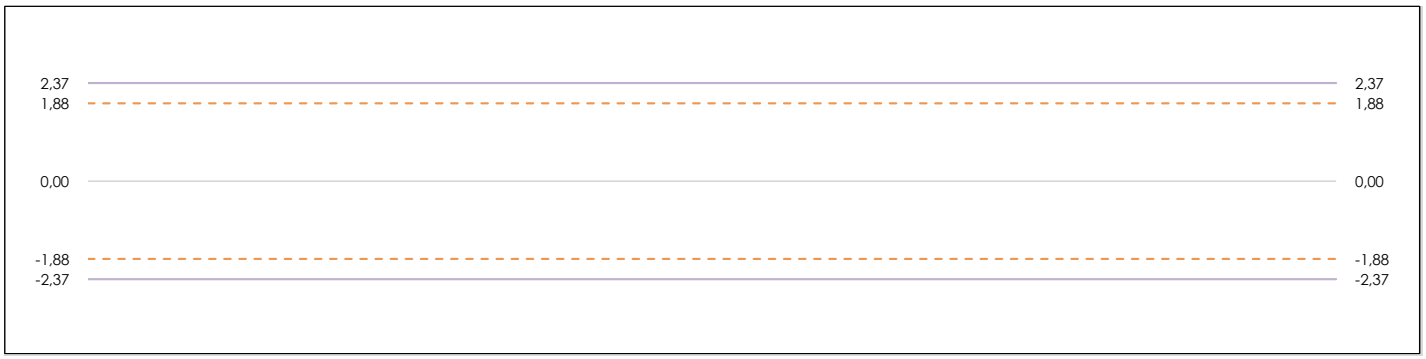
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

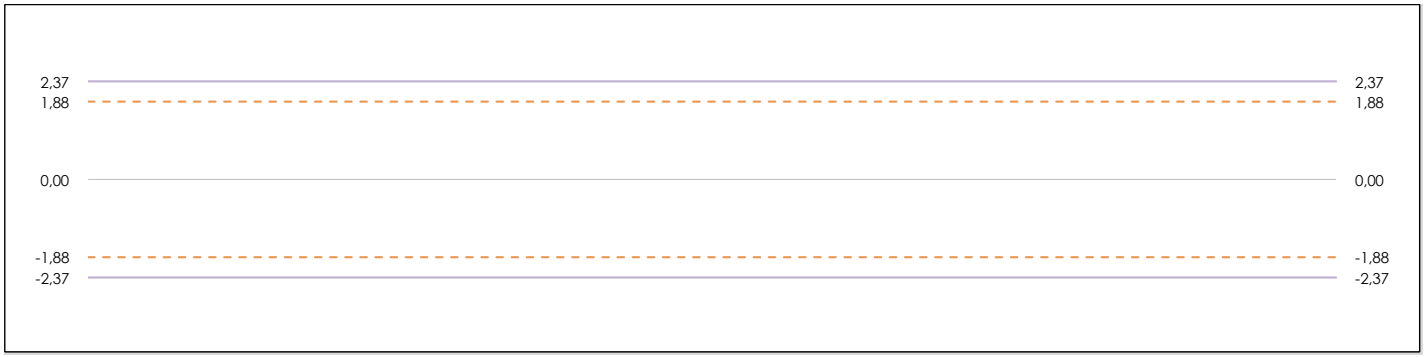
COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

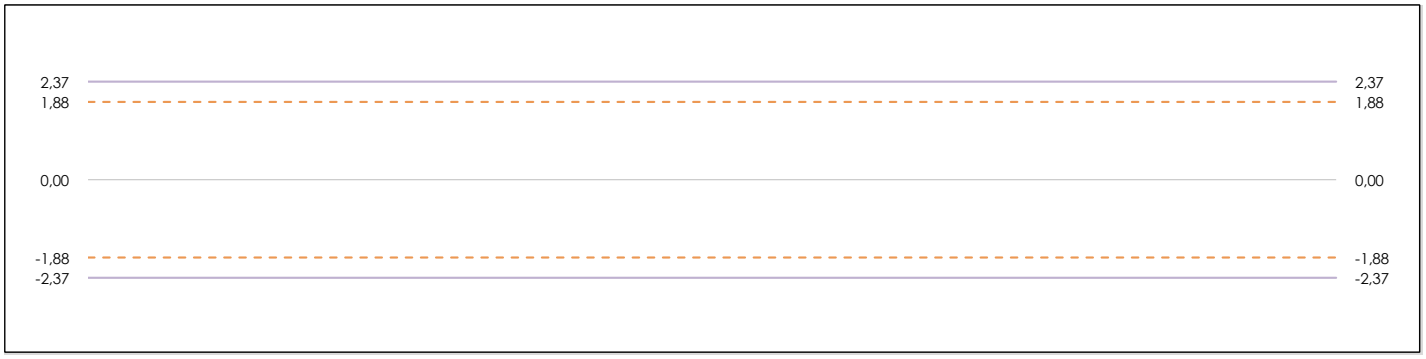
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

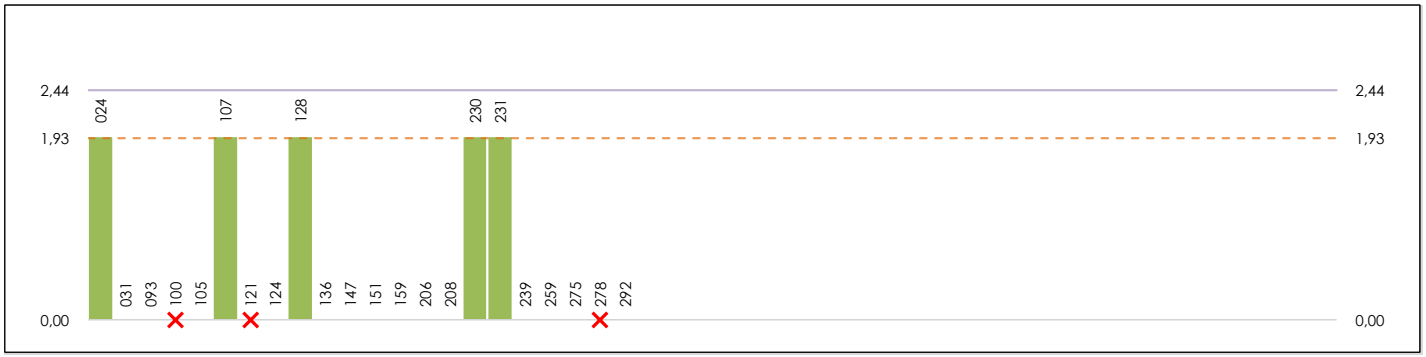
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

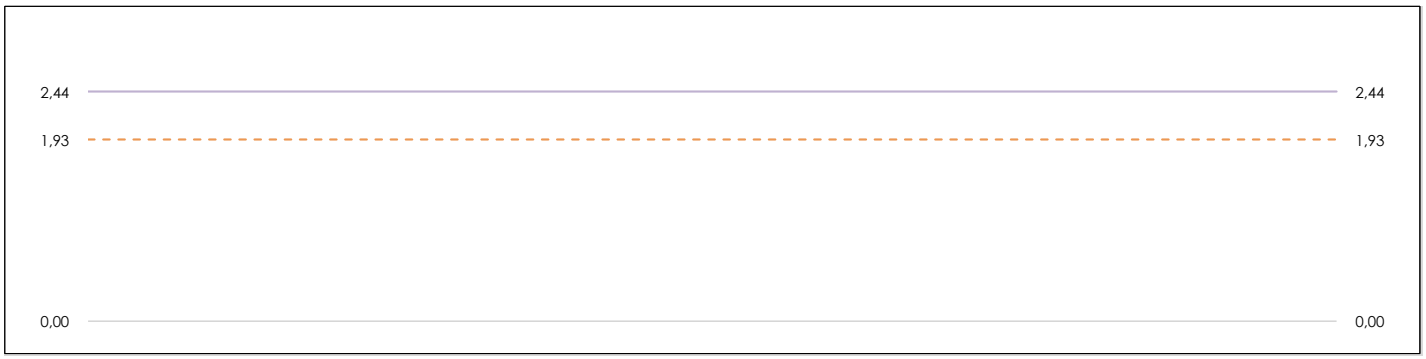
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

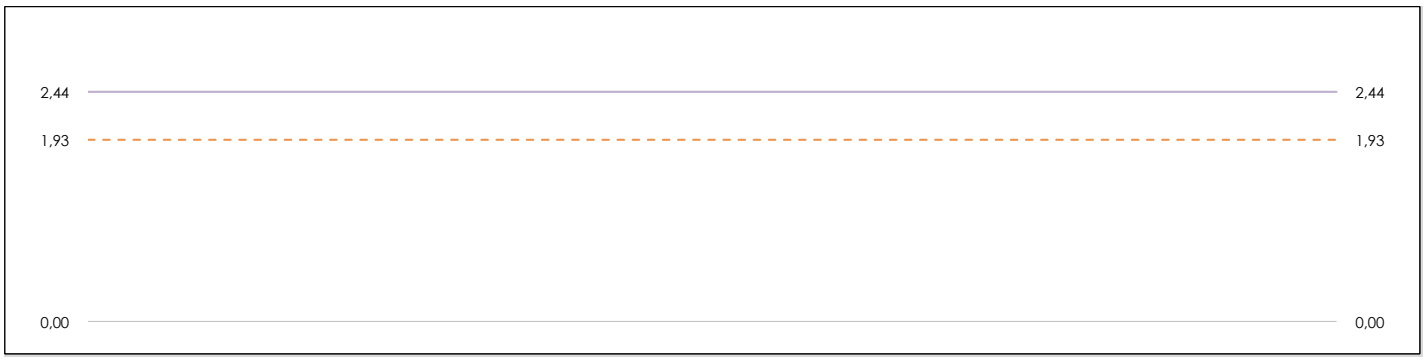
COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

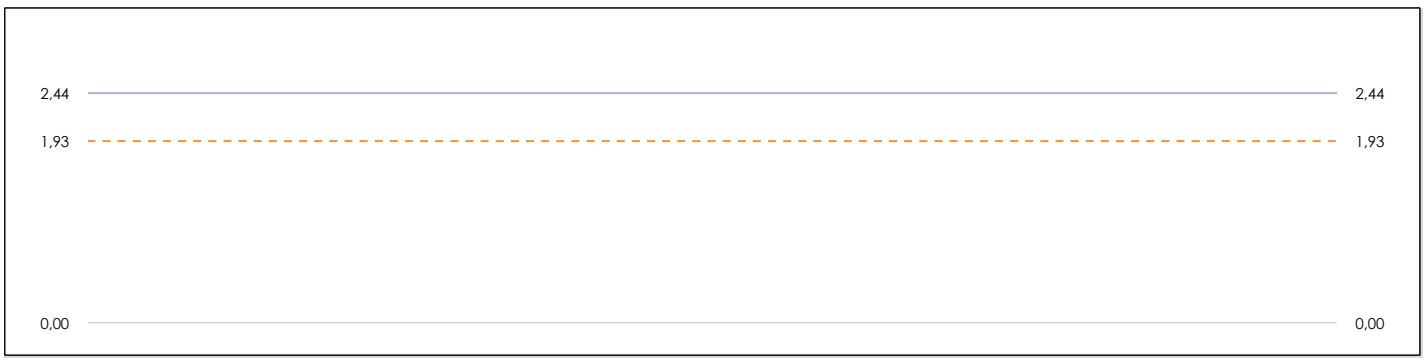
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
c09	024	60,000	59,000			59,500	0,707	5,02	1,25	1,95*	0,200					✓
c10	031	59,000	59,000			59,000	0,000	4,13	1,03	0,00						✓
c08	093	55,000	55,000			55,000	0,000	-2,93	-0,73	0,00						✓
c09	100	62,500				62,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
c05	105	58,000	58,000			58,000	0,000	2,37	0,59	0,00						✓
c05	107	58,000	57,000			57,500	0,707	1,49	0,37	1,95*	0,200					✓
c13	121	44,000	44,000			44,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
c11	124	57,000	57,000			57,000	0,000	0,60	0,15	0,00						✓
c05	128	56,000	57,000			56,500	0,707	-0,28	-0,07	1,95*	0,200					✓
c07	136	60,000	60,000			60,000	0,000	5,90	1,47	0,00					0,6399	✓
c07	147	54,000	54,000			54,000	0,000	-4,69	-1,17	0,00						✓
c07	151	56,000	56,000			56,000	0,000	-1,16	-0,29	0,00						✓
c07	159	58,000	58,000			58,000	0,000	2,37	0,59	0,00						✓
c02	206	56,000	56,000			56,000	0,000	-1,16	-0,29	0,00						✓
c02	208	56,000	56,000			56,000	0,000	-1,16	-0,29	0,00						✓
c02	230	57,000	58,000			57,500	0,707	1,49	0,37	1,95*	0,200					✓
c01	231	54,000	53,000			53,500	0,707	-5,57	-1,39	1,95*	0,200			0,7196		✓
c17	239	53,000	53,000			53,000	0,000	-6,46	-1,61	0,00		1,609		0,7196		✓
c17	259	54,000	54,000			54,000	0,000	-4,69	-1,17	0,00						✓
c09	275	55,000	55,000			55,000	0,000	-2,93	-0,73	0,00						✓
c07	278	59,000	58,000			58,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
c02	292	61,000	61,000			61,000	0,000	7,66	1,91*	0,00	0,200		1,910		0,6399	✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

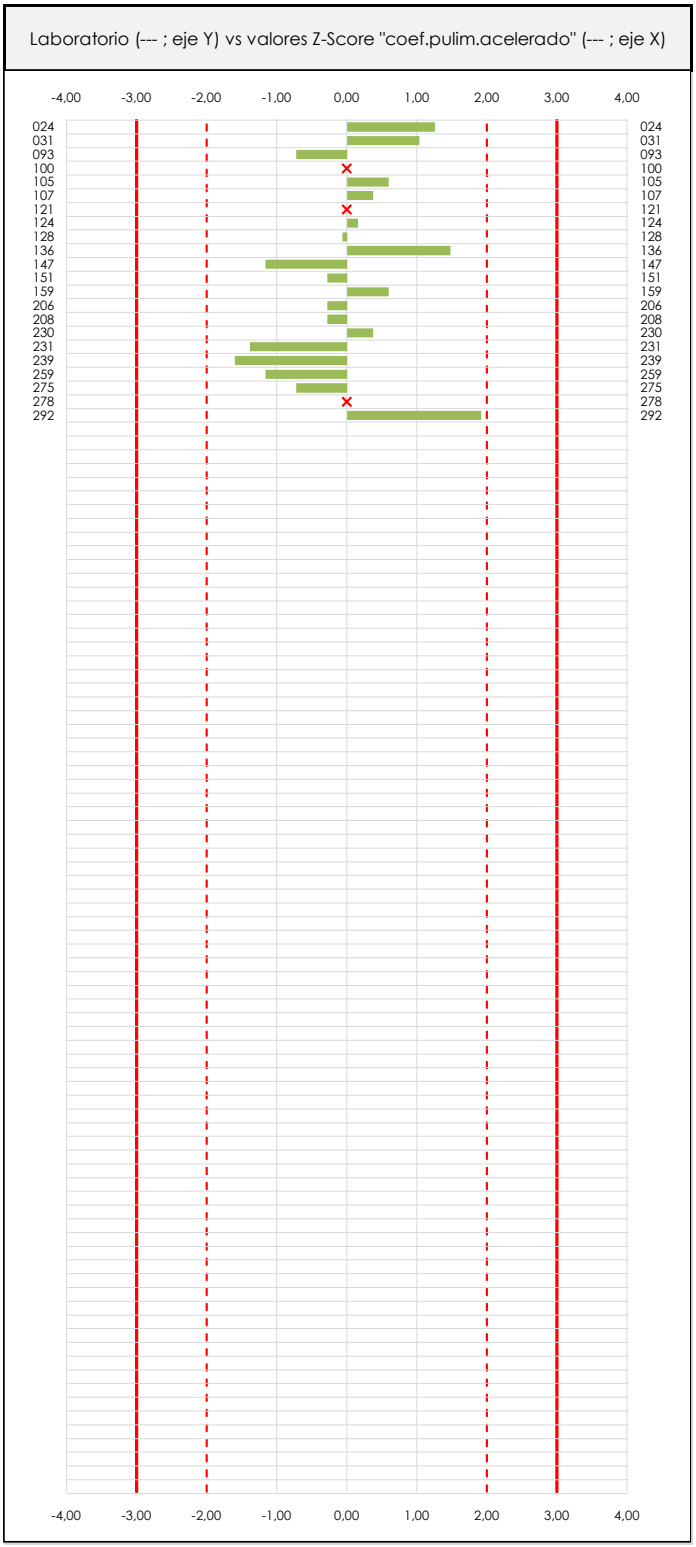
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

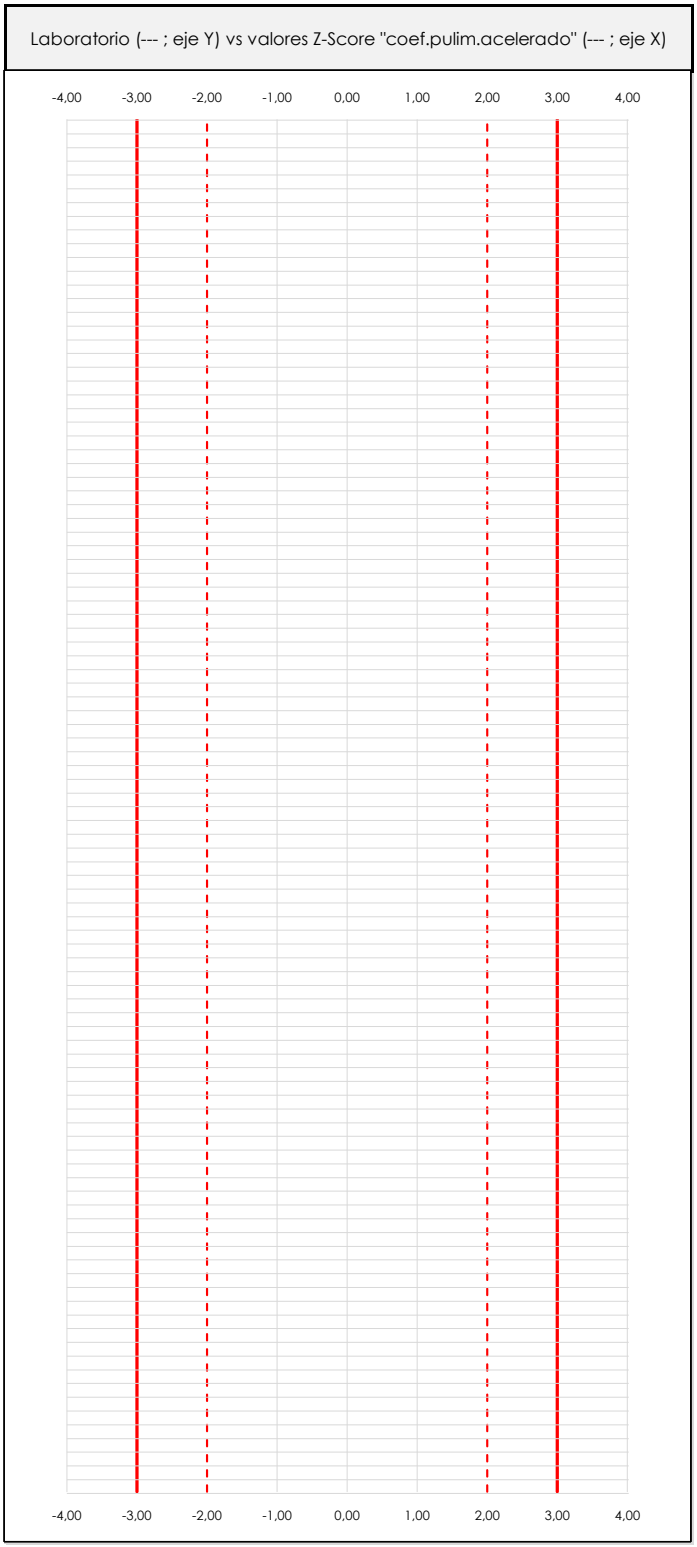
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
c09	024	60,00	59,00			59,50	0,707	5,02	✓	✓	✓			1,250	S
c10	031	59,00	59,00			59,00	0,000	4,13	✓	✓	✓			1,030	S
c08	093	55,00	55,00			55,00	0,000	-2,93	✓	✓	✓			-0,729	S
c09	100	62,50				62,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
c05	105	58,00	58,00			58,00	0,000	2,37	✓	✓	✓			0,590	S
c05	107	58,00	57,00			57,50	0,707	1,49	✓	✓	✓			0,370	S
c13	121	44,00	44,00			44,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
c11	124	57,00	57,00			57,00	0,000	0,60	✓	✓	✓			0,150	S
c05	128	56,00	57,00			56,50	0,707	-0,28	✓	✓	✓			-0,069	S
c07	136	60,00	60,00			60,00	0,000	5,90	✓	✓	✓			1,470	S
c07	147	54,00	54,00			54,00	0,000	-4,69	✓	✓	✓			-1,169	S
c07	151	56,00	56,00			56,00	0,000	-1,16	✓	✓	✓			-0,289	S
c07	159	58,00	58,00			58,00	0,000	2,37	✓	✓	✓			0,590	S
c02	206	56,00	56,00			56,00	0,000	-1,16	✓	✓	✓			-0,289	S
c02	208	56,00	56,00			56,00	0,000	-1,16	✓	✓	✓			-0,289	S
c02	230	57,00	58,00			57,50	0,707	1,49	✓	✓	✓			0,370	S
c01	231	54,00	53,00			53,50	0,707	-5,57	✓	✓	✓			-1,389	S
c17	239	53,00	53,00			53,00	0,000	-6,46	✓	✓	✓			-1,609	S
c17	259	54,00	54,00			54,00	0,000	-4,69	✓	✓	✓			-1,169	S
c09	275	55,00	55,00			55,00	0,000	-2,93	✓	✓	✓			-0,729	S
c07	278	59,00	58,00			58,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
c02	292	61,00	61,00			61,00	0,000	7,66	✓	✓	✓			1,910	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 | $\leqslant$ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | $\leqslant$ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

[04] El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: coef.pulim.acelerado (adim)

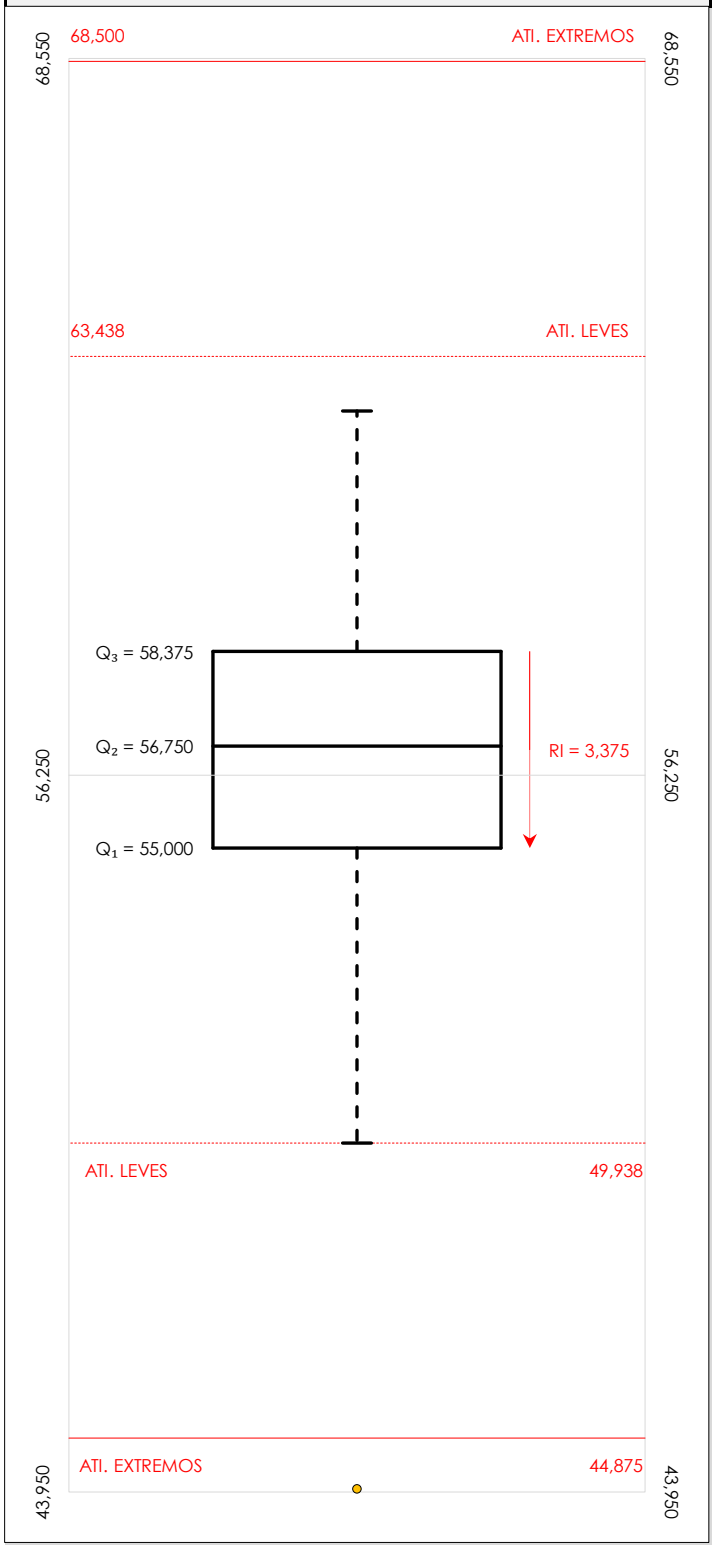
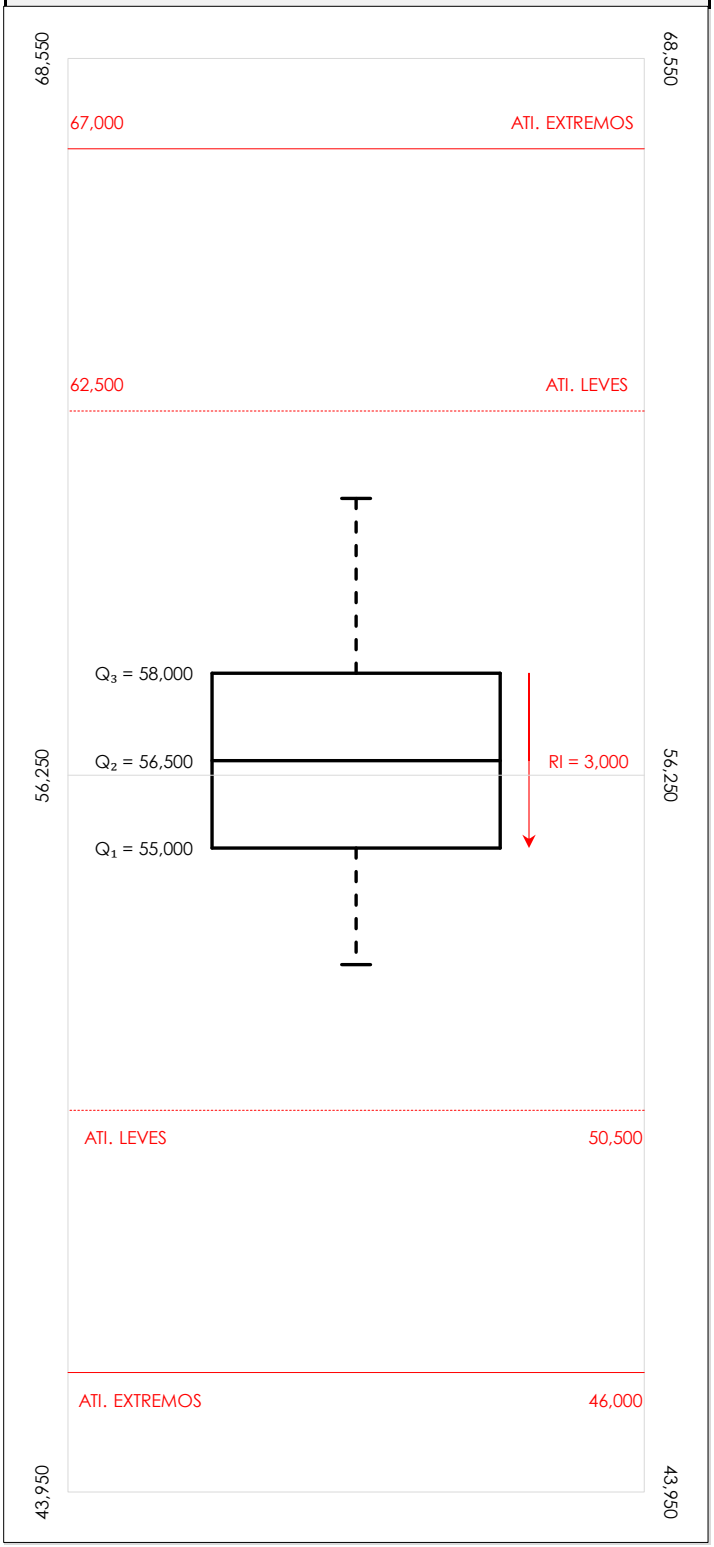


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: coef.pulim.acelerado (adim)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

COEF.PULIM.ACELERADO (adim)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "COEF.PULIM.ACELERADO", ha contado con la participación de un total de 22 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 3 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 3 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 0 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 1 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	62,50	61,00			62,50	61,00	61,00			61,00
Valor Mínimo (min ; %)	44,00	44,00			44,00	53,00	53,00			53,00
Valor Promedio (M ; %)	56,48	56,10			56,43	56,68	56,63			56,66
Desviación Típica (SDL ; ---)	3,74	3,53			3,71	2,29	2,29			2,27
Coef. Variación (CV ; ---)	0,07	0,06			0,07	0,04	0,04			0,04
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	0,143	1,048	13,130	13,272	10,098	0,132	1,005	5,102	5,234	6,341
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,37	2,44	0,450	2,968	0,3398	2,37	2,44	0,496	2,968	0,3398
Nivel de Significación 5%	1,88	1,93	0,365	2,681	0,4214	1,88	1,93	0,403	2,681	0,4214

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 19 resultados satisfactorios, 0 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

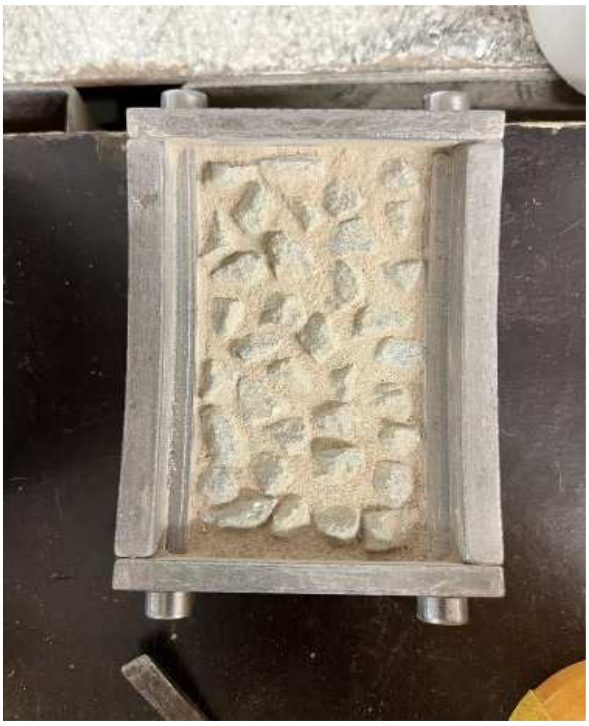
Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como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

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.

Código laboratorio:
231











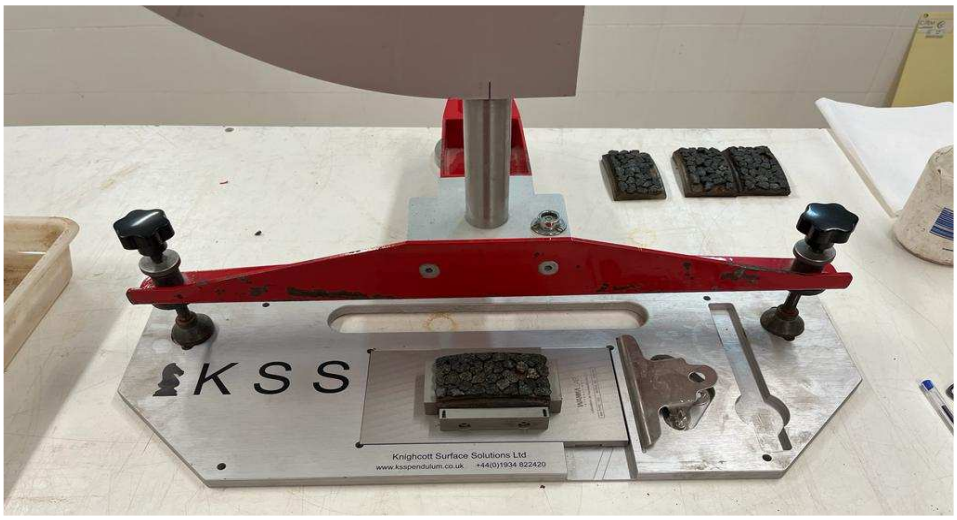
Código laboratorio:
231















CODIGO-C02-206

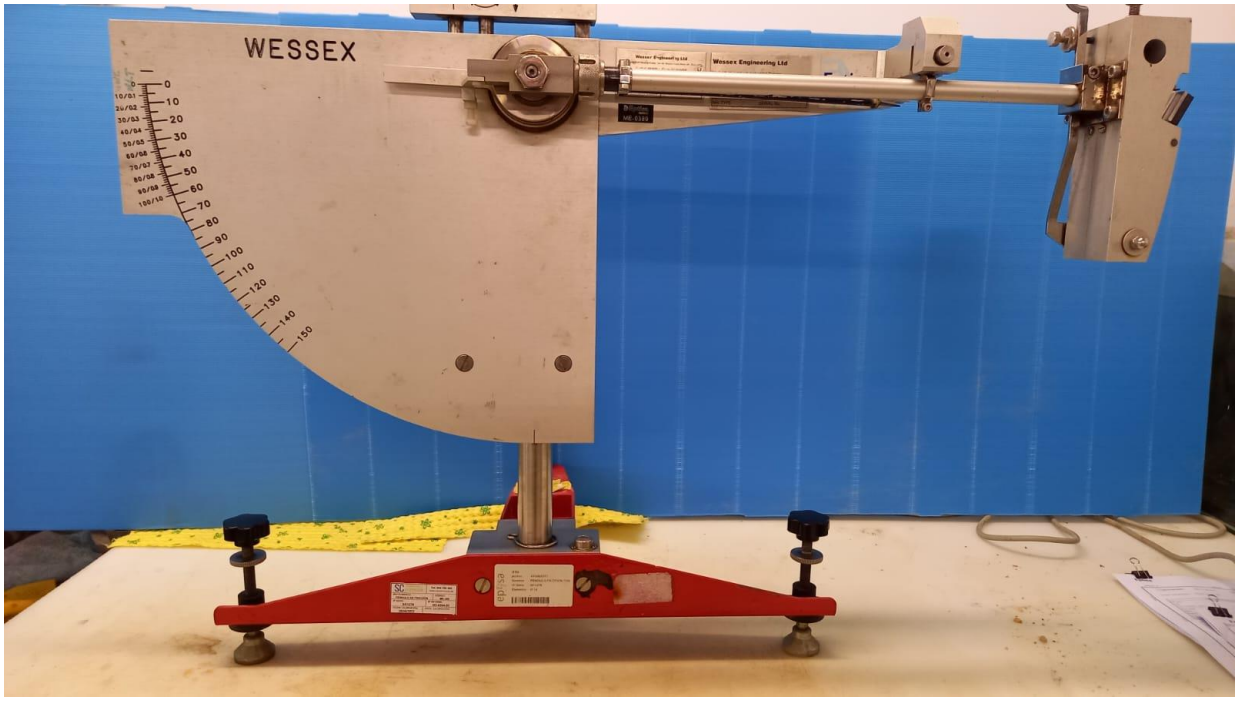




CODIGO-C02-206






WESSEX
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150

DOCUMENTACION ENSAYO 4, DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO EN ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS. LAB208







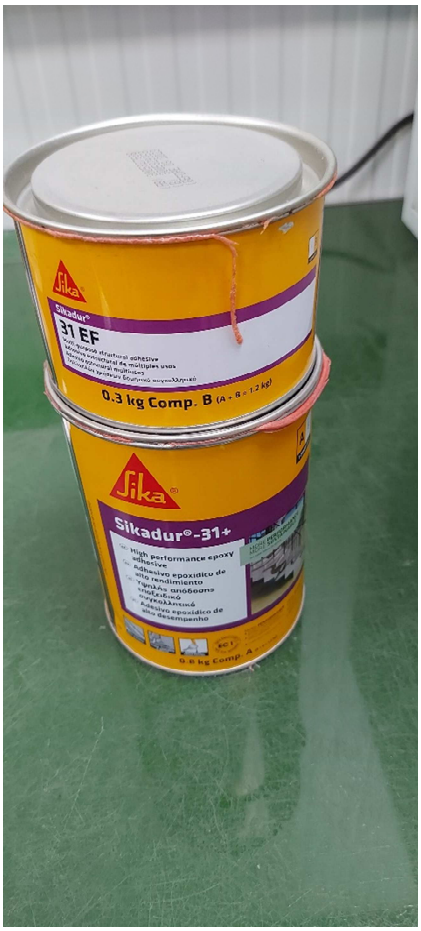



MUESTRA


ÁRIDO
PATRÓN
MUESTRA


ÁRIDO
PATRÓN


FINO


Sika
Sikadur
31 EF
0.3 kg Comp. B
Sika
Sikadur®-31+

CODIGO-C02-230: ENSAYO 1





ENSAYO 1 RUEDA 1 **FABRICACION PATRON** ENSAYO 1 RUEDA 2





ENSAYO 1 RUEDA 1 **PROBETAS FABRICACION** ENSAYO 1 RUEDA 2









ENSAYO 1 RUEDA 1 **PROBETAS FABRICADAS** ENSAYO 1 RUEDA 2

CODIGO-C02-230: **ENSAYO 2**





ENSAYO 2 RUEDA 1 **PROBETAS FABRICACION** ENSAYO 2 RUEDA 2



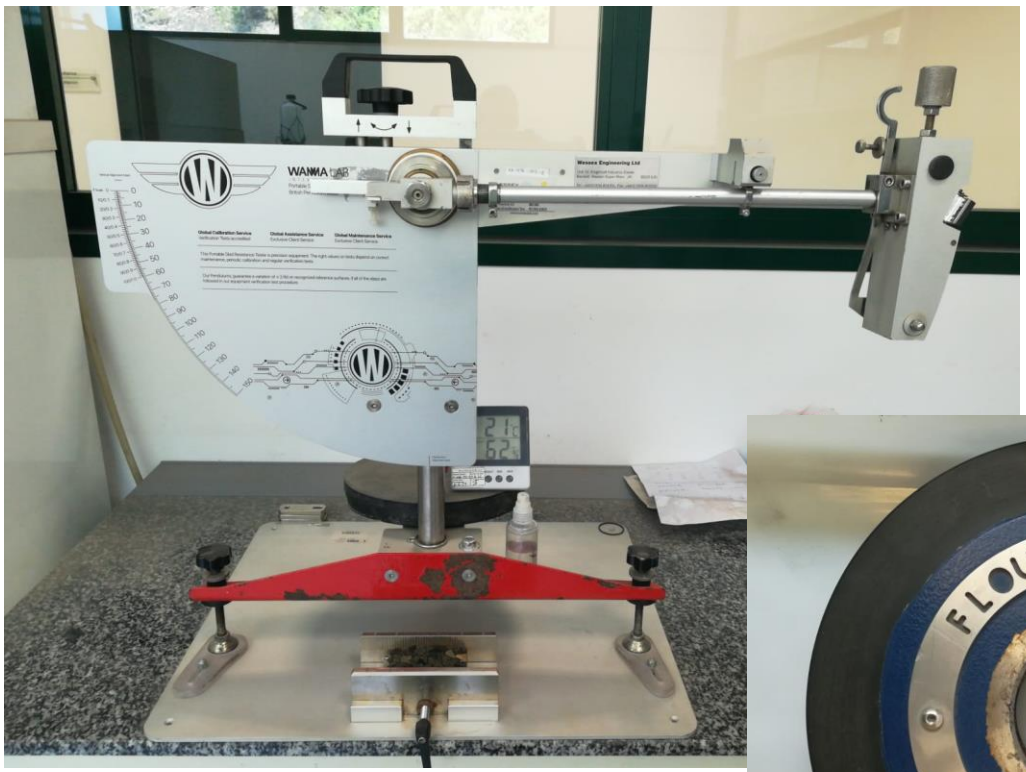


CODIGO-C02-230: ENSAYO 2

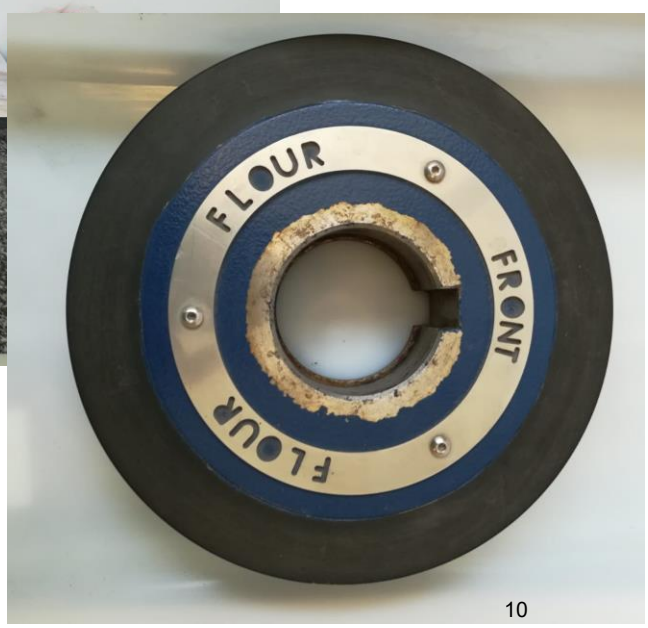




ENSAYO 2 RUEDA 1 **PATRON FABRICADO** ENSAYO 2 RUEDA 2

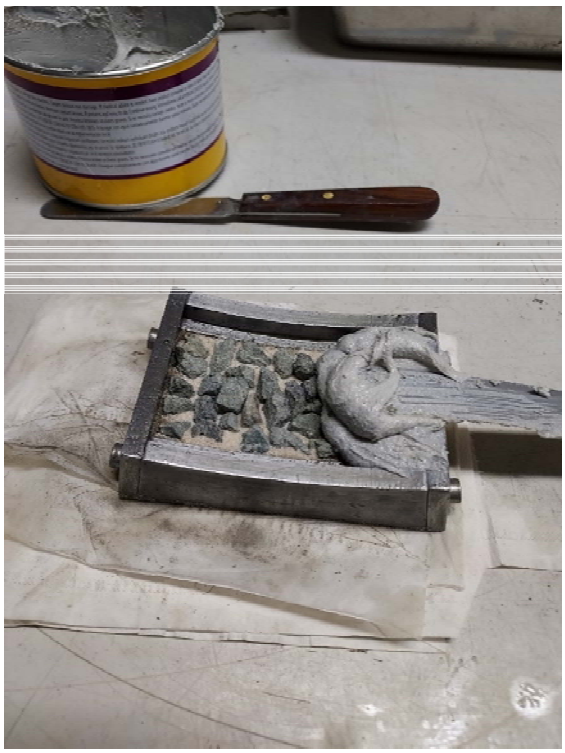


EQUIPO PENDULO Y RUEDA

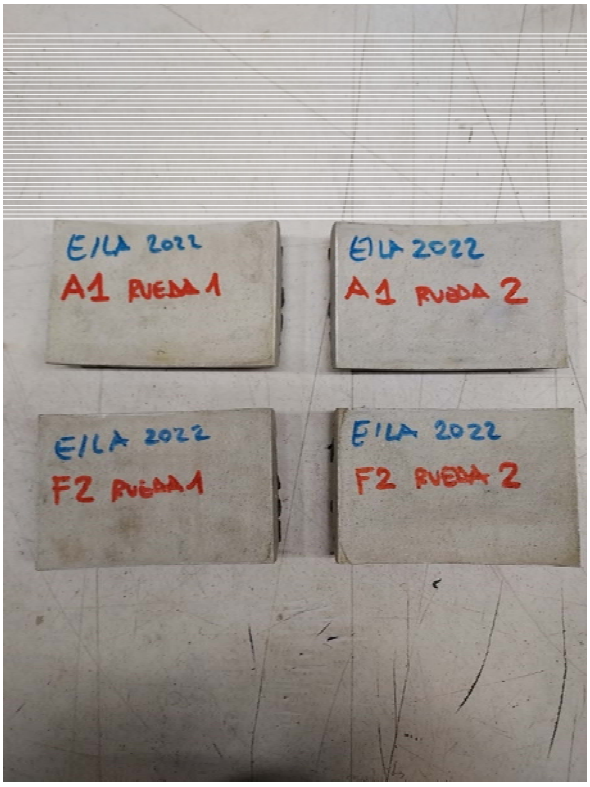


DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO



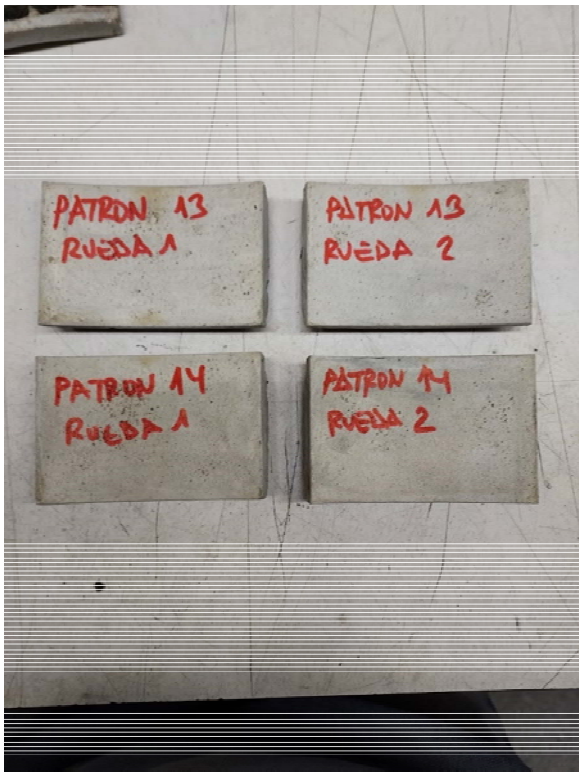


Fabricación de las probetas



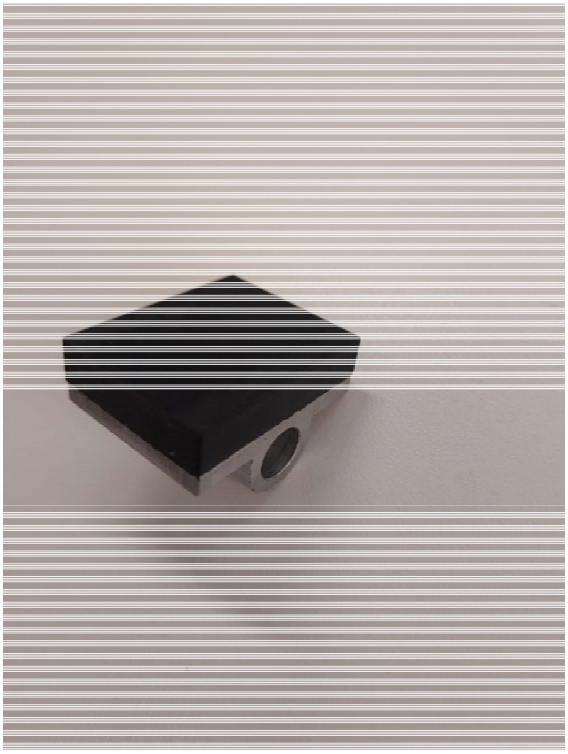


Fabricación probetas muestra (Rueda 1 y 2)





Fabricación probetas de la piedra de referencia (patrón) (Rueda 1 y 2)





Vista de zapata



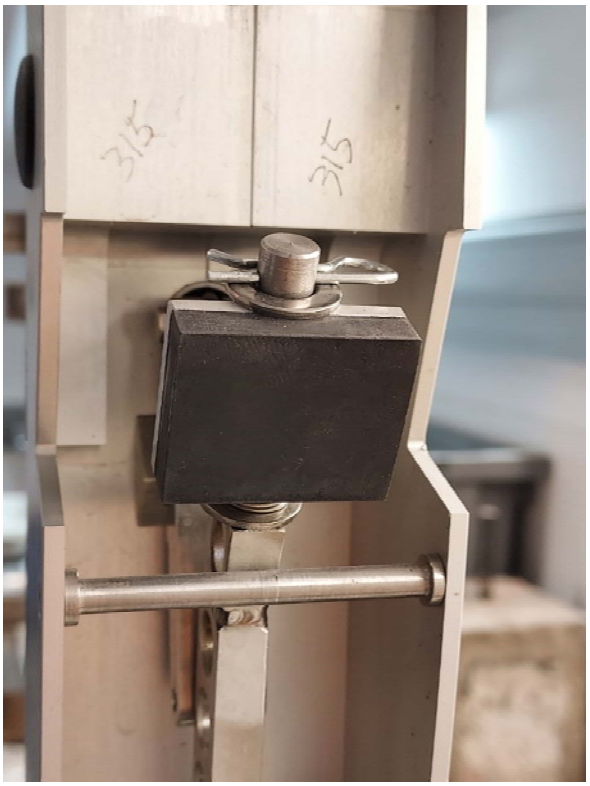


Fabricación probetas patrón (Rueda 1 y 2)





Muestras rueda 1 y rueda 2





Mecanismo del patín





Equipo péndulo deslizamiento



Preparación probetas



Piedra de referencia



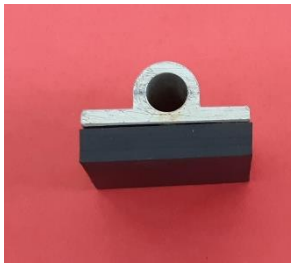
Ensayo nº 1



Ensayo nº 2

CPA-C05-107. Aporta verificación de la máquina pulimento de coeficiente acelerado





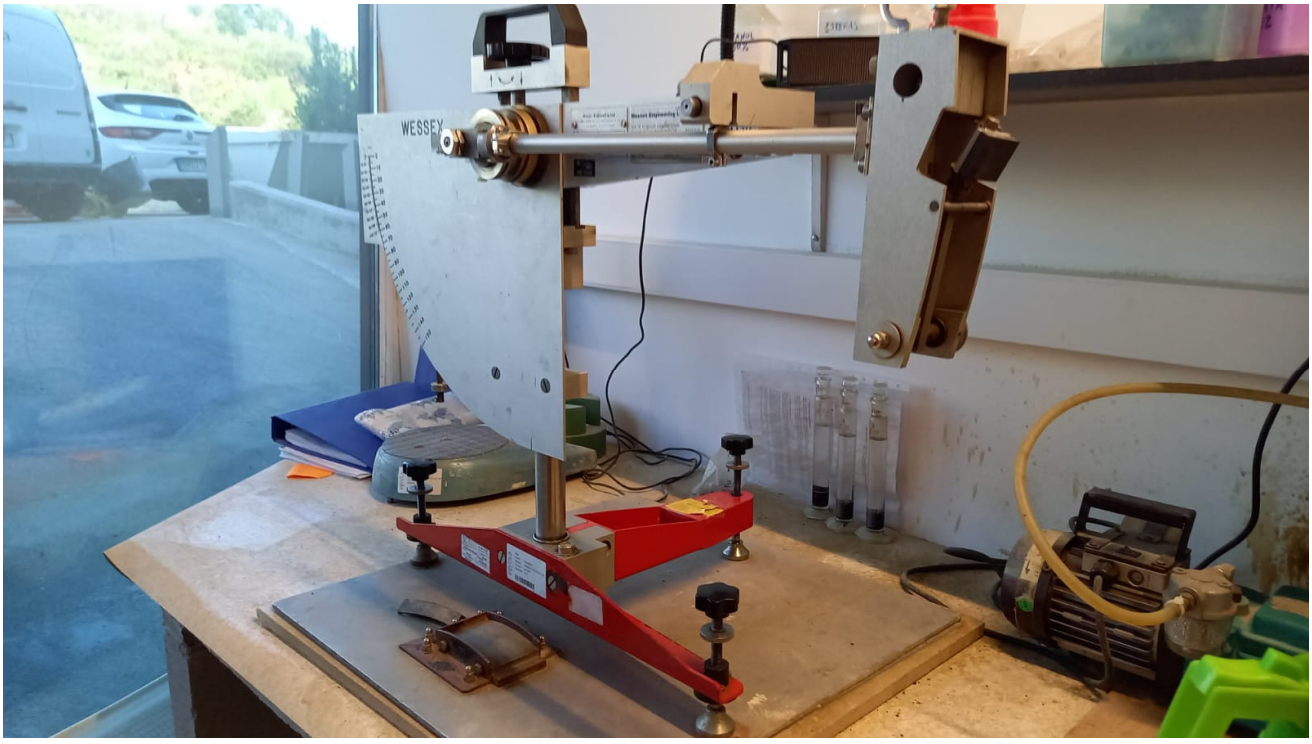



cooper
Certificate of Calibration
LAB 151


MUESTRA
PATRÓN
LAB 151



Este código aporta la calibración de todo el equipo del péndulo así como la verificación de su máquina de pulimento y sus zapatas, vigente y conforme norma



CPA-C07-151- Aporta la calibración del Péndulo y de la máquina de pulimento acelerado, asicomo la verificación de sus zapatas y ruedas, vigente y conforme norma.

CPA-C07-159: aporta los certificados de péndulo y verificación de los patines, máquina de pulimento acelerado y certificado del árido patrón emitido por CEMEX

PÉNDULO Y ZAPATAS





MÁQUINA DE PULIMENTO ACELERADO Y RUEDA 1 Y 2

CPA-C07-159: aporta los certificados de péndulo y verificación de los patines, máquina de pulimento acelerado y certificado del árido patrón emitido por CEMEX



RUEDA 1- FABRICACION PROBETAS PATRÓN



RUEDA 1- FABRICACION PROBETAS ÁRIDO

CPA-C07-159: aporta los certificados de péndulo y verificación de los patines, máquina de pulimento acelerado y certificado del árido patrón emitido por CEMEX



RUEDA 2- FABRICACION PROBETAS PATRÓN



RUEDA 2- FABRICACION PROBETAS ÁRIDO



CPA-C07-159: aporta los certificados de péndulo y verificación de los patines, máquina de pulimento acelerado y certificado del árido patrón emitido por CEMEX

PROBETAS PATRON Y ARIDO FABRICADAS PARA ENSAYO 1



RUEDA 1-PATRON DESPUES DEL PULIDO



RUEDA 1-PATRON DESPUES DEL PULIDO



CPA-C08-093





CPA-C08-093



ZAPATA 2 (07-22)



ZAPATA 1 (11-20)



LLANTA ABRASIVO GRUESO



LLANTA ABRASIVO FINO

CPA-C08-093



CPA-C09-024



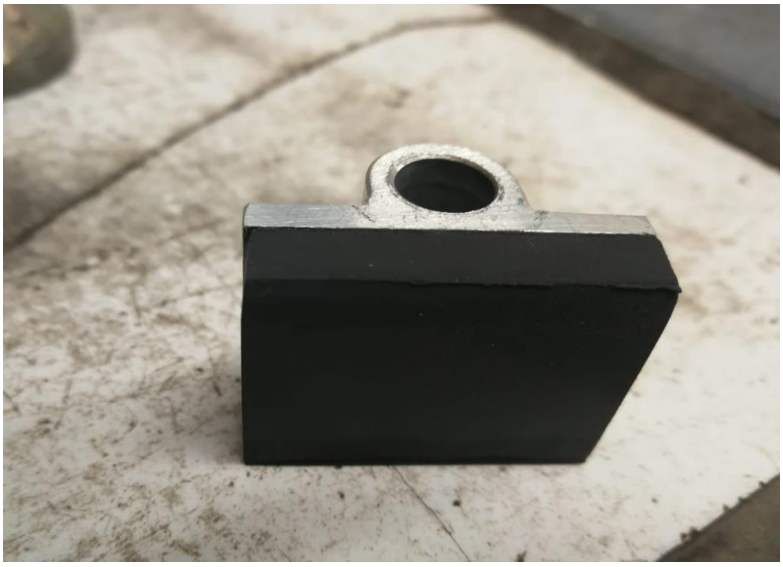


CPA-C09-024



CPA-C09-100: APORTA CALIBRACIONES EQUIPO PÉNDULO Y VERIFICACION DE LA MAQUINA PULIMENTO ACELERADO





Árido muestra



Árido patrón



CPA-C10-031









CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "contenido carbonatos suelos", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

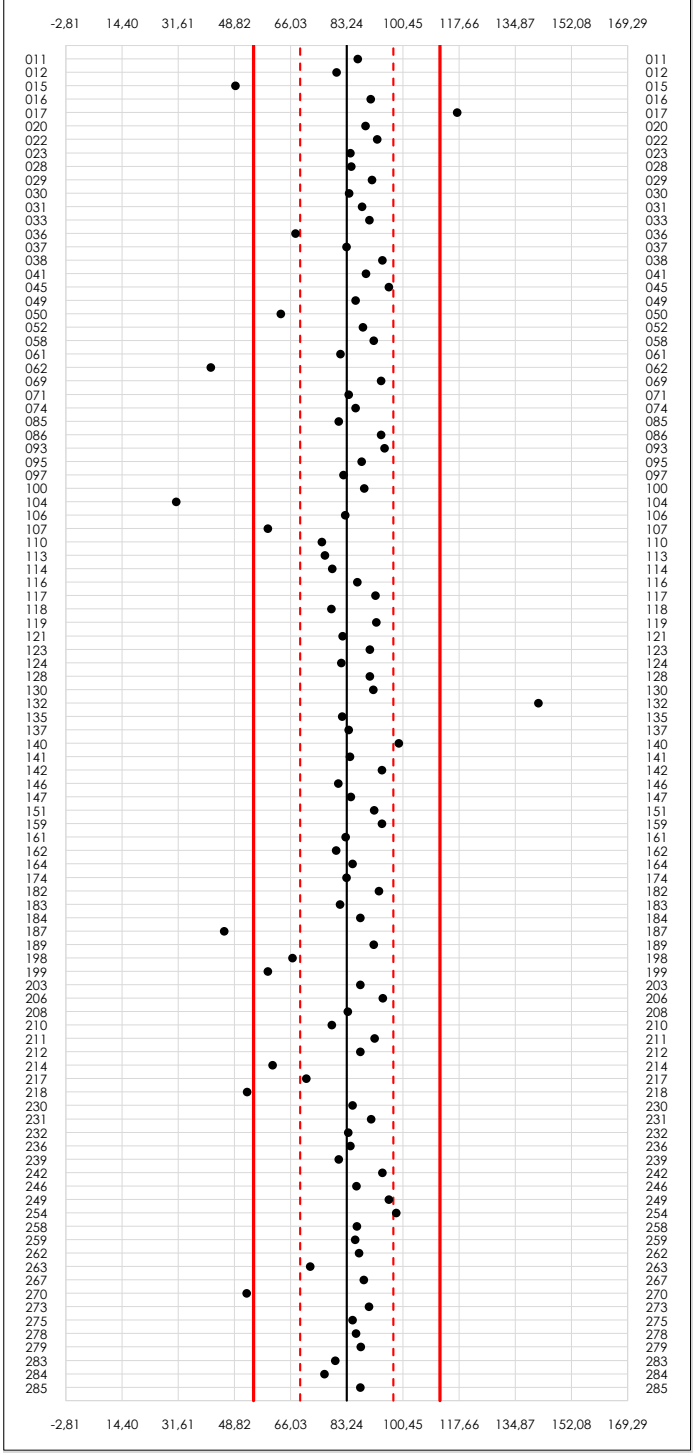
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

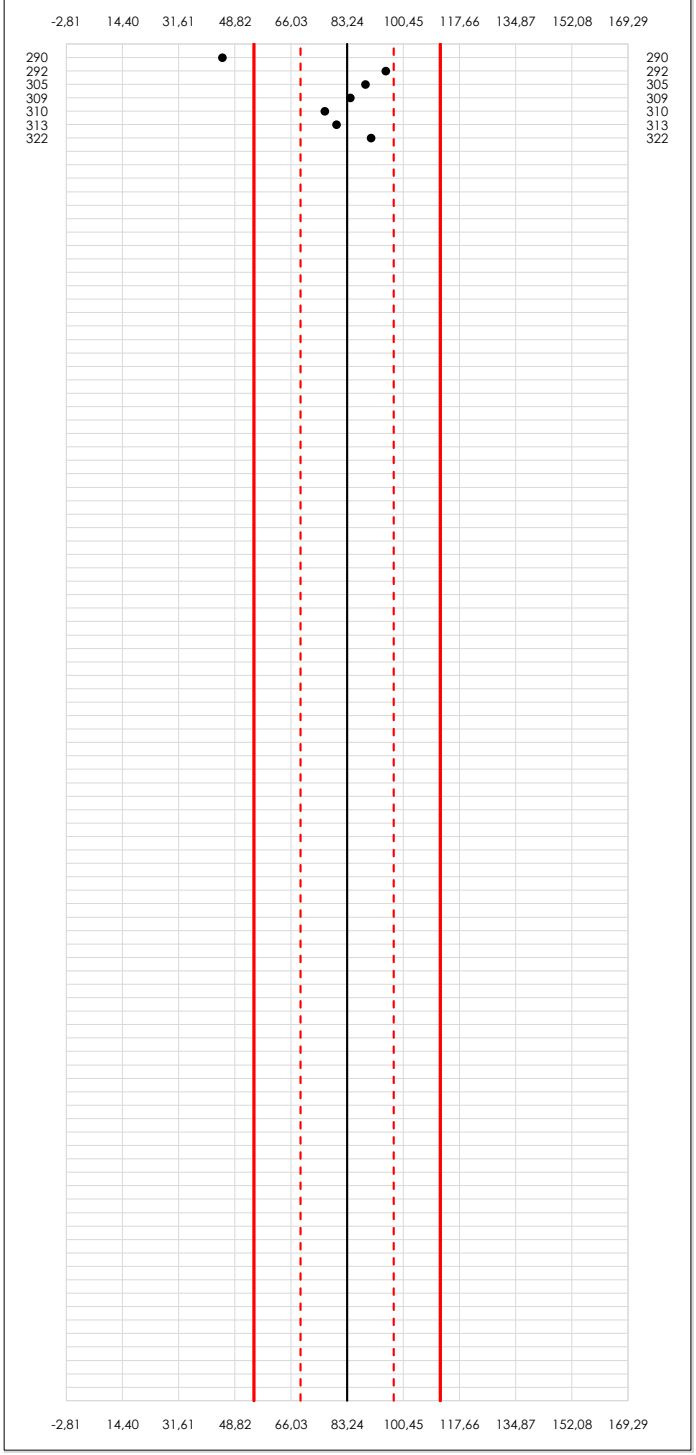
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Laboratorio (--- ; eje Y) vs V. Medios "contenido carbonatos suelos" (% ; X)



Laboratorio (--- ; Y) vs V. Medios "contenido carbonatos suelos" (% ; X)



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (83,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (97,51/68,96 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (111,79/54,69 ; 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

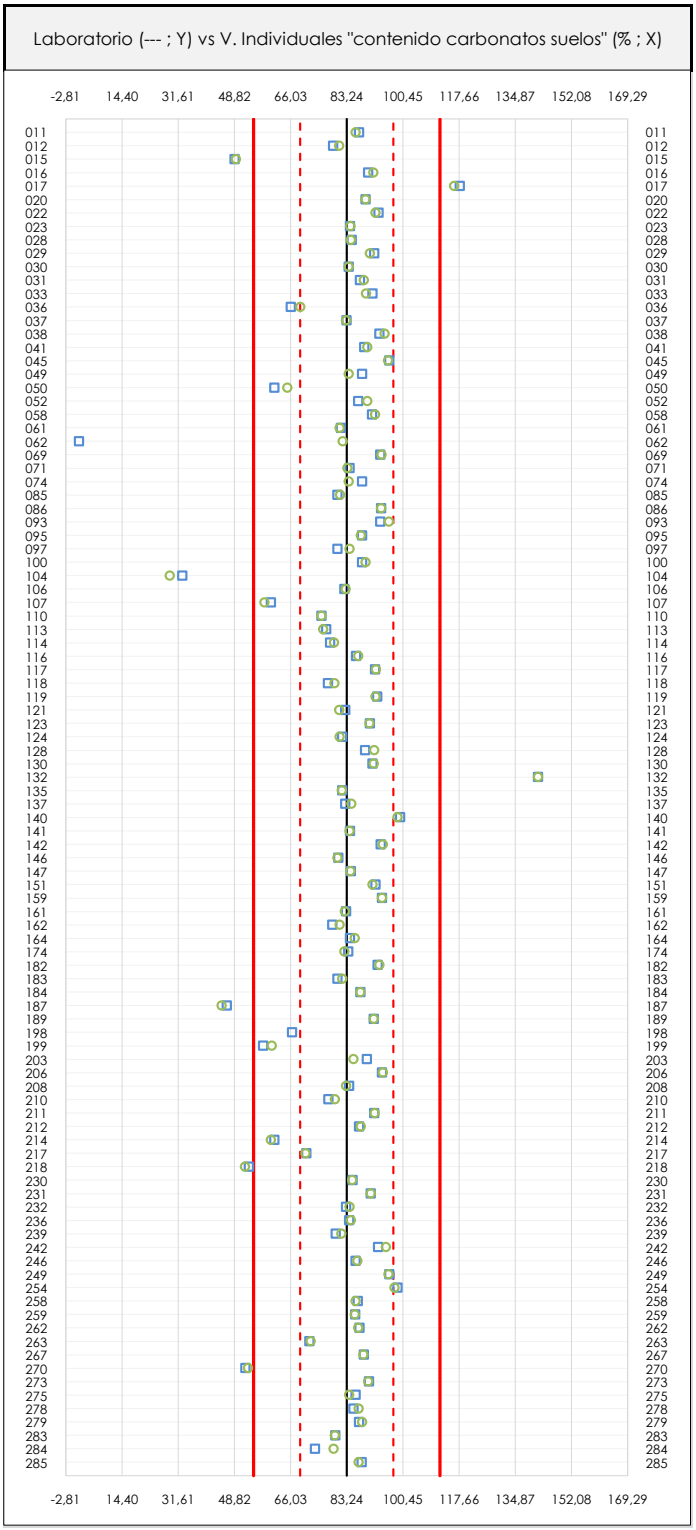
CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

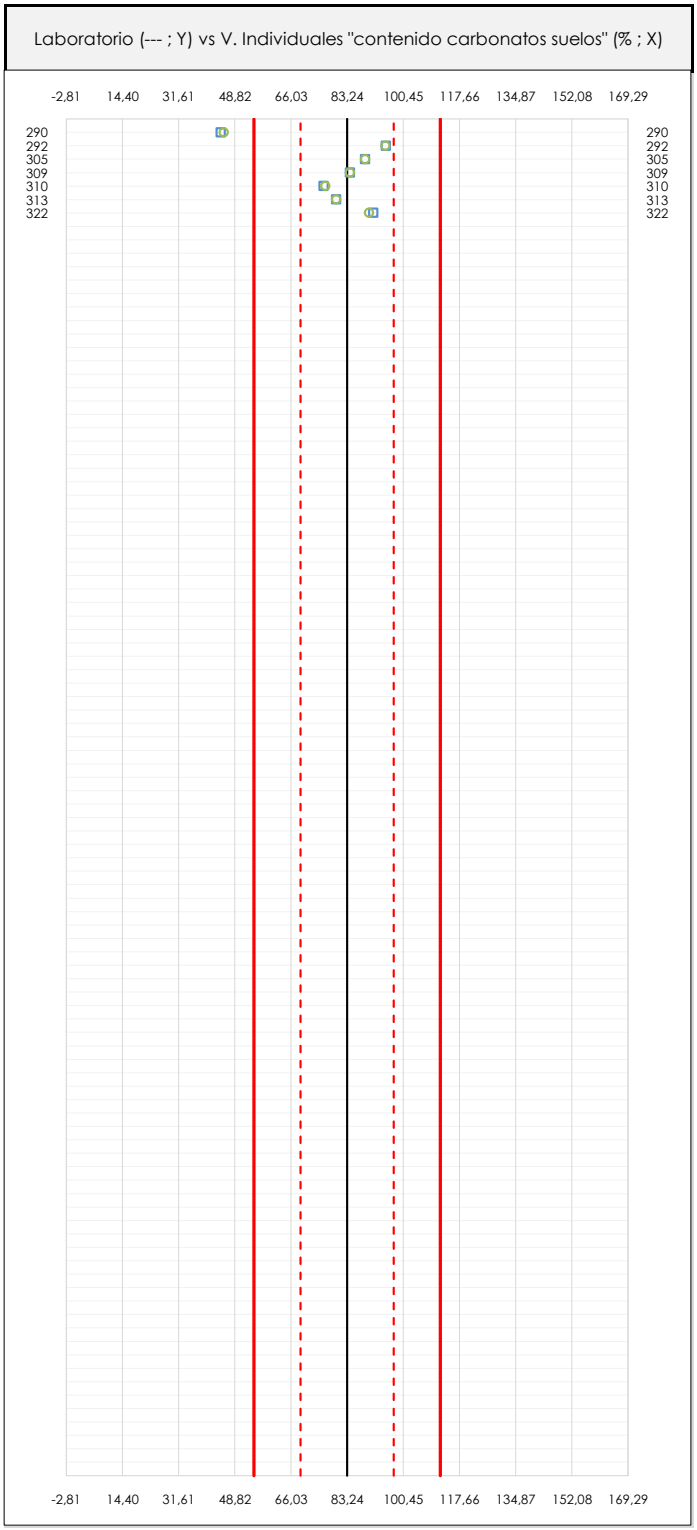
INSTITUTO EDUARDO TORROJA

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

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 (83,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (97,51/68,96 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (111,79/54,69 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C16	011	87,00	86,00			86,50	0,707	3,92	✓	
C17	012	79,10	80,90			80,00	1,273	-3,89	✓	
C17	015	48,90	49,25			49,08	0,247	-41,04	✓	
C10	016	89,74	91,36			90,55	1,146	8,78	✓	
C16	017	117,90	116,10			117,00	1,273	40,56	✓	Sospechoso:se corrige E1 1,179 por 117,9 y E2 1,161 por 116,1
C10	020	89,00	89,00			89,00	0,000	6,92	✗	Se confirma que Ensayo 1=Ensayo 2
C05	022	93,00	92,00			92,50	0,707	11,12	✓	
C12	023	84,26	84,39			84,33	0,092	1,30	✓	
C15	028	84,80	84,44			84,62	0,255	1,66	✓	
C16	029	91,60	90,30			90,95	0,919	9,26	✓	
C05	030	83,89	83,89			83,89	0,000	0,78	✗	Se confirma que Ensayo 1=Ensayo 2
C10	031	87,34	88,44			87,89	0,778	5,59	✓	
C05	033	91,06	89,15			90,10	1,351	8,24	✓	
C05	036	66,10	69,00			67,55	2,051	-18,85	✓	
C16	037	83,20	83,00			83,10	0,141	-0,17	✓	
C10	038	93,30	94,84			94,07	1,089	13,01	✓	
C10	041	88,60	89,50			89,05	0,636	6,98	✓	
C10	045	96,27	95,92			96,09	0,254	15,44	✓	
C05	049	87,93	83,86			85,90	2,881	3,19	✓	
C17	050	61,00	65,00			63,00	2,828	-24,31	✗	Se corrigen resultados E1 0,61 y E2 0,65.No cumple trazabilidad
C16	052	86,75	89,59			88,17	2,005	5,92	✓	
C06	058	91,00	91,95			91,48	0,672	9,89	✓	
C17	061	81,40	81,00			81,20	0,283	-2,45	✓	
C06	062	1,20	81,97			41,59	57,113	-50,04	✗	Desv.norma:criterio validacion volumen>5cm3.No repite con 1.000g
C05	069	93,52	93,84			93,68	0,226	12,54	✓	
C17	071	84,05	83,44			83,75	0,431	0,61	✓	
C05	074	87,93	83,86			85,90	2,881	3,19	✓	
C13	085	80,35	81,21			80,78	0,606	-2,96	✓	
C10	086	93,75	93,78			93,77	0,021	12,64	✓	
C08	093	93,48	96,13			94,81	1,874	13,89	✓	
C04	095	87,95	87,59			87,77	0,255	5,44	✓	
C13	097	80,35	84,14			82,24	2,681	-1,20	✓	
C09	100	88,00	89,00			88,50	0,707	6,32	✓	
C17	104	32,88	28,97			30,93	2,765	-62,85	✓	
C01	106	82,55	82,92			82,74	0,256	-0,61	✗	Desv.norma:criterio validacion volumen<5cm3.No repite con 1.000g
C05	107	60,00	58,00			59,00	1,414	-29,12	✓	
C05	110	75,50	75,50			75,50	0,000	-9,30	✓	
C01	113	77,00	76,00			76,50	0,707	-8,10	✓	
C04	114	78,10	79,40			78,75	0,919	-5,39	✓	
C16	116	86,05	86,70			86,38	0,460	3,77	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C05	117	91,85	92,15			92,00	0,212	10,52	✓	
C17	118	77,47	79,53			78,50	1,456	-5,70	✓	
C04	119	92,55	92,00			92,28	0,389	10,85	✓	
C13	121	82,83	80,91			81,87	1,358	-1,65	✓	
C01	123	90,28	90,25			90,27	0,025	8,44	✓	
C11	124	81,90	81,10			81,50	0,566	-2,09	✓	
C05	128	88,85	91,65			90,25	1,980	8,42	✓	
C05	130	91,10	91,48			91,29	0,269	9,67	✓	
C17	132	141,86	141,86			141,86	0,000	70,42	✗	Desv.norma:criterio validacion volumen y Ensayo1=Ensayo2
C17	135	81,87	81,78			81,83	0,063	-1,70	✓	
C05	137	82,76	84,67			83,71	1,351	0,56	✓	
C05	140	99,58	98,77			99,17	0,578	19,14	✓	
C04	141	84,20	84,15			84,18	0,035	1,12	✓	
C07	142	93,59	94,26			93,93	0,474	12,84	✓	
C11	146	80,70	80,40			80,55	0,212	-3,23	✓	
C07	147	84,45	84,39			84,42	0,043	1,42	✓	
C07	151	92,05	91,14			91,60	0,644	10,04	✓	
C07	159	94,00	94,00			94,00	0,000	12,93	✓	
C04	161	83,00	82,60			82,80	0,283	-0,53	✓	Sospechoso:se corrige E1 0,83 por 83 y E2 0,826 por 82,6
C12	162	78,87	81,06			79,97	1,549	-3,93	✓	
C15	164	84,30	85,75			85,03	1,025	2,14	✓	
C11	174	83,70	82,55			83,13	0,813	-0,14	✓	
C03	182	92,75	93,25			93,00	0,354	11,73	✓	
C13	183	80,46	81,90			81,18	1,019	-2,48	✓	
C04	184	87,41	87,41			87,41	0,000	5,01	✗	Se confirma que Ensayo 1=Ensayo 2
C03	187	46,50	44,90			45,70	1,131	-45,10	✓	
C03	189	91,50	91,50			91,50	0,000	9,92	✓	Sospechoso:Se corrige masa de tarado 2502 por 0,2502
C04	198	66,56				66,56		-20,04	✗	Desv.protocolo: no aporta ensayo por duplicado
C13	199	57,65	60,31			58,98	1,881	-29,14	✓	
C05	203	89,45	85,30			87,37	2,931	4,96	✓	
C02	206	94,09	94,26			94,17	0,117	13,13	✓	
C02	208	84,01	83,00			83,51	0,714	0,32	✓	
C17	210	77,63	79,58			78,60	1,376	-5,57	✓	
C13	211	91,66	91,72			91,69	0,041	10,15	✓	
C02	212	87,05	87,55			87,30	0,354	4,88	✓	
C13	214	61,00	60,00			60,50	0,707	-27,32	✓	
C01	217	70,89	70,60			70,75	0,205	-15,01	✗	Desv. Protocolo: no cumple trazabilidad(Masa muestra suelo)
C13	218	53,29	52,04			52,67	0,884	-36,73	✓	
C02	230	85,00	84,85			84,93	0,106	2,02	✓	
C01	231	90,58	90,62			90,60	0,025	8,84	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C02	232	83,03	84,12			83,58	0,767	0,40	✓	
C05	236	83,97	84,54			84,26	0,403	1,22	✓	
C17	239	79,90	81,60			80,75	1,202	-2,99	✓	
C09	242	92,89	95,27			94,08	1,683	13,02	✓	
C16	246	85,94	86,44			86,19	0,354	3,54	✓	
C17	249	96,24	96,05			96,15	0,134	15,50	✓	
C17	254	98,86	97,89			98,38	0,686	18,18	✓	
C10	258	86,63	85,96			86,30	0,474	3,67	✓	
C17	259	85,76	85,63			85,70	0,092	2,95	✓	
C10	262	87,11	86,81			86,96	0,212	4,47	✓	
C09	263	71,80	72,20			72,00	0,283	-13,50	✓	
C09	267	88,49	88,37			88,43	0,085	6,24	✓	
C09	270	52,23	52,94			52,59	0,502	-36,83	✓	
C09	273	90,10	89,80			89,95	0,212	8,06	✓	
C09	275	86,00	84,00			85,00	1,414	2,11	✓	
C07	278	85,30	86,85			86,07	1,095	3,40	✓	
C09	279	87,00	88,00			87,50	0,707	5,12	✓	
C09	283	79,70	79,60			79,65	0,071	-4,31	✓	
C02	284	73,55	79,15			76,35	3,961	-8,28	✓	
C09	285	87,80	86,90			87,35	0,636	4,94	✓	
C02	290	44,68	45,52			45,10	0,594	-45,82	✓	
C02	292	95,19	95,02			95,10	0,124	14,25	✓	
C09	305	88,81	88,91			88,86	0,071	6,75	✓	
C09	309	84,25	84,21			84,23	0,028	1,19	✓	
C09	310	76,10	76,70			76,40	0,424	-8,22	✓	
C09	313	80,00	80,00			80,00	0,000	-3,89	✗	Desv.norma:criterio validacion volumen y Ensayo1=Ensayo2
C01	322	91,40	89,99			90,70	0,997	8,96	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

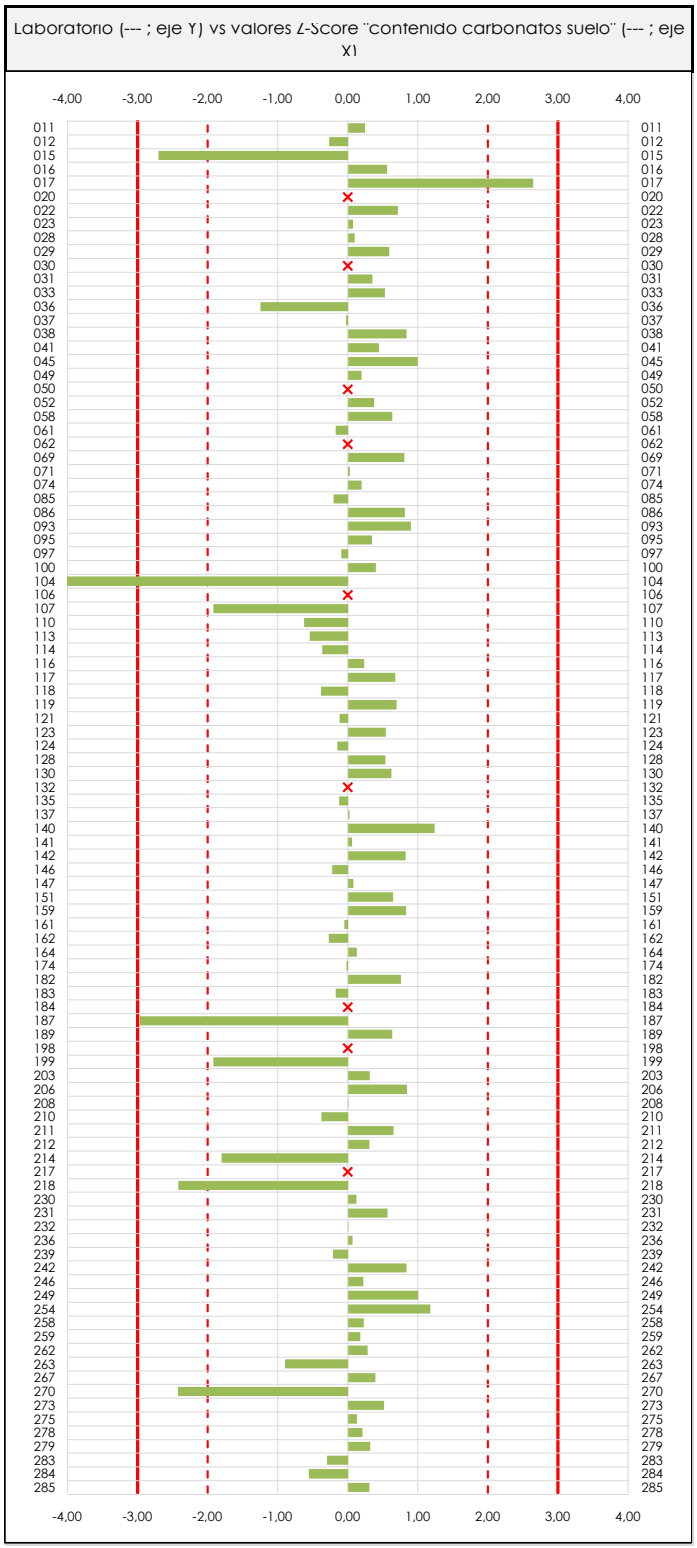
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

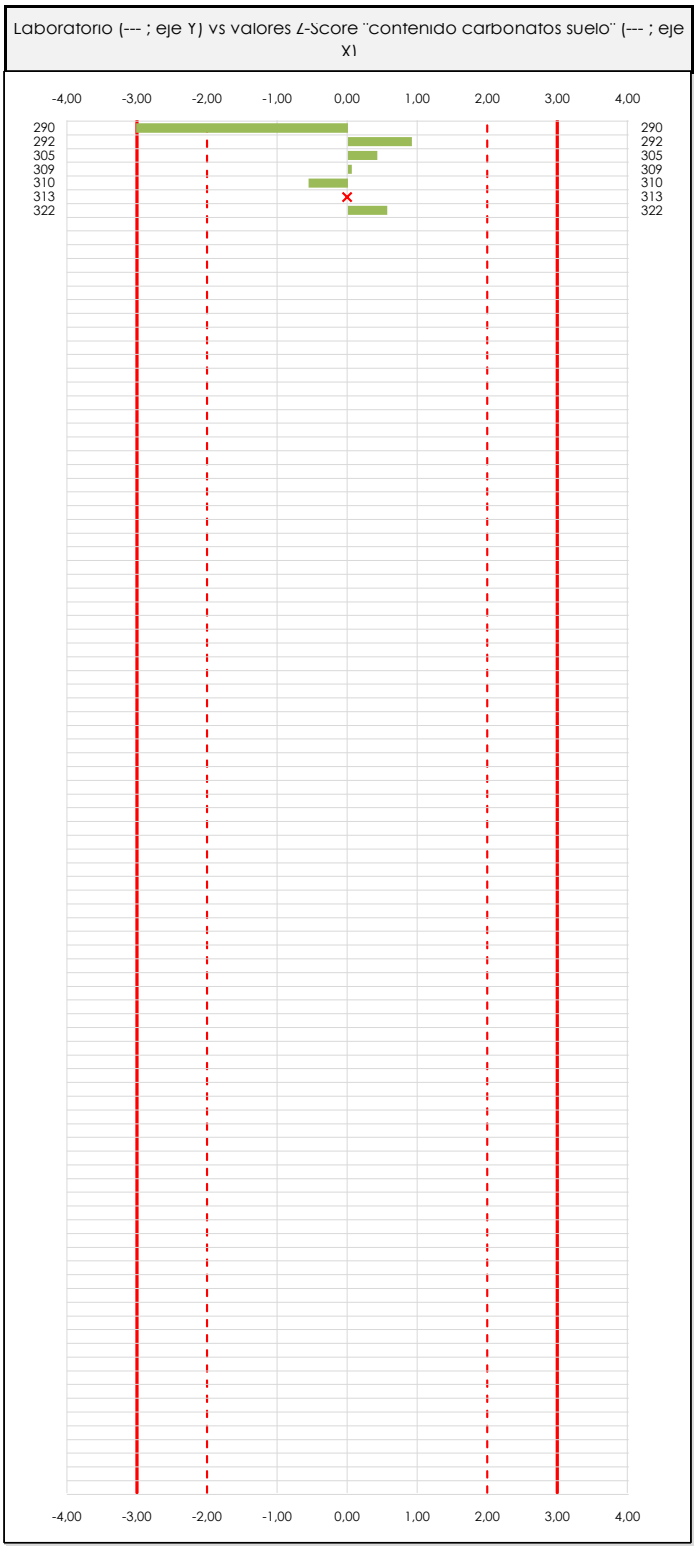
CONTENIDO CARBONATOS SUELO (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELO (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C16	011	87,00	86,00			86,50	0,707	3,92	✓	0,236	S
C17	012	79,10	80,90			80,00	1,273	-3,89	✓	-0,276	S
C17	015	48,90	49,25			49,08	0,247	-41,04	✓	-2,708	D
C10	016	89,74	91,36			90,55	1,146	8,78	✓	0,554	S
C16	017	117,90	116,10			117,00	1,273	40,56	✓	2,635	D
C10	020	89,00	89,00			---	0,000	6,92	✗	---	---
C05	022	93,00	92,00			92,50	0,707	11,12	✓	0,708	S
C12	023	84,26	84,39			84,33	0,092	1,30	✓	0,065	S
C15	028	84,80	84,44			84,62	0,255	1,66	✓	0,088	S
C16	029	91,60	90,30			90,95	0,919	9,26	✓	0,586	S
C05	030	83,89	83,89			---	0,000	0,78	✗	---	---
C10	031	87,34	88,44			87,89	0,778	5,59	✓	0,345	S
C05	033	91,06	89,15			90,10	1,351	8,24	✓	0,519	S
C05	036	66,10	69,00			67,55	2,051	-18,85	✓	-1,255	S
C16	037	83,20	83,00			83,10	0,141	-0,17	✓	-0,032	S
C10	038	93,30	94,84			94,07	1,089	13,01	✓	0,831	S
C10	041	88,60	89,50			89,05	0,636	6,98	✓	0,436	S
C10	045	96,27	95,92			96,09	0,254	15,44	✓	0,990	S
C05	049	87,93	83,86			85,90	2,881	3,19	✓	0,188	S
C17	050	61,00	65,00			---	2,828	-24,31	✗	---	---
C16	052	86,75	89,59			88,17	2,005	5,92	✓	0,367	S
C06	058	91,00	91,95			91,48	0,672	9,89	✓	0,627	S
C17	061	81,40	81,00			81,20	0,283	-2,45	✓	-0,181	S
C06	062	1,20	81,97			---	57,113	-50,04	✗	---	---
C05	069	93,52	93,84			93,68	0,226	12,54	✓	0,800	S
C17	071	84,05	83,44			83,75	0,431	0,61	✓	0,019	S
C05	074	87,93	83,86			85,90	2,881	3,19	✓	0,188	S
C13	085	80,35	81,21			80,78	0,606	-2,96	✓	-0,215	S
C10	086	93,75	93,78			93,77	0,021	12,64	✓	0,807	S
C08	093	93,48	96,13			94,81	1,874	13,89	✓	0,889	S
C04	095	87,95	87,59			87,77	0,255	5,44	✓	0,336	S
C13	097	80,35	84,14			82,24	2,681	-1,20	✓	-0,099	S
C09	100	88,00	89,00			88,50	0,707	6,32	✓	0,393	S
C17	104	32,88	28,97			30,93	2,765	-62,85	✓	-4,136	I
C01	106	82,55	82,92			---	0,256	-0,61	✗	---	---
C05	107	60,00	58,00			59,00	1,414	-29,12	✓	-1,927	S
C05	110	75,50	75,50			75,50	0,000	-9,30	✓	-0,630	S
C01	113	77,00	76,00			76,50	0,707	-8,10	✓	-0,551	S
C04	114	78,10	79,40			78,75	0,919	-5,39	✓	-0,374	S
C16	116	86,05	86,70			86,38	0,460	3,77	✓	0,226	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELO (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3.Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C05	117	91,85	92,15			92,00	0,212	10,52	✓	0,668	S
C17	118	77,47	79,53			78,50	1,456	-5,70	✓	-0,394	S
C04	119	92,55	92,00			92,28	0,389	10,85	✓	0,690	S
C13	121	82,83	80,91			81,87	1,358	-1,65	✓	-0,129	S
C01	123	90,28	90,25			90,27	0,025	8,44	✓	0,532	S
C11	124	81,90	81,10			81,50	0,566	-2,09	✓	-0,158	S
C05	128	88,85	91,65			90,25	1,980	8,42	✓	0,531	S
C05	130	91,10	91,48			91,29	0,269	9,67	✓	0,612	S
C17	132	141,86	141,86			---	0,000	70,42	✗	---	---
C17	135	81,87	81,78			81,83	0,063	-1,70	✓	-0,132	S
C05	137	82,76	84,67			83,71	1,351	0,56	✓	0,016	S
C05	140	99,58	98,77			99,17	0,578	19,14	✓	1,233	S
C04	141	84,20	84,15			84,18	0,035	1,12	✓	0,053	S
C07	142	93,59	94,26			93,93	0,474	12,84	✓	0,820	S
C11	146	80,70	80,40			80,55	0,212	-3,23	✓	-0,232	S
C07	147	84,45	84,39			84,42	0,043	1,42	✓	0,072	S
C07	151	92,05	91,14			91,60	0,644	10,04	✓	0,637	S
C07	159	94,00	94,00			94,00	0,000	12,93	✓	0,826	S
C04	161	83,00	82,60			82,80	0,283	-0,53	✓	-0,055	S
C12	162	78,87	81,06			79,97	1,549	-3,93	✓	-0,278	S
C15	164	84,30	85,75			85,03	1,025	2,14	✓	0,120	S
C11	174	83,70	82,55			83,13	0,813	-0,14	✓	-0,030	S
C03	182	92,75	93,25			93,00	0,354	11,73	✓	0,747	S
C13	183	80,46	81,90			81,18	1,019	-2,48	✓	-0,183	S
C04	184	87,41	87,41			---	0,000	5,01	✗	---	---
C03	187	46,50	44,90			45,70	1,131	-45,10	✓	-2,974	D
C03	189	91,50	91,50			91,50	0,000	9,92	✓	0,629	S
C04	198	66,56				---		-20,04	✗	---	---
C13	199	57,65	60,31			58,98	1,881	-29,14	✓	-1,929	S
C05	203	89,45	85,30			87,37	2,931	4,96	✓	0,304	S
C02	206	94,09	94,26			94,17	0,117	13,13	✓	0,839	S
C02	208	84,01	83,00			83,51	0,714	0,32	✓	0,000	S
C17	210	77,63	79,58			78,60	1,376	-5,57	✓	-0,385	S
C13	211	91,66	91,72			91,69	0,041	10,15	✓	0,644	S
C02	212	87,05	87,55			87,30	0,354	4,88	✓	0,299	S
C13	214	61,00	60,00			60,50	0,707	-27,32	✓	-1,809	S
C01	217	70,89	70,60			---	0,205	-15,01	✗	---	---
C13	218	53,29	52,04			52,67	0,884	-36,73	✓	-2,426	D
C02	230	85,00	84,85			84,93	0,106	2,02	✓	0,112	S
C01	231	90,58	90,62			90,60	0,025	8,84	✓	0,558	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELO (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3.Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADISTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C02	232	83,03	84,12			83,58	0,767	0,40	✓	0,006	S
C05	236	83,97	84,54			84,26	0,403	1,22	✓	0,059	S
C17	239	79,90	81,60			80,75	1,202	-2,99	✓	-0,217	S
C09	242	92,89	95,27			94,08	1,683	13,02	✓	0,832	S
C16	246	85,94	86,44			86,19	0,354	3,54	✓	0,211	S
C17	249	96,24	96,05			96,15	0,134	15,50	✓	0,994	S
C17	254	98,86	97,89			98,38	0,686	18,18	✓	1,170	S
C10	258	86,63	85,96			86,30	0,474	3,67	✓	0,220	S
C17	259	85,76	85,63			85,70	0,092	2,95	✓	0,172	S
C10	262	87,11	86,81			86,96	0,212	4,47	✓	0,272	S
C09	263	71,80	72,20			72,00	0,283	-13,50	✓	-0,905	S
C09	267	88,49	88,37			88,43	0,085	6,24	✓	0,387	S
C09	270	52,23	52,94			52,59	0,502	-36,83	✓	-2,432	D
C09	273	90,10	89,80			89,95	0,212	8,06	✓	0,507	S
C09	275	86,00	84,00			85,00	1,414	2,11	✓	0,118	S
C07	278	85,30	86,85			86,07	1,095	3,40	✓	0,202	S
C09	279	87,00	88,00			87,50	0,707	5,12	✓	0,314	S
C09	283	79,70	79,60			79,65	0,071	-4,31	✓	-0,303	S
C02	284	73,55	79,15			76,35	3,961	-8,28	✓	-0,563	S
C09	285	87,80	86,90			87,35	0,636	4,94	✓	0,303	S
C02	290	44,68	45,52			45,10	0,594	-45,82	✓	-3,021	I
C02	292	95,19	95,02			95,10	0,124	14,25	✓	0,912	S
C09	305	88,81	88,91			88,86	0,071	6,75	✓	0,421	S
C09	309	84,25	84,21			84,23	0,028	1,19	✓	0,057	S
C09	310	76,10	76,70			76,40	0,424	-8,22	✓	-0,559	S
C09	313	80,00	80,00			---	0,000	-3,89	✗	---	---
C01	322	91,40	89,99			90,70	0,997	8,96	✓	0,566	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 | $\leqslant$ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | $\leqslant$ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

[04] El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

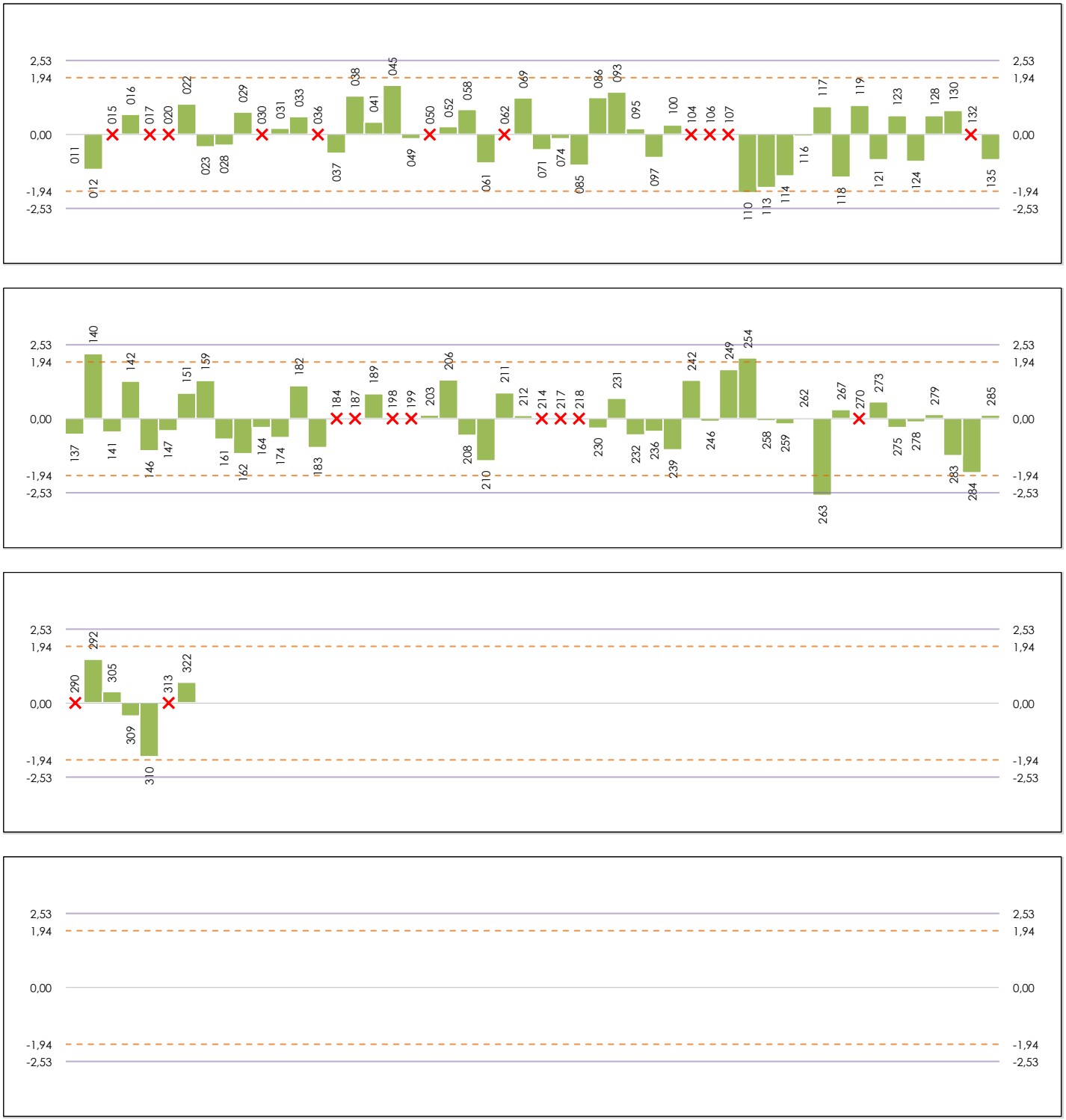
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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.

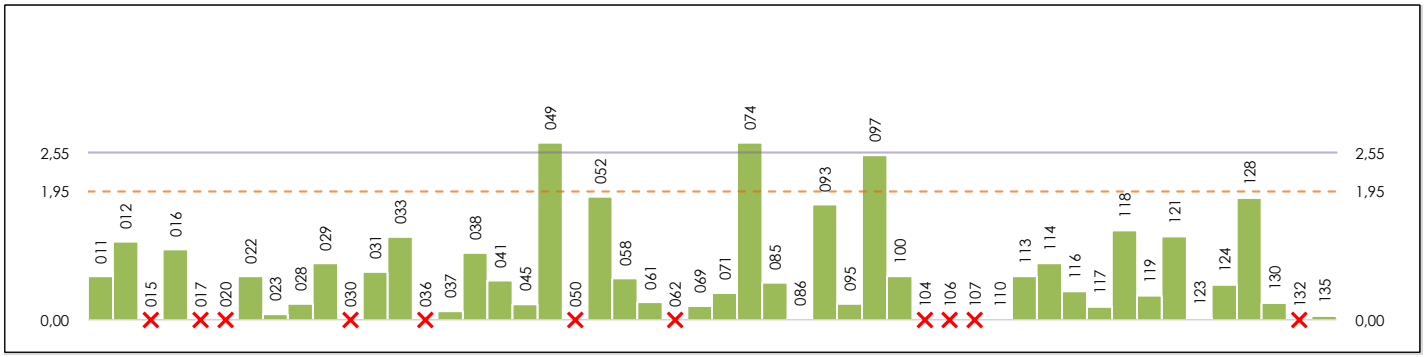
CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

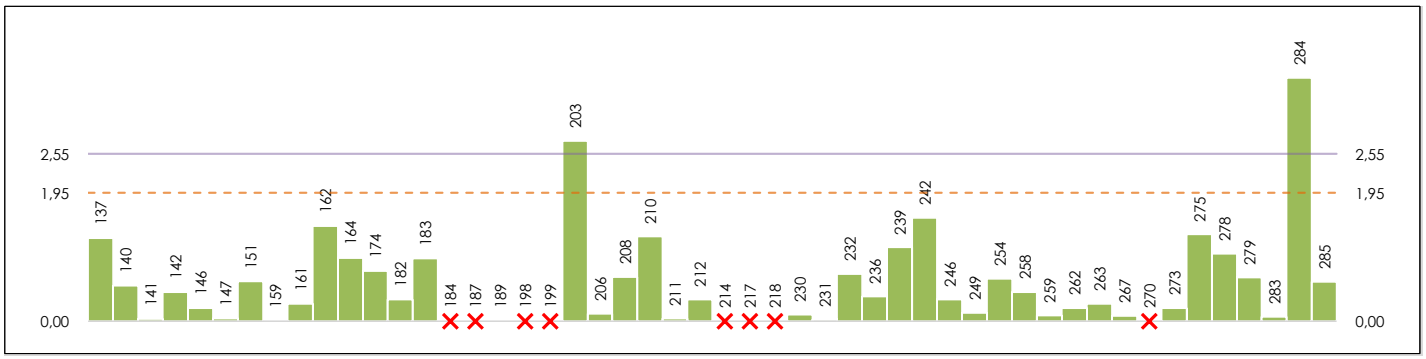
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

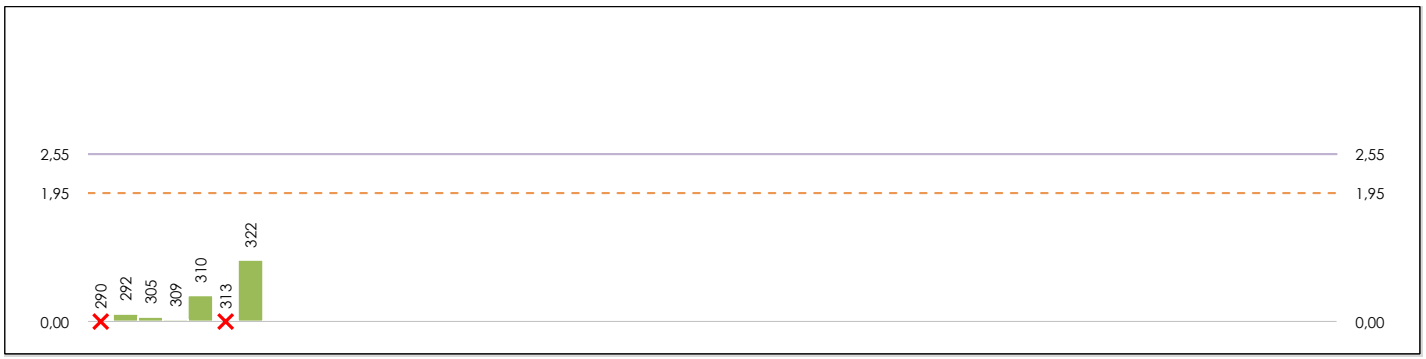
CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C16	011	87,000	86,000			86,500	0,707	-0,29	-0,04	0,66						✓
C17	012	79,100	80,900			80,000	1,273	-7,78	-1,19	1,19						✓
C17	015	48,900	49,250			49,075	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	016	89,740	91,360			90,550	1,146	4,38	0,67	1,07						✓
C16	017	117,900	116,100			117,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	020	89,000	89,000			89,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	022	93,000	92,000			92,500	0,707	6,62	1,01	0,66						✓
C12	023	84,260	84,390			84,325	0,092	-2,80	-0,43	0,09						✓
C15	028	84,800	84,440			84,620	0,255	-2,46	-0,38	0,24						✓
C16	029	91,600	90,300			90,950	0,919	4,84	0,74	0,86						✓
C05	030	83,890	83,890			83,890	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	031	87,340	88,440			87,890	0,778	1,31	0,20	0,73						✓
C05	033	91,055	89,145			90,100	1,351	3,86	0,59	1,26						✓
C05	036	66,100	69,000			67,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	037	83,200	83,000			83,100	0,141	-4,21	-0,64	0,13						✓
C10	038	93,300	94,840			94,070	1,089	8,43	1,29	1,02						✓
C10	041	88,600	89,500			89,050	0,636	2,65	0,40	0,59						✓
C10	045	96,274	95,915			96,095	0,254	10,77	1,65	0,24						✓
C05	049	87,933	83,860			85,897	2,881	-0,99	-0,15	2,69**	0,159					✓
C17	050	61,000	65,000			63,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	052	86,753	89,589			88,171	2,005	1,63	0,25	1,87						✓
C06	058	91,000	91,950			91,475	0,672	5,44	0,83	0,63						✓
C17	061	81,400	81,000			81,200	0,283	-6,40	-0,98	0,26						✓
C06	062	1,200	81,970			41,585	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	069	93,520	93,840			93,680	0,226	7,98	1,22	0,21						✓
C17	071	84,050	83,440			83,745	0,431	-3,47	-0,53	0,40						✓
C05	074	87,933	83,860			85,897	2,881	-0,99	-0,15	2,69**	0,159					✓
C13	085	80,348	81,205			80,777	0,606	-6,89	-1,05	0,57						✓
C10	086	93,750	93,780			93,765	0,021	8,08	1,24	0,02						✓
C08	093	93,480	96,130			94,805	1,874	9,28	1,42	1,75						✓
C04	095	87,950	87,590			87,770	0,255	1,17	0,18	0,24						✓
C13	097	80,348	84,140			82,244	2,681	-5,20	-0,79	2,51*	0,159					✓
C09	100	88,000	89,000			88,500	0,707	2,01	0,31	0,66						✓
C17	104	32,880	28,970			30,925	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	106	82,554	82,916			82,735	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	107	60,000	58,000			59,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	110	75,500	75,500			75,500	0,000	-12,97	-1,98*	0,00	0,159			0,8714		✓
C01	113	77,000	76,000			76,500	0,707	-11,82	-1,81	0,66						✓
C04	114	78,100	79,400			78,750	0,919	-9,23	-1,41	0,86						✓
C16	116	86,050	86,700			86,375	0,460	-0,44	-0,07	0,43						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C05	117	91,850	92,150			92,000	0,212	6,05	0,92	0,20						✓
C17	118	77,466	79,526			78,496	1,456	-9,52	-1,45	1,36						✓
C04	119	92,550	92,000			92,275	0,389	6,36	0,97	0,36						✓
C13	121	82,830	80,910			81,870	1,358	-5,63	-0,86	1,27						✓
C01	123	90,284	90,248			90,266	0,025	4,05	0,62	0,02						✓
C11	124	81,900	81,100			81,500	0,566	-6,06	-0,93	0,53						✓
C05	128	88,850	91,650			90,250	1,980	4,03	0,62	1,85						✓
C05	130	91,095	91,475			91,285	0,269	5,22	0,80	0,25						✓
C17	132	141,860	141,860			141,860	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	135	81,871	81,782			81,827	0,063	-5,68	-0,87	0,06						✓
C05	137	82,755	84,665			83,710	1,351	-3,51	-0,54	1,26						✓
C05	140	99,582	98,765			99,174	0,578	14,32	2,19*	0,54	0,159		2,188		0,8919	✓
C04	141	84,200	84,150			84,175	0,035	-2,97	-0,45	0,03						✓
C07	142	93,590	94,260			93,925	0,474	8,27	1,26	0,44						✓
C11	146	80,700	80,400			80,550	0,212	-7,15	-1,09	0,20						✓
C07	147	84,451	84,390			84,421	0,043	-2,69	-0,41	0,04						✓
C07	151	92,053	91,142			91,598	0,644	5,58	0,85	0,60						✓
C07	159	94,000	94,000			94,000	0,000	8,35	1,28	0,00						✓
C04	161	83,000	82,600			82,800	0,283	-4,56	-0,70	0,26						✓
C12	162	78,870	81,060			79,965	1,549	-7,82	-1,20	1,45						✓
C15	164	84,300	85,750			85,025	1,025	-1,99	-0,30	0,96						✓
C11	174	83,700	82,550			83,125	0,813	-4,18	-0,64	0,76						✓
C03	182	92,750	93,250			93,000	0,354	7,20	1,10	0,33						✓
C13	183	80,458	81,900			81,179	1,019	-6,43	-0,98	0,95						✓
C04	184	87,410	87,410			87,410	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	187	46,500	44,900			45,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	189	91,500	91,500			91,500	0,000	5,47	0,84	0,00						✓
C04	198	66,560				66,560	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	199	57,650	60,310			58,980	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	203	89,445	85,300			87,373	2,931	0,71	0,11	2,74**	0,159					✓
C02	206	94,090	94,255			94,173	0,117	8,55	1,31	0,11						✓
C02	208	84,010	83,000			83,505	0,714	-3,74	-0,57	0,67						✓
C17	210	77,632	79,578			78,605	1,376	-9,39	-1,44	1,29						✓
C13	211	91,659	91,717			91,688	0,041	5,69	0,87	0,04						✓
C02	212	87,050	87,550			87,300	0,354	0,63	0,10	0,33						✓
C13	214	61,000	60,000			60,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	217	70,890	70,600			70,745	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	218	53,290	52,040			52,665	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	230	85,000	84,850			84,925	0,106	-2,11	-0,32	0,10						✓
C01	231	90,579	90,615			90,597	0,025	4,43	0,68	0,02						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C02	232	83,035	84,119			83,577	0,767	-3,66	-0,56	0,72						✓
C05	236	83,970	84,540			84,255	0,403	-2,88	-0,44	0,38						✓
C17	239	79,900	81,600			80,750	1,202	-6,92	-1,06	1,12						✓
C09	242	92,885	95,265			94,075	1,683	8,44	1,29	1,57						✓
C16	246	85,940	86,440			86,190	0,354	-0,65	-0,10	0,33						✓
C17	249	96,240	96,050			96,145	0,134	10,83	1,65	0,13						✓
C17	254	98,860	97,890			98,375	0,686	13,40	2,05*	0,64	0,159				0,8919	✓
C10	258	86,630	85,960			86,295	0,474	-0,53	-0,08	0,44						✓
C17	259	85,760	85,630			85,695	0,092	-1,22	-0,19	0,09						✓
C10	262	87,110	86,810			86,960	0,212	0,24	0,04	0,20						✓
C09	263	71,800	72,200			72,000	0,283	-17,01	-2,60**	0,26	0,159	2,599		0,8714		✓
C09	267	88,490	88,370			88,430	0,085	1,93	0,30	0,08						✓
C09	270	52,230	52,940			52,585	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	273	90,100	89,800			89,950	0,212	3,68	0,56	0,20						✓
C09	275	86,000	84,000			85,000	1,414	-2,02	-0,31	1,32						✓
C07	278	85,299	86,847			86,073	1,095	-0,78	-0,12	1,02						✓
C09	279	87,000	88,000			87,500	0,707	0,86	0,13	0,66						✓
C09	283	79,700	79,600			79,650	0,071	-8,19	-1,25	0,07						✓
C02	284	73,550	79,151			76,350	3,961	-11,99	-1,83	3,70**	0,159					✓
C09	285	87,800	86,900			87,350	0,636	0,69	0,11	0,59						✓
C02	290	44,680	45,520			45,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	292	95,190	95,015			95,103	0,124	9,62	1,47	0,12						✓
C09	305	88,810	88,910			88,860	0,071	2,43	0,37	0,07						✓
C09	309	84,250	84,210			84,230	0,028	-2,91	-0,44	0,03						✓
C09	310	76,100	76,700			76,400	0,424	-11,93	-1,82	0,40						✓
C09	313	80,000	80,000			80,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	322	91,400	89,990			90,695	0,997	4,54	0,69	0,93						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

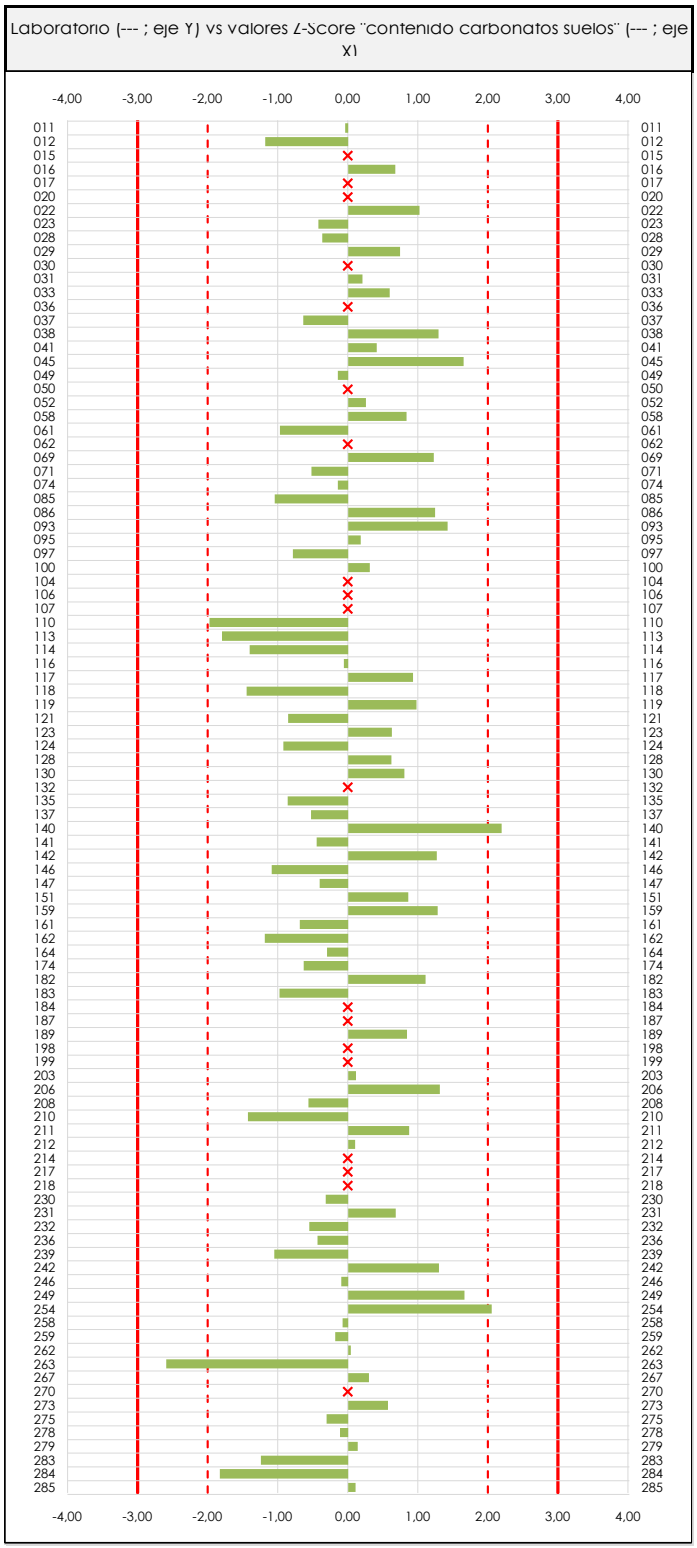
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

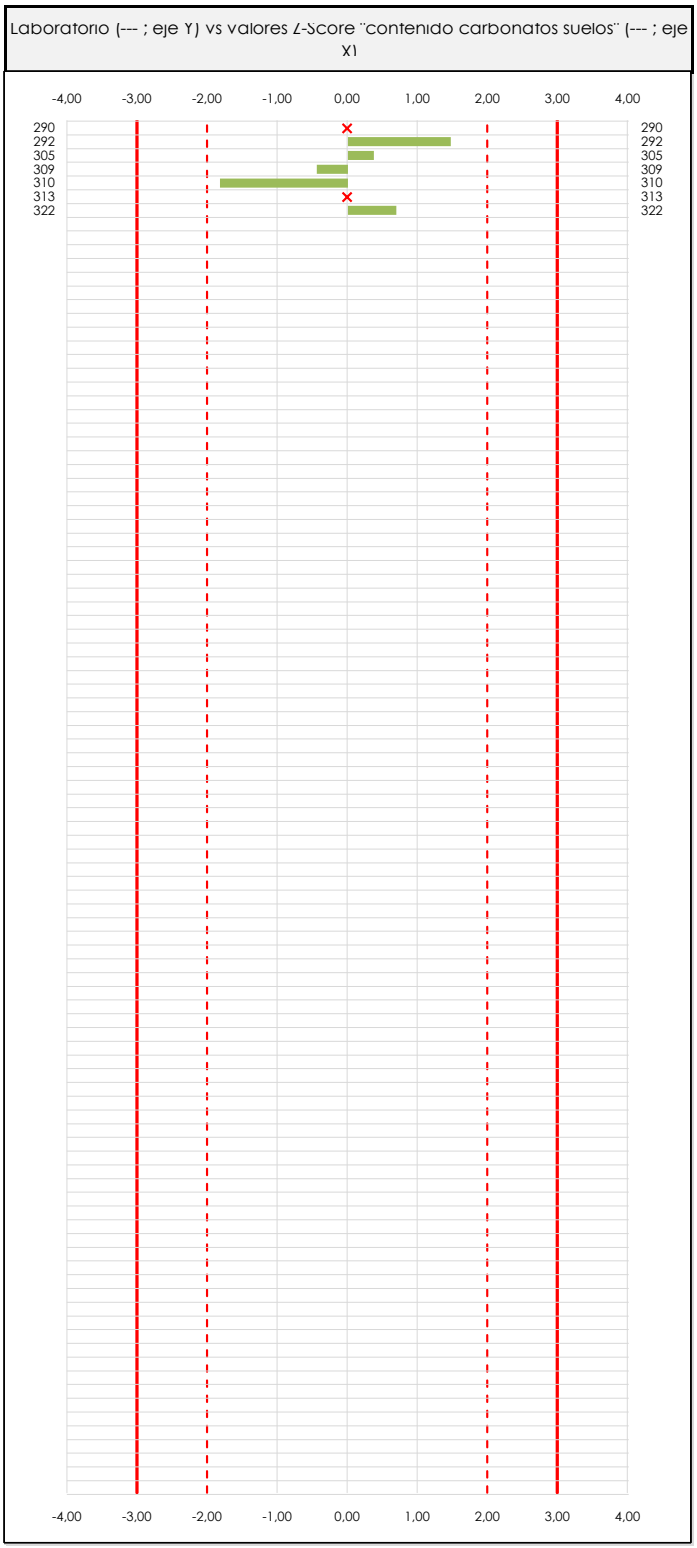
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	011	87,00	86,00			86,50	0,707	-0,29	✓	✓	✓			-0,045	S
C17	012	79,10	80,90			80,00	1,273	-7,78	✓	✓	✓			-1,190	S
C17	015	48,90	49,25			49,08	---	---	✓	✗	✗	AB	3	---	---
C10	016	89,74	91,36			90,55	1,146	4,38	✓	✓	✓			0,669	S
C16	017	117,90	116,10			117,00	---	---	✓	✗	✗	AN	3	---	---
C10	020	89,00	89,00			89,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	022	93,00	92,00			92,50	0,707	6,62	✓	✓	✓			1,012	S
C12	023	84,26	84,39			84,33	0,092	-2,80	✓	✓	✓			-0,428	S
C15	028	84,80	84,44			84,62	0,255	-2,46	✓	✓	✓			-0,376	S
C16	029	91,60	90,30			90,95	0,919	4,84	✓	✓	✓			0,739	S
C05	030	83,89	83,89			83,89	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	031	87,34	88,44			87,89	0,778	1,31	✓	✓	✓			0,200	S
C05	033	91,06	89,15			90,10	1,351	3,86	✓	✓	✓			0,590	S
C05	036	66,10	69,00			67,55	---	---	✓	✗	✗	AN	9	---	---
C16	037	83,20	83,00			83,10	0,141	-4,21	✓	✓	✓			-0,644	S
C10	038	93,30	94,84			94,07	1,089	8,43	✓	✓	✓			1,289	S
C10	041	88,60	89,50			89,05	0,636	2,65	✓	✓	✓			0,405	S
C10	045	96,27	95,92			96,09	0,254	10,77	✓	✓	✓			1,646	S
C05	049	87,93	83,86			85,90	2,881	-0,99	✓	✓	✓			-0,151	S
C17	050	61,00	65,00			63,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	052	86,75	89,59			88,17	2,005	1,63	✓	✓	✓			0,250	S
C06	058	91,00	91,95			91,48	0,672	5,44	✓	✓	✓			0,832	S
C17	061	81,40	81,00			81,20	0,283	-6,40	✓	✓	✓			-0,978	S
C06	062	1,20	81,97			41,59	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	069	93,52	93,84			93,68	0,226	7,98	✓	✓	✓			1,220	S
C17	071	84,05	83,44			83,75	0,431	-3,47	✓	✓	✓			-0,530	S
C05	074	87,93	83,86			85,90	2,881	-0,99	✓	✓	✓			-0,151	S
C13	085	80,35	81,21			80,78	0,606	-6,89	✓	✓	✓			-1,053	S
C10	086	93,75	93,78			93,77	0,021	8,08	✓	✓	✓			1,235	S
C08	093	93,48	96,13			94,81	1,874	9,28	✓	✓	✓			1,418	S
C04	095	87,95	87,59			87,77	0,255	1,17	✓	✓	✓			0,179	S
C13	097	80,35	84,14			82,24	2,681	-5,20	✓	✓	✓			-0,794	S
C09	100	88,00	89,00			88,50	0,707	2,01	✓	✓	✓			0,308	S
C17	104	32,88	28,97			30,93	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	106	82,55	82,92			82,74	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	107	60,00	58,00			59,00	---	---	✓	✗	✗	AB	7	---	---
C05	110	75,50	75,50			75,50	0,000	-12,97	✓	✓	✓			-1,982	S
C01	113	77,00	76,00			76,50	0,707	-11,82	✓	✓	✓			-1,806	S
C04	114	78,10	79,40			78,75	0,919	-9,23	✓	✓	✓			-1,410	S
C16	116	86,05	86,70			86,38	0,460	-0,44	✓	✓	✓			-0,067	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C05	117	91,85	92,15			92,00	0,212	6,05	✓	✓	✓			0,924	S
C17	118	77,47	79,53			78,50	1,456	-9,52	✓	✓	✓			-1,455	S
C04	119	92,55	92,00			92,28	0,389	6,36	✓	✓	✓			0,973	S
C13	121	82,83	80,91			81,87	1,358	-5,63	✓	✓	✓			-0,860	S
C01	123	90,28	90,25			90,27	0,025	4,05	✓	✓	✓			0,619	S
C11	124	81,90	81,10			81,50	0,566	-6,06	✓	✓	✓			-0,925	S
C05	128	88,85	91,65			90,25	1,980	4,03	✓	✓	✓			0,616	S
C05	130	91,10	91,48			91,29	0,269	5,22	✓	✓	✓			0,798	S
C17	132	141,86	141,86			141,86	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	135	81,87	81,78			81,83	0,063	-5,68	✓	✓	✓			-0,868	S
C05	137	82,76	84,67			83,71	1,351	-3,51	✓	✓	✓			-0,536	S
C05	140	99,58	98,77			99,17	0,578	14,32	✓	✓	✓			2,188	D
C04	141	84,20	84,15			84,18	0,035	-2,97	✓	✓	✓			-0,454	S
C07	142	93,59	94,26			93,93	0,474	8,27	✓	✓	✓			1,263	S
C11	146	80,70	80,40			80,55	0,212	-7,15	✓	✓	✓			-1,093	S
C07	147	84,45	84,39			84,42	0,043	-2,69	✓	✓	✓			-0,411	S
C07	151	92,05	91,14			91,60	0,644	5,58	✓	✓	✓			0,853	S
C07	159	94,00	94,00			94,00	0,000	8,35	✓	✓	✓			1,277	S
C04	161	83,00	82,60			82,80	0,283	-4,56	✓	✓	✓			-0,696	S
C12	162	78,87	81,06			79,97	1,549	-7,82	✓	✓	✓			-1,196	S
C15	164	84,30	85,75			85,03	1,025	-1,99	✓	✓	✓			-0,304	S
C11	174	83,70	82,55			83,13	0,813	-4,18	✓	✓	✓			-0,639	S
C03	182	92,75	93,25			93,00	0,354	7,20	✓	✓	✓			1,100	S
C13	183	80,46	81,90			81,18	1,019	-6,43	✓	✓	✓			-0,982	S
C04	184	87,41	87,41			87,41	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	187	46,50	44,90			45,70	---	---	✓	✗	✗	AB	2	---	---
C03	189	91,50	91,50			91,50	0,000	5,47	✓	✓	✓			0,836	S
C04	198	66,56				66,56	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	199	57,65	60,31			58,98	---	---	✓	✗	✗	AB	6	---	---
C05	203	89,45	85,30			87,37	2,931	0,71	✓	✓	✓			0,109	S
C02	206	94,09	94,26			94,17	0,117	8,55	✓	✓	✓			1,307	S
C02	208	84,01	83,00			83,51	0,714	-3,74	✓	✓	✓			-0,572	S
C17	210	77,63	79,58			78,60	1,376	-9,39	✓	✓	✓			-1,435	S
C13	211	91,66	91,72			91,69	0,041	5,69	✓	✓	✓			0,869	S
C02	212	87,05	87,55			87,30	0,354	0,63	✓	✓	✓			0,096	S
C13	214	61,00	60,00			60,50	---	---	✓	✗	✗	AB	8	---	---
C01	217	70,89	70,60			70,75	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	218	53,29	52,04			52,67	---	---	✓	✗	✗	AB	5	---	---
C02	230	85,00	84,85			84,93	0,106	-2,11	✓	✓	✓			-0,322	S
C01	231	90,58	90,62			90,60	0,025	4,43	✓	✓	✓			0,677	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C02	232	83,03	84,12			83,58	0,767	-3,66	✓	✓	✓			-0,560	S
C05	236	83,97	84,54			84,26	0,403	-2,88	✓	✓	✓			-0,440	S
C17	239	79,90	81,60			80,75	1,202	-6,92	✓	✓	✓			-1,058	S
C09	242	92,89	95,27			94,08	1,683	8,44	✓	✓	✓			1,290	S
C16	246	85,94	86,44			86,19	0,354	-0,65	✓	✓	✓			-0,099	S
C17	249	96,24	96,05			96,15	0,134	10,83	✓	✓	✓			1,654	S
C17	254	98,86	97,89			98,38	0,686	13,40	✓	✓	✓			2,047	D
C10	258	86,63	85,96			86,30	0,474	-0,53	✓	✓	✓			-0,081	S
C17	259	85,76	85,63			85,70	0,092	-1,22	✓	✓	✓			-0,186	S
C10	262	87,11	86,81			86,96	0,212	0,24	✓	✓	✓			0,036	S
C09	263	71,80	72,20			72,00	0,283	-17,01	✓	✓	✓			-2,599	D
C09	267	88,49	88,37			88,43	0,085	1,93	✓	✓	✓			0,295	S
C09	270	52,23	52,94			52,59	---	---	✓	✗	✗	AB	4	---	---
C09	273	90,10	89,80			89,95	0,212	3,68	✓	✓	✓			0,563	S
C09	275	86,00	84,00			85,00	1,414	-2,02	✓	✓	✓			-0,309	S
C07	278	85,30	86,85			86,07	1,095	-0,78	✓	✓	✓			-0,120	S
C09	279	87,00	88,00			87,50	0,707	0,86	✓	✓	✓			0,132	S
C09	283	79,70	79,60			79,65	0,071	-8,19	✓	✓	✓			-1,251	S
C02	284	73,55	79,15			76,35	3,961	-11,99	✓	✓	✓			-1,833	S
C09	285	87,80	86,90			87,35	0,636	0,69	✓	✓	✓			0,105	S
C02	290	44,68	45,52			45,10	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C02	292	95,19	95,02			95,10	0,124	9,62	✓	✓	✓			1,471	S
C09	305	88,81	88,91			88,86	0,071	2,43	✓	✓	✓			0,371	S
C09	309	84,25	84,21			84,23	0,028	-2,91	✓	✓	✓			-0,445	S
C09	310	76,10	76,70			76,40	0,424	-11,93	✓	✓	✓			-1,824	S
C09	313	80,00	80,00			80,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	322	91,40	89,99			90,70	0,997	4,54	✓	✓	✓			0,694	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: contenido carbonatos suelos (%)

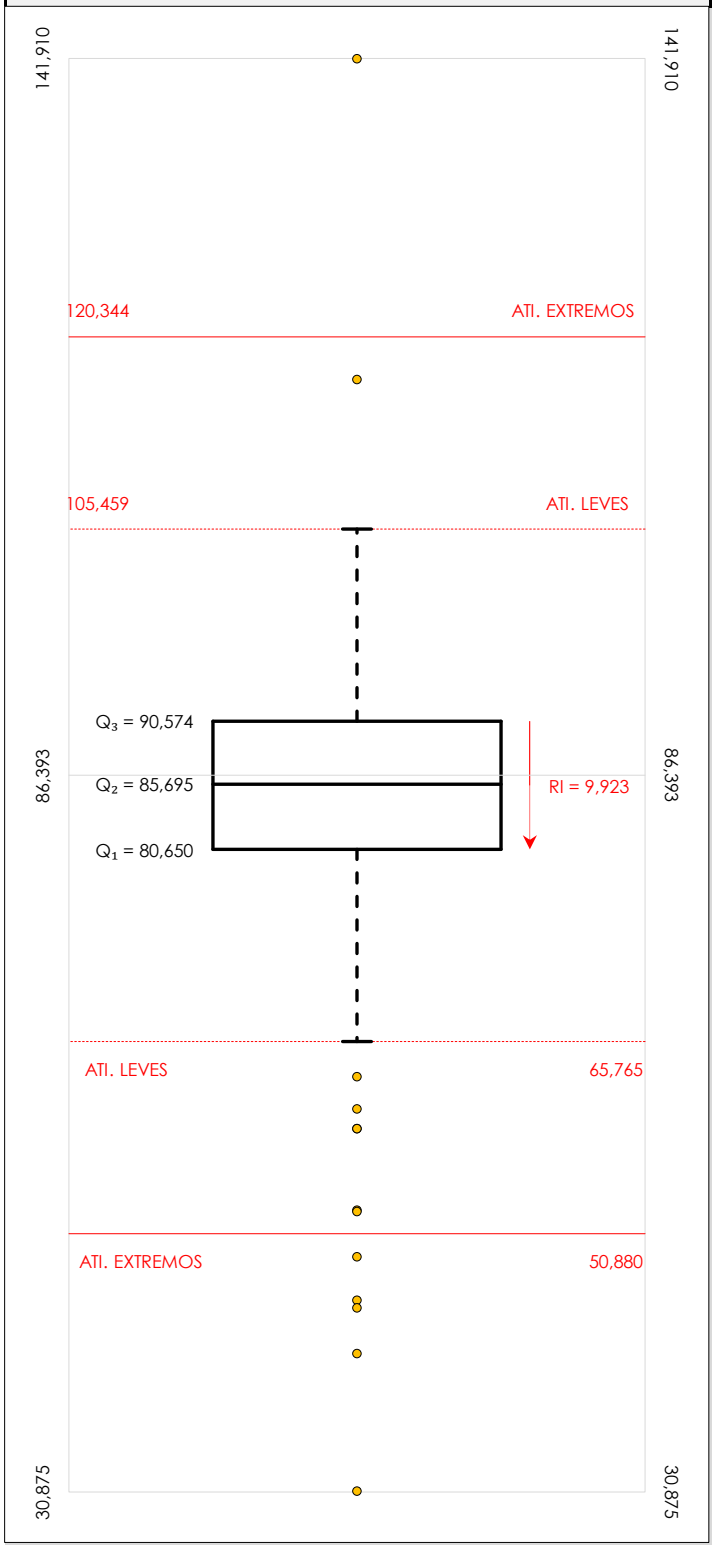
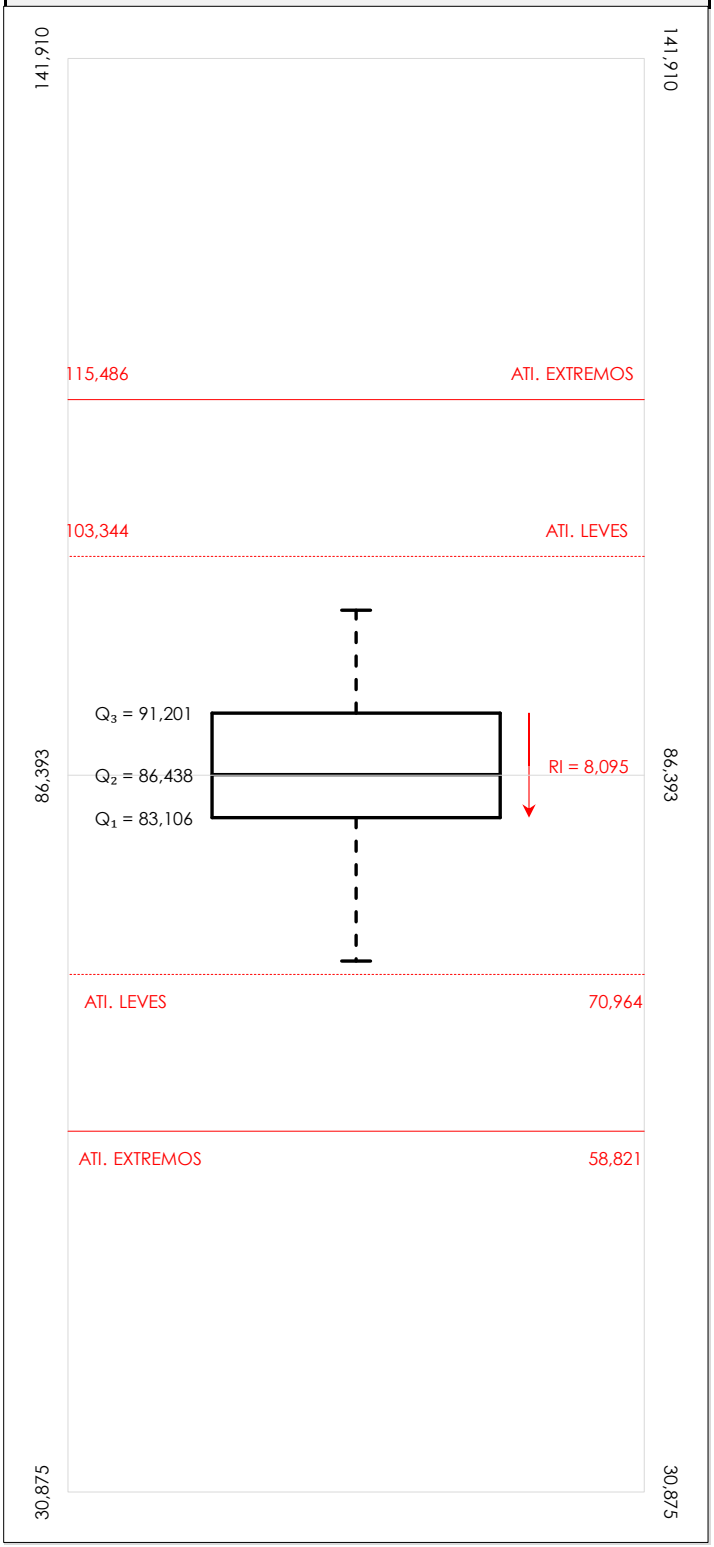


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: contenido carbonatos suelos (%)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

CONTENIDO CARBONATOS SUELOS (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "CONTENIDO CARBONATOS SUELOS", ha contado con la participación de un total de 107 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 21 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 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 11 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	141,86	141,86			141,86	99,58	98,77			99,17
Valor Mínimo (min ; %)	1,20	28,97			30,93	71,80	72,20			72,00
Valor Promedio (M ; %)	82,78	83,86			83,24	86,65	86,85			86,75
Desviación Típica (SDL ; ---)	15,85	13,67			14,27	5,84	5,61			5,68
Coef. Variación (CV ; ---)	0,19	0,16			0,17	0,07	0,06			0,07
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	31,987	15,677	187,335	219,323	41,050	1,144	2,965	31,651	32,795	15,874
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}	**h**	**k**	**C**	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,53	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,53	2,55	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: 83 resultados satisfactorios, 3 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

MAT. ORGANICA

MAT. ORGANICA (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "mat. organica", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

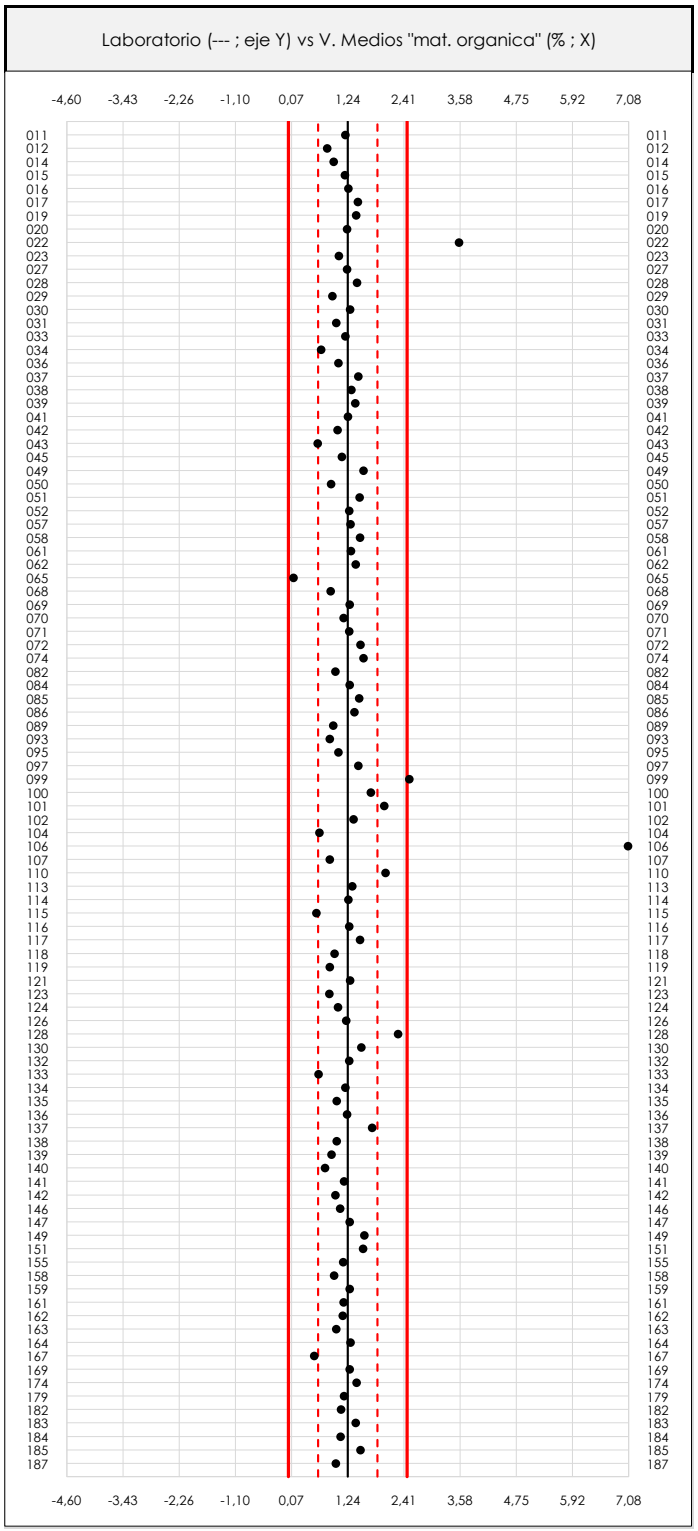
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

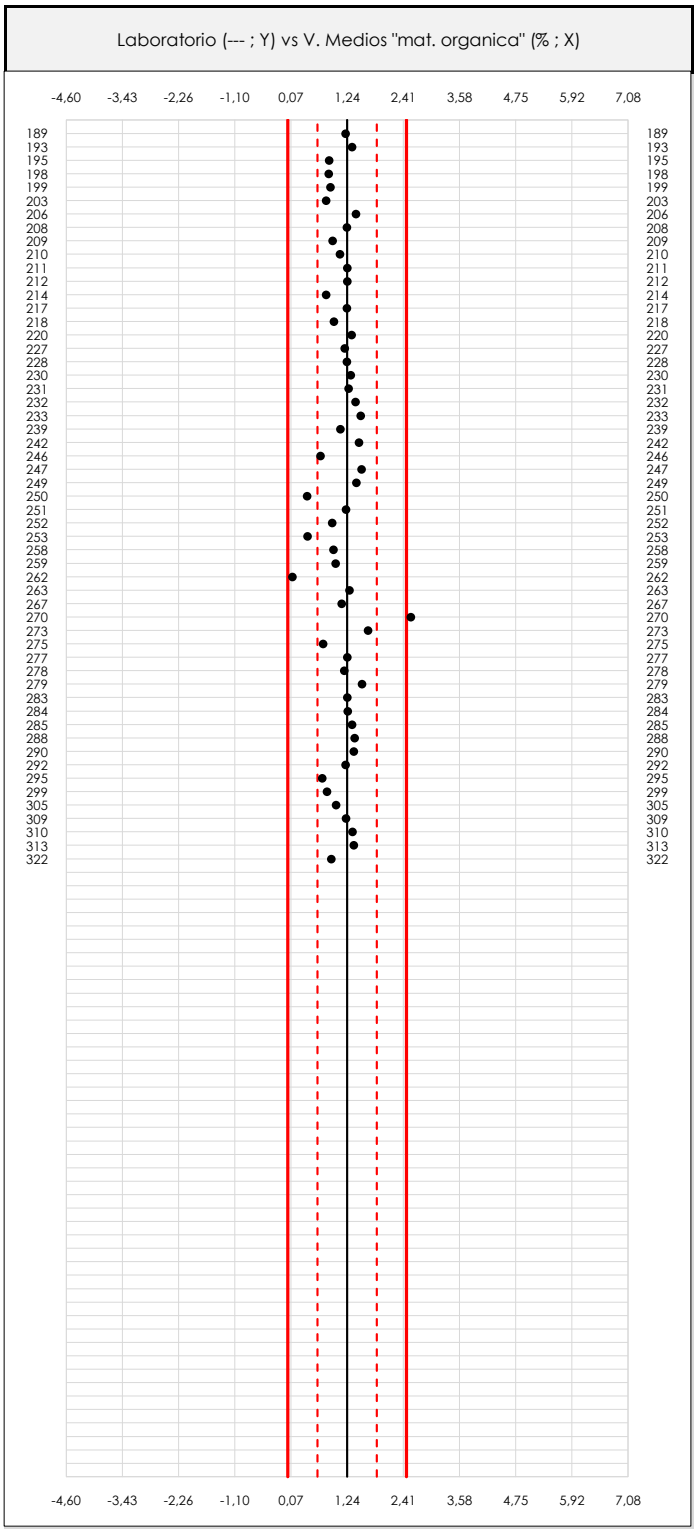
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

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 (1,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,86/0,62 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,48/0,01 ; 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

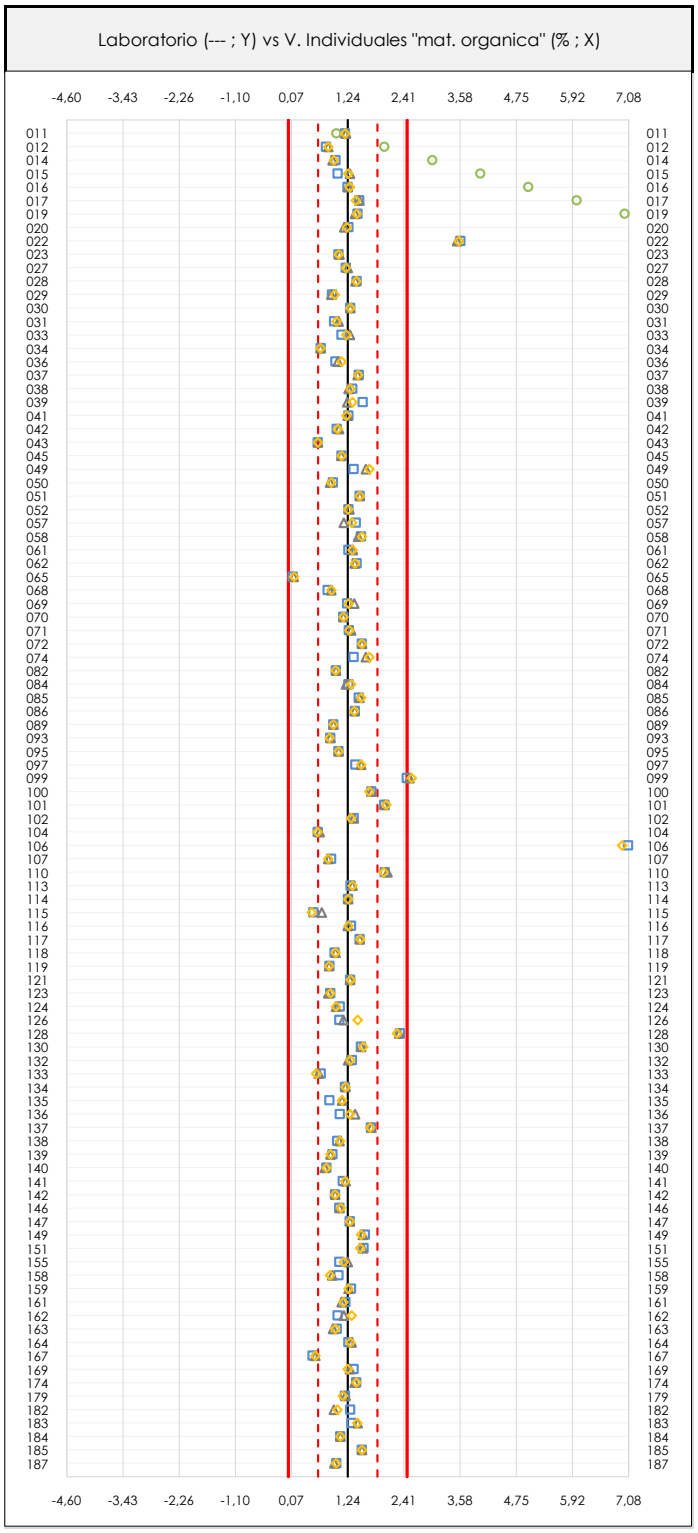
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

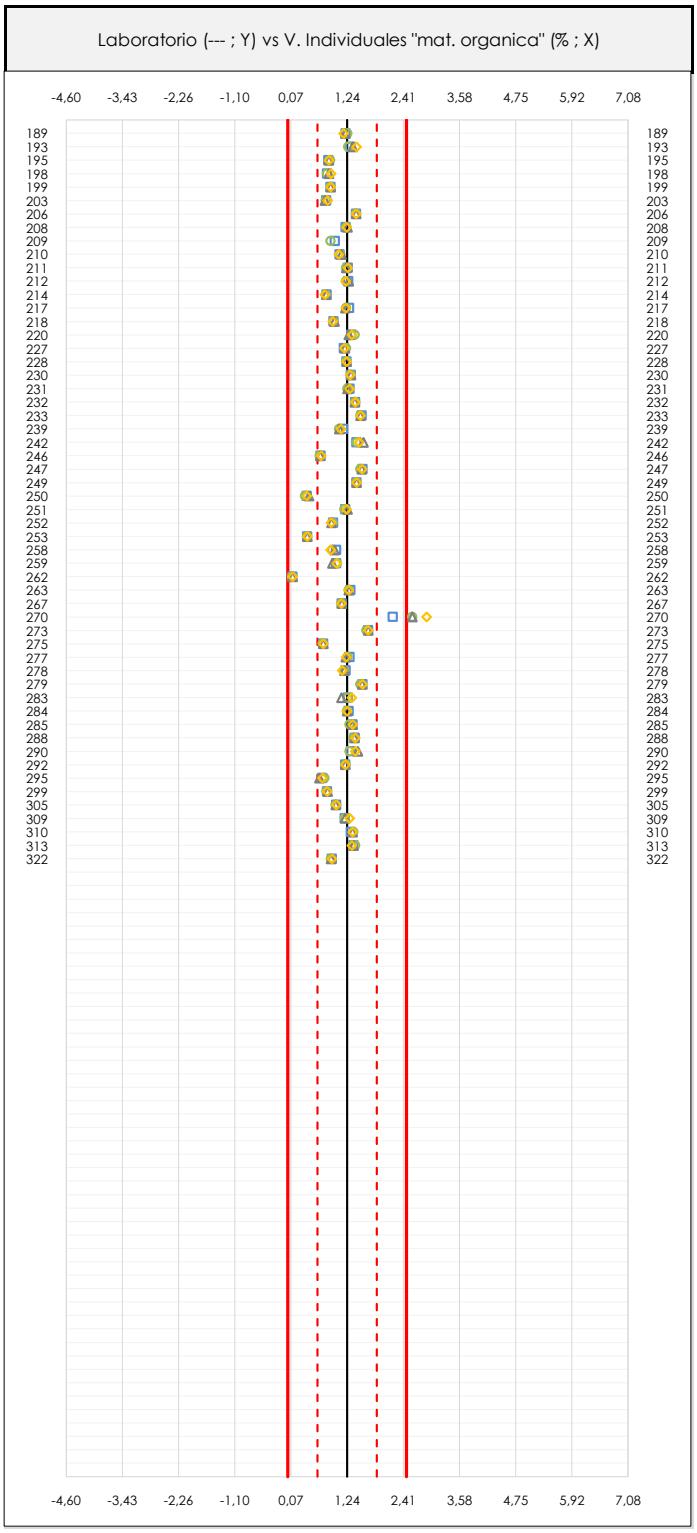
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

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 (1,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,86/0,62 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,48/0,01 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C16	011	1,18	1,18	1,20	1,18	1,19	0,010	-4,58	✓	
C17	012	0,79	0,79	0,83	0,83	0,81	0,023	-34,78	✓	
C14	014	0,99	0,92	0,92	0,95	0,95	0,033	-23,91	✗	Desviación protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C17	015	1,03	1,15	1,28	1,25	1,18	0,113	-5,19	✓	
C10	016	1,24	1,25	1,24	1,28	1,25	0,019	0,85	✓	
C16	017	1,48	1,44	1,48	1,41	1,45	0,034	16,96	✓	
C13	019	1,44	1,38	1,39	1,42	1,41	0,029	13,47	✓	
C10	020	1,26	1,26	1,17	1,22	1,23	0,043	-1,16	✓	
C05	022	3,58	3,56	3,51	3,55	3,55	0,029	185,85	✓	
C12	023	1,05	1,05	1,07	1,05	1,06	0,009	-14,93	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C05	027	1,20	1,24	1,24	1,20	1,22	0,023	-1,76	✓	
C15	028	1,43	1,46	1,40	1,42	1,43	0,025	14,94	✓	
C16	029	0,91	0,91	0,90	0,97	0,92	0,032	-25,72	✓	
C05	030	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	0,000	3,87	✓	
C10	031	0,96	0,99	1,05	1,00	1,00	0,037	-19,48	✓	
C05	033	1,11	1,14	1,28	1,21	1,19	0,076	-4,58	✓	
C17	034	0,68	0,70	0,67	0,67	0,68	0,014	-45,19	✓	
C05	036	0,99	1,03	1,03	1,11	1,04	0,050	-16,26	✓	
C16	037	1,47	1,48	1,44	1,45	1,46	0,018	17,56	✗	No cumple trazabilidad datos con las 4 determinaciones
C10	038	1,34	1,36	1,26	1,29	1,31	0,046	5,68	✓	
C17	039	1,55	1,46	1,23	1,34	1,39	0,140	12,15	✓	
C10	041	1,26	1,26	1,24	1,21	1,24	0,024	0,05	✓	
C13	042	1,01	1,01	1,06	1,03	1,03	0,024	-17,27	✓	
C15	043	0,62	0,58	0,62	0,62	0,61	0,020	-50,88	✓	
C10	045	1,11	1,15	1,11	1,11	1,12	0,021	-9,96	✓	
C05	049	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	0,139	26,18	✓	
C17	050	0,93	0,87	0,87	0,90	0,89	0,029	-28,14	✓	
C10	051	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	0,000	19,66	✓	
C16	052	1,26	1,31	1,27	1,25	1,27	0,026	2,46	✗	No cumple trazabilidad datos con las 4 determinaciones
C08	057	1,41	1,29	1,16	1,33	1,30	0,104	4,48	✓	Sospechoso: Error transcripción determ 2.1(1,46 por 1,16)
C06	058	1,52	1,49	1,45	1,53	1,50	0,036	20,58	✓	
C17	061	1,26	1,26	1,35	1,34	1,30	0,049	4,88	✓	
C06	062	1,43	1,40	1,38	1,39	1,40	0,022	12,73	✓	
C08	065	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	0,008	-91,14	✓	
C14	068	0,82	0,90	0,90	0,90	0,88	0,040	-29,14	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C05	069	1,23	1,24	1,37	1,26	1,28	0,065	2,66	✓	
C10	070	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,000	-7,40	✓	
C17	071	1,27	1,24	1,31	1,28	1,27	0,029	2,50	✓	
C06	072	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,050	21,18	✓	
C05	074	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	0,139	26,18	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C10	082	0,99	0,94	1,00	0,98	0,98	0,027	-21,28	✓	
C05	084	1,26	1,36	1,20	1,31	1,28	0,068	3,27	✓	
C13	085	1,48	1,43	1,48	1,52	1,48	0,036	18,87	✓	
C10	086	1,39	1,38	1,38	1,37	1,38	0,008	11,12	✓	
C16	089	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,000	-24,31	✓	
C08	093	0,88	0,84	0,88	0,86	0,87	0,019	-30,35	✓	
C04	095	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,000	-15,80	✓	
C13	097	1,40	1,40	1,52	1,52	1,46	0,069	17,54	✓	
C17	099	2,47	2,51	2,52	2,57	2,52	0,039	102,63	✓	
C09	100	1,73	1,73	1,73	1,69	1,72	0,020	38,50	✓	
C05	101	2,00	1,96	2,00	2,04	2,00	0,033	61,04	✓	
C16	102	1,36	1,40	1,36	1,31	1,36	0,037	9,31	✗	Desv.protocolo.No aporta todos los datos solicitados
C17	104	0,62	0,70	0,65	0,61	0,65	0,040	-48,06	✗	No cumple trazabilidad datos con la determinación 1.2
C01	106	7,07	7,10	7,13	6,95	7,06	0,079	468,80	✗	No cumple trazabilidad datos con resultados las 4 determ.
C05	107	0,90	0,90	0,83	0,83	0,87	0,040	-30,35	✓	
C05	110	2,01	2,04	2,06	1,98	2,02	0,035	63,03	✓	
C01	113	1,30	1,34	1,34	1,34	1,33	0,022	7,11	✓	
C04	114	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,000	0,65	✓	
C08	115	0,53	0,61	0,70	0,49	0,58	0,093	-53,10	✓	
C16	116	1,31	1,25	1,24	1,26	1,27	0,031	1,86	✓	
C05	117	1,49	1,50	1,49	1,49	1,49	0,002	20,27	✓	
C17	118	0,97	0,92	0,99	0,98	0,96	0,032	-22,32	✓	Sospechoso. Error unidades. Se corrigen las 4 determ.
C04	119	0,86	0,89	0,85	0,85	0,86	0,015	-30,49	✓	
C13	121	1,29	1,29	1,29	1,30	1,29	0,004	3,95	✓	
C01	123	0,88	0,84	0,84	0,88	0,86	0,025	-30,98	✓	
C11	124	1,08	1,08	1,00	1,00	1,04	0,047	-16,32	✓	
C17	126	1,07	1,15	1,15	1,44	1,20	0,163	-3,13	✗	No cumple trazabilidad datos con la determinación 2.2
C05	128	2,32	2,25	2,31	2,26	2,29	0,037	84,13	✓	
C05	130	1,52	1,50	1,52	1,56	1,53	0,025	22,79	✓	
C17	132	1,33	1,23	1,24	1,29	1,27	0,045	2,38	✓	
C05	133	0,68	0,62	0,64	0,58	0,63	0,042	-49,21	✓	
C11	134	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19	0,006	-4,58	✓	
C17	135	0,86	0,94	1,12	1,12	1,01	0,131	-18,67	✓	
C07	136	1,08	1,13	1,39	1,28	1,22	0,142	-1,76	✓	
C05	137	1,72	1,81	1,73	1,71	1,74	0,046	40,25	✓	
C04	138	1,02	0,85	1,07	1,08	1,01	0,107	-19,08	✓	
C14	139	0,92	0,92	0,88	0,88	0,90	0,023	-27,53	✓	
C05	140	0,79	0,72	0,76	0,79	0,77	0,033	-38,23	✓	
C04	141	1,14	1,15	1,19	1,18	1,17	0,024	-6,19	✓	
C07	142	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,002	-21,23	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C11	146	1,07	1,07	1,07	1,10	1,08	0,013	-13,34	✓	
C07	147	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,001	3,13	✓	
C04	149	1,60	1,66	1,55	1,52	1,58	0,061	27,42	✓	
C07	151	1,57	1,61	1,55	1,50	1,56	0,046	25,41	✓	
C07	155	1,07	1,11	1,24	1,16	1,15	0,073	-7,80	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C17	158	1,05	0,99	0,91	0,87	0,96	0,081	-23,10	✓	
C07	159	1,31	1,29	1,26	1,26	1,28	0,024	3,07	✓	
C04	161	1,19	1,17	1,11	1,15	1,15	0,035	-7,04	✓	
C12	162	1,03	1,03	1,16	1,32	1,14	0,138	-8,61	✗	No cumple trazabilidad datos con las 2 determ. Result2
C07	163	1,01	1,08	0,93	0,98	1,00	0,062	-19,33	✓	
C15	164	1,26	1,30	1,32	1,29	1,29	0,025	4,07	✓	
C14	167	0,51	0,54	0,56	0,56	0,54	0,024	-56,32	✓	
C11	169	1,36	1,24	1,28	1,24	1,28	0,057	3,07	✗	Desv.protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C11	174	1,42	1,46	1,38	1,42	1,42	0,033	14,34	✓	
C14	179	1,18	1,15	1,19	1,14	1,17	0,024	-6,19	✓	
C03	182	1,29	1,14	0,95	1,02	1,10	0,149	-11,43	✗	Desv.protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C13	183	1,32	1.37	1,44	1,44	1,40	0,071	12,79	✓	
C04	184	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,000	-12,39	✗	No cumple trazabilidad datos con determinacion 2.1
C03	185	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,051	21,20	✓	
C03	187	1,01	1,01	0,96	1,00	0,99	0,024	-20,16	✓	
C03	189	1,22	1,25	1,21	1,18	1,21	0,031	-2,29	✓	
C03	193	1,32	1,27	1,36	1,44	1,35	0,072	8,50	✓	
C03	195	0,86	0,89	0,87	0,87	0,87	0,014	-29,93	✓	
C04	198	0,83	0,83	0,87	0,91	0,86	0,038	-30,75	✓	
C13	199	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,000	-27,53	✓	
C05	203	0,81	0,81	0,79	0,84	0,81	0,021	-34,74	✓	
C02	206	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,000	15,14	✓	
C02	208	1,22	1,24	1,25	1,23	1,24	0,013	-0,41	✓	
C01	209	0,99	0,90			0,95	0,064	-23,91	✗	Desv. Protocolo: No aporta dos resultados
C17	210	1,09	1,11	1,13	1,08	1,10	0,021	-11,35	✓	
C13	211	1,26	1,23	1,23	1,26	1,25	0,017	0,25	✓	
C02	212	1,27	1,23	1,28	1,22	1,25	0,029	0,65	✓	
C13	214	0,82	0,80	0,81	0,79	0,81	0,013	-35,18	✓	
C01	217	1,29	1,23	1,21	1,22	1,24	0,036	-0,36	✓	
C13	218	0,97	0,97	0,98	0,95	0,97	0,013	-22,10	✓	
C01	220	1,34	1,40	1,28	1,35	1,34	0,049	8,08	✓	
C02	227	1,18	1,23	1,20	1,19	1,20	0,022	-3,38	✓	
C01	228	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	0,000	-0,15	✓	
C02	230	1,33	1,33	1,33	1,31	1,33	0,010	6,69	✓	
C01	231	1,30	1,26	1,26	1,30	1,28	0,025	2,92	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C02	232	1,42	1,42	1,41	1,42	1,42	0,005	14,14	✓	
C01	233	1,55	1,53	1,52	1,53	1,53	0,011	23,22	✓	
C17	239	1,16	1,08	1,08	1,12	1,11	0,038	-10,62	✓	
C09	242	1,44	1,45	1,59	1,50	1,50	0,069	20,38	✓	
C16	246	0,70	0,68	0,69	0,71	0,69	0,013	-44,10	✗	Desv.protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C17	247	1,57	1,52	1,55	1,56	1,55	0,022	24,81	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C17	249	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,000	15,95	✓	
C17	250	0,41	0,37	0,45	0,41	0,41	0,033	-66,99	✓	
C10	251	1,21	1,19	1,25	1,24	1,22	0,028	-1,56	✓	
C17	252	0,96	0,95	0,92	0,91	0,93	0,022	-24,85	✓	
C17	253	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,000	-66,18	✓	
C10	258	1,02	0,94	0,98	0,90	0,96	0,052	-22,70	✓	
C17	259	1,02	1,04	0,94	1,03	1,01	0,046	-18,88	✓	
C10	262	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,005	-91,34	✓	
C09	263	1,32	1,28	1,28	1,28	1,29	0,020	3,87	✓	
C09	267	1,14	1,13	1,14	1,13	1,13	0,007	-8,67	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C09	270	2,20	2,60	2,60	2,90	2,58	0,287	107,34	✓	
C09	273	1,69	1,65	1,69	1,69	1,68	0,020	35,27	✓	
C09	275	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,005	-39,81	✓	
C09	277	1,30	1,25	1,22	1,23	1,25	0,036	0,65	✓	
C07	278	1,22	1,19	1,19	1,15	1,19	0,029	-4,38	✗	Desv.protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C09	279	1,57	1,52	1,56	1,57	1,56	0,021	25,23	✓	
C09	283	1,26	1,26	1,13	1,34	1,25	0,087	0,45	✓	
C02	284	1,29	1,25	1,25	1,25	1,26	0,020	1,05	✓	
C09	285	1,36	1,30	1,36	1,36	1,35	0,030	8,30	✓	
C03	288	1,41	1,38	1,40	1,42	1,40	0,017	12,93	✓	
C02	290	1,33	1,30	1,47	1,42	1,38	0,079	11,12	✓	Sospechoso. Error transcripcion. Se corrige 1.2.(13 por 1,3)
C02	292	1,21	1,22	1,21	1,21	1,21	0,005	-2,37	✓	
C09	295	0,74	0,78	0,67	0,73	0,73	0,046	-41,26	✓	
C11	299	0,83	0,82	0,84	0,83	0,83	0,006	-33,08	✓	
C09	305	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0,004	-18,02	✗	Desv.protocolo. No aporta todos los datos solicitados
C09	309	1,20	1,20	1,20	1,30	1,23	0,050	-1,36	✓	
C09	310	1,33	1,38	1,36	1,36	1,36	0,021	9,31	✗	Desv.norma: usa como F.N. la normalidad disolucion(0,1N)
C09	313	1,38	1,42	1,38	1,34	1,38	0,033	11,12	✓	
C01	322	0,93	0,91	0,92	0,93	0,92	0,010	-25,82	✗	No cumple trazabilidad datos con determinación 2.2

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

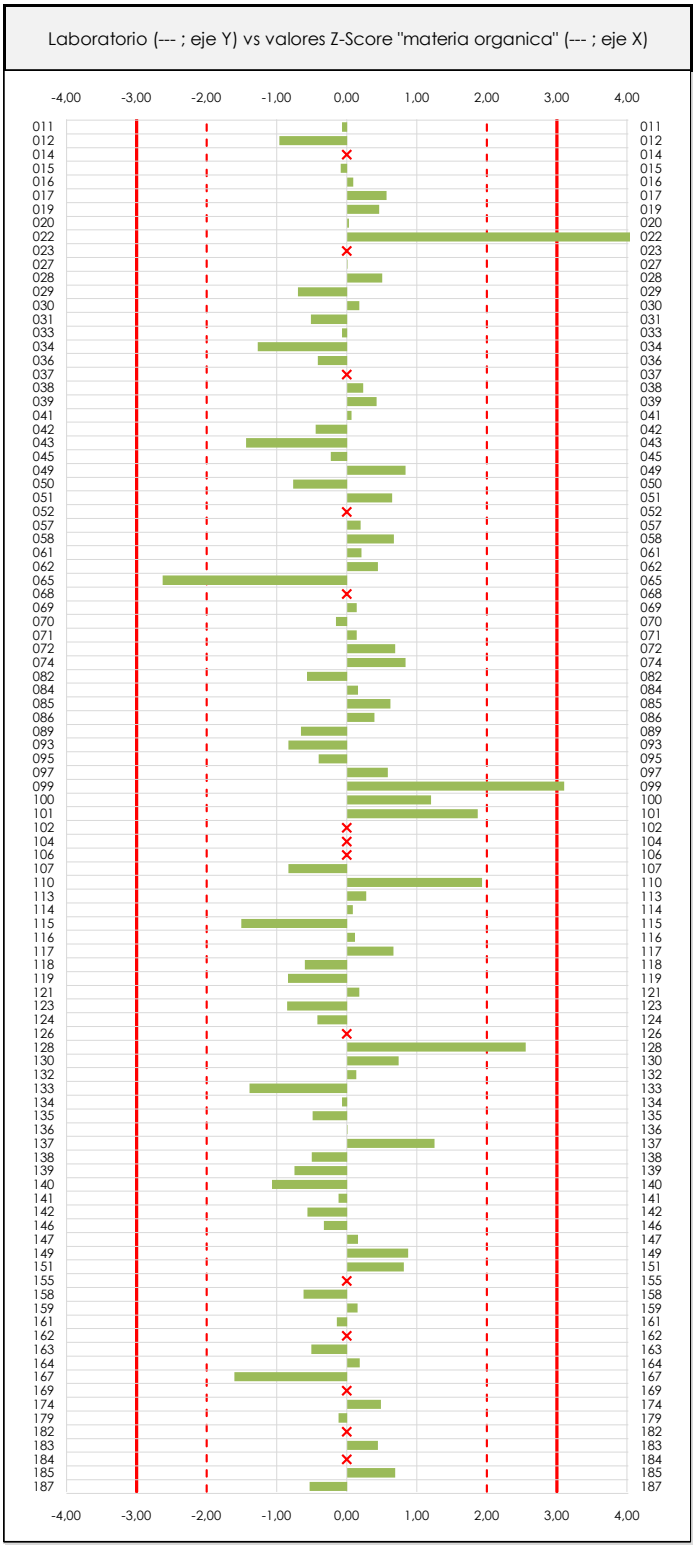
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

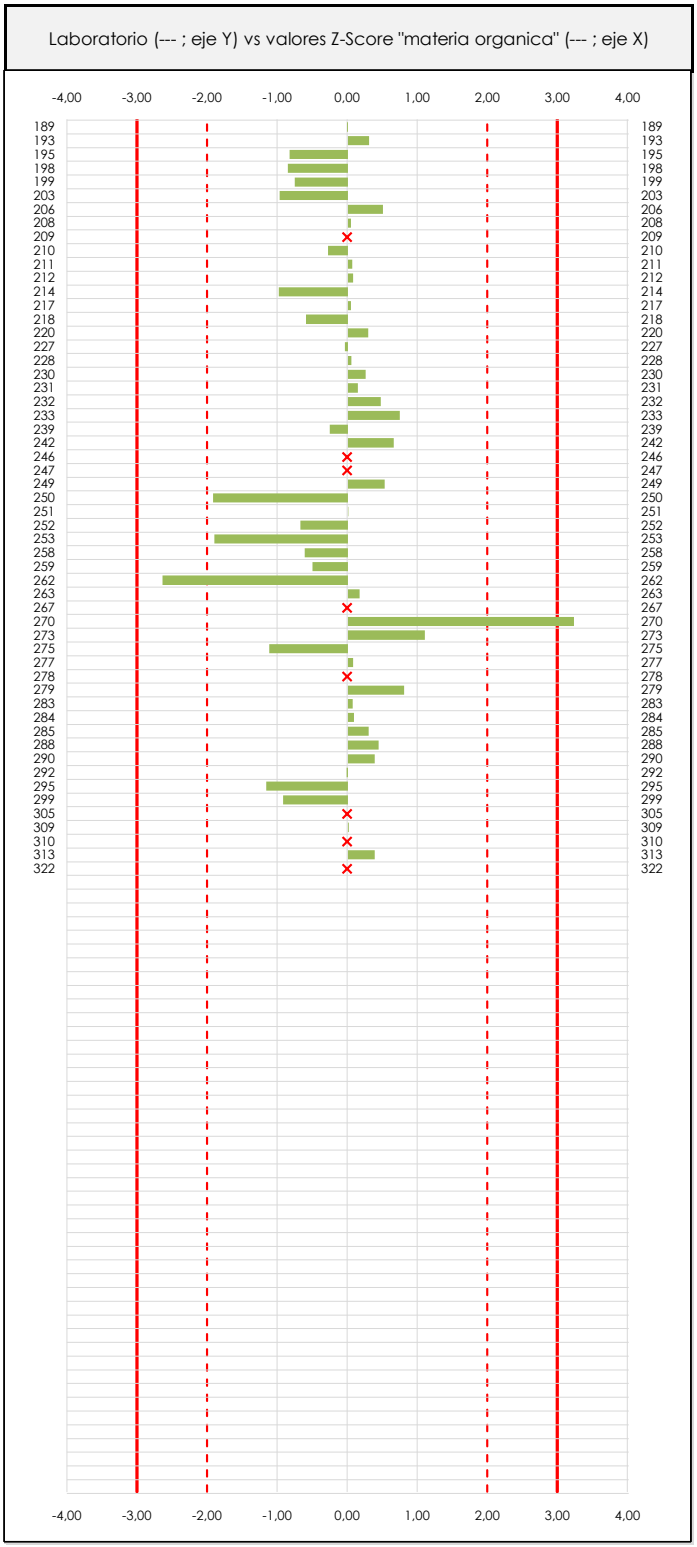
MATERIA ORGANICA (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MATERIA ORGANICA (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C16	011	1,18	1,18	1,20	1,18	1,19	0,010	-4,58	✓	-0,080	S
C17	012	0,79	0,79	0,83	0,83	0,81	0,023	-34,78	✓	-0,973	S
C14	014	0,99	0,92	0,92	0,95	---	0,033	-23,91	✗	---	---
C17	015	1,03	1,15	1,28	1,25	1,18	0,113	-5,19	✓	-0,098	S
C10	016	1,24	1,25	1,24	1,28	1,25	0,019	0,85	✓	0,081	S
C16	017	1,48	1,44	1,48	1,41	1,45	0,034	16,96	✓	0,557	S
C13	019	1,44	1,38	1,39	1,42	1,41	0,029	13,47	✓	0,454	S
C10	020	1,26	1,26	1,17	1,22	1,23	0,043	-1,16	✓	0,021	S
C05	022	3,58	3,56	3,51	3,55	3,55	0,029	185,85	✓	5,553	I
C12	023	1,05	1,05	1,07	1,05	---	0,009	-14,93	✗	---	---
C05	027	1,20	1,24	1,24	1,20	1,22	0,023	-1,76	✓	0,004	S
C15	028	1,43	1,46	1,40	1,42	1,43	0,025	14,94	✓	0,498	S
C16	029	0,91	0,91	0,90	0,97	0,92	0,032	-25,72	✓	-0,705	S
C05	030	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	0,000	3,87	✓	0,170	S
C10	031	0,96	0,99	1,05	1,00	1,00	0,037	-19,48	✓	-0,520	S
C05	033	1,11	1,14	1,28	1,21	1,19	0,076	-4,58	✓	-0,080	S
C17	034	0,68	0,70	0,67	0,67	0,68	0,014	-45,19	✓	-1,281	S
C05	036	0,99	1,03	1,03	1,11	1,04	0,050	-16,26	✓	-0,425	S
C16	037	1,47	1,48	1,44	1,45	---	0,018	17,56	✗	---	---
C10	038	1,34	1,36	1,26	1,29	1,31	0,046	5,68	✓	0,224	S
C17	039	1,55	1,46	1,23	1,34	1,39	0,140	12,15	✓	0,415	S
C10	041	1,26	1,26	1,24	1,21	1,24	0,024	0,05	✓	0,057	S
C13	042	1,01	1,01	1,06	1,03	1,03	0,024	-17,27	✓	-0,455	S
C15	043	0,62	0,58	0,62	0,62	0,61	0,020	-50,88	✓	-1,449	S
C10	045	1,11	1,15	1,11	1,11	1,12	0,021	-9,96	✓	-0,239	S
C05	049	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	0,139	26,18	✓	0,830	S
C17	050	0,93	0,87	0,87	0,90	0,89	0,029	-28,14	✓	-0,776	S
C10	051	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	0,000	19,66	✓	0,637	S
C16	052	1,26	1,31	1,27	1,25	---	0,026	2,46	✗	---	---
C08	057	1,41	1,29	1,16	1,33	1,30	0,104	4,48	✓	0,188	S
C06	058	1,52	1,49	1,45	1,53	1,50	0,036	20,58	✓	0,665	S
C17	061	1,26	1,26	1,35	1,34	1,30	0,049	4,88	✓	0,200	S
C06	062	1,43	1,40	1,38	1,39	1,40	0,022	12,73	✓	0,432	S
C08	065	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	0,008	-91,14	✓	-2,640	D
C14	068	0,82	0,90	0,90	0,90	---	0,040	-29,14	✗	---	---
C05	069	1,23	1,24	1,37	1,26	1,28	0,065	2,66	✓	0,135	S
C10	070	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,000	-7,40	✓	-0,163	S
C17	071	1,27	1,24	1,31	1,28	1,27	0,029	2,50	✓	0,130	S
C06	072	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,050	21,18	✓	0,682	S
C05	074	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	0,139	26,18	✓	0,830	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MATERIA ORGANICA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

	Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
	C10	082	0,99	0,94	1,00	0,98	0,98	0,027	-21,28	✓	-0,574	S
	C05	084	1,26	1,36	1,20	1,31	1,28	0,068	3,27	✓	0,152	S
	C13	085	1,48	1,43	1,48	1,52	1,48	0,036	18,87	✓	0,614	S
	C10	086	1,39	1,38	1,38	1,37	1,38	0,008	11,12	✓	0,385	S
	C16	089	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,000	-24,31	✓	-0,663	S
	C08	093	0,88	0,84	0,88	0,86	0,87	0,019	-30,35	✓	-0,842	S
	C04	095	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,000	-15,80	✓	-0,412	S
	C13	097	1,40	1,40	1,52	1,52	1,46	0,069	17,54	✓	0,575	S
	C17	099	2,47	2,51	2,52	2,57	2,52	0,039	102,63	✓	3,091	I
	C09	100	1,73	1,73	1,73	1,69	1,72	0,020	38,50	✓	1,194	S
	C05	101	2,00	1,96	2,00	2,04	2,00	0,033	61,04	✓	1,861	S
	C16	102	1,36	1,40	1,36	1,31	---	0,037	9,31	✗	---	---
	C17	104	0,62	0,70	0,65	0,61	---	0,040	-48,06	✗	---	---
	C01	106	7,07	7,10	7,13	6,95	---	0,079	468,80	✗	---	---
	C05	107	0,90	0,90	0,83	0,83	0,87	0,040	-30,35	✓	-0,842	S
	C05	110	2,01	2,04	2,06	1,98	2,02	0,035	63,03	✓	1,920	S
	C01	113	1,30	1,34	1,34	1,34	1,33	0,022	7,11	✓	0,266	S
	C04	114	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,000	0,65	✓	0,075	S
	C08	115	0,53	0,61	0,70	0,49	0,58	0,093	-53,10	✓	-1,515	S
	C16	116	1,31	1,25	1,24	1,26	1,27	0,031	1,86	✓	0,111	S
	C05	117	1,49	1,50	1,49	1,49	1,49	0,002	20,27	✓	0,655	S
	C17	118	0,97	0,92	0,99	0,98	0,96	0,032	-22,32	✓	-0,604	S
	C04	119	0,86	0,89	0,85	0,85	0,86	0,015	-30,49	✓	-0,846	S
	C13	121	1,29	1,29	1,29	1,30	1,29	0,004	3,95	✓	0,173	S
	C01	123	0,88	0,84	0,84	0,88	0,86	0,025	-30,98	✓	-0,860	S
	C11	124	1,08	1,08	1,00	1,00	1,04	0,047	-16,32	✓	-0,427	S
	C17	126	1,07	1,15	1,15	1,44	---	0,163	-3,13	✗	---	---
	C05	128	2,32	2,25	2,31	2,26	2,29	0,037	84,13	✓	2,544	D
	C05	130	1,52	1,50	1,52	1,56	1,53	0,025	22,79	✓	0,730	S
	C17	132	1,33	1,23	1,24	1,29	1,27	0,045	2,38	✓	0,126	S
	C05	133	0,68	0,62	0,64	0,58	0,63	0,042	-49,21	✓	-1,400	S
	C11	134	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19	0,006	-4,58	✓	-0,080	S
	C17	135	0,86	0,94	1,12	1,12	1,01	0,131	-18,67	✓	-0,497	S
	C07	136	1,08	1,13	1,39	1,28	1,22	0,142	-1,76	✓	0,004	S
	C05	137	1,72	1,81	1,73	1,71	1,74	0,046	40,25	✓	1,246	S
	C04	138	1,02	0,85	1,07	1,08	1,01	0,107	-19,08	✓	-0,508	S
	C14	139	0,92	0,92	0,88	0,88	0,90	0,023	-27,53	✓	-0,758	S
	C05	140	0,79	0,72	0,76	0,79	0,77	0,033	-38,23	✓	-1,075	S
	C04	141	1,14	1,15	1,19	1,18	1,17	0,024	-6,19	✓	-0,127	S
	C07	142	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,002	-21,23	✓	-0,572	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MATERIA ORGANICA (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C11	146	1,07	1,07	1,07	1,10	1,08	0,013	-13,34	✓	-0,339	S
C07	147	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,001	3,13	✓	0,148	S
C04	149	1,60	1,66	1,55	1,52	1,58	0,061	27,42	✓	0,867	S
C07	151	1,57	1,61	1,55	1,50	1,56	0,046	25,41	✓	0,807	S
C07	155	1,07	1,11	1,24	1,16	---	0,073	-7,80	✗	---	---
C17	158	1,05	0,99	0,91	0,87	0,96	0,081	-23,10	✓	-0,628	S
C07	159	1,31	1,29	1,26	1,26	1,28	0,024	3,07	✓	0,147	S
C04	161	1,19	1,17	1,11	1,15	1,15	0,035	-7,04	✓	-0,152	S
C12	162	1,03	1,03	1,16	1,32	---	0,138	-8,61	✗	---	---
C07	163	1,01	1,08	0,93	0,98	1,00	0,062	-19,33	✓	-0,516	S
C15	164	1,26	1,30	1,32	1,29	1,29	0,025	4,07	✓	0,176	S
C14	167	0,51	0,54	0,56	0,56	0,54	0,024	-56,32	✓	-1,610	S
C11	169	1,36	1,24	1,28	1,24	---	0,057	3,07	✗	---	---
C11	174	1,42	1,46	1,38	1,42	1,42	0,033	14,34	✓	0,480	S
C14	179	1,18	1,15	1,19	1,14	1,17	0,024	-6,19	✓	-0,127	S
C03	182	1,29	1,14	0,95	1,02	---	0,149	-11,43	✗	---	---
C13	183	1,32	1.37	1,44	1,44	1,40	0,071	12,79	✓	0,434	S
C04	184	1,09	1,09	1,09	1,09	---	0,000	-12,39	✗	---	---
C03	185	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,051	21,20	✓	0,683	S
C03	187	1,01	1,01	0,96	1,00	0,99	0,024	-20,16	✓	-0,541	S
C03	189	1,22	1,25	1,21	1,18	1,21	0,031	-2,29	✓	-0,012	S
C03	193	1,32	1,27	1,36	1,44	1,35	0,072	8,50	✓	0,307	S
C03	195	0,86	0,89	0,87	0,87	0,87	0,014	-29,93	✓	-0,830	S
C04	198	0,83	0,83	0,87	0,91	0,86	0,038	-30,75	✓	-0,854	S
C13	199	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,000	-27,53	✓	-0,758	S
C05	203	0,81	0,81	0,79	0,84	0,81	0,021	-34,74	✓	-0,972	S
C02	206	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,000	15,14	✓	0,504	S
C02	208	1,22	1,24	1,25	1,23	1,24	0,013	-0,41	✓	0,044	S
C01	209	0,99	0,90			---	0,064	-23,91	✗	---	---
C17	210	1,09	1,11	1,13	1,08	1,10	0,021	-11,35	✓	-0,280	S
C13	211	1,26	1,23	1,23	1,26	1,25	0,017	0,25	✓	0,063	S
C02	212	1,27	1,23	1,28	1,22	1,25	0,029	0,65	✓	0,075	S
C13	214	0,82	0,80	0,81	0,79	0,81	0,013	-35,18	✓	-0,985	S
C01	217	1,29	1,23	1,21	1,22	1,24	0,036	-0,36	✓	0,045	S
C13	218	0,97	0,97	0,98	0,95	0,97	0,013	-22,10	✓	-0,598	S
C01	220	1,34	1,40	1,28	1,35	1,34	0,049	8,08	✓	0,295	S
C02	227	1,18	1,23	1,20	1,19	1,20	0,022	-3,38	✓	-0,044	S
C01	228	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	0,000	-0,15	✓	0,051	S
C02	230	1,33	1,33	1,33	1,31	1,33	0,010	6,69	✓	0,254	S
C01	231	1,30	1,26	1,26	1,30	1,28	0,025	2,92	✓	0,142	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MATERIA ORGANICA (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

	Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
	C02	232	1,42	1,42	1,41	1,42	1,42	0,005	14,14	✓	0,474	S
	C01	233	1,55	1,53	1,52	1,53	1,53	0,011	23,22	✓	0,743	S
	C17	239	1,16	1,08	1,08	1,12	1,11	0,038	-10,62	✓	-0,258	S
	C09	242	1,44	1,45	1,59	1,50	1,50	0,069	20,38	✓	0,659	S
	C16	246	0,70	0,68	0,69	0,71	---	0,013	-44,10	✗	---	---
	C17	247	1,57	1,52	1,55	1,56	---	0,022	24,81	✗	---	---
	C17	249	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,000	15,95	✓	0,528	S
	C17	250	0,41	0,37	0,45	0,41	0,41	0,033	-66,99	✓	-1,925	S
	C10	251	1,21	1,19	1,25	1,24	1,22	0,028	-1,56	✓	0,010	S
	C17	252	0,96	0,95	0,92	0,91	0,93	0,022	-24,85	✓	-0,679	S
	C17	253	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,000	-66,18	✓	-1,902	S
	C10	258	1,02	0,94	0,98	0,90	0,96	0,052	-22,70	✓	-0,616	S
	C17	259	1,02	1,04	0,94	1,03	1,01	0,046	-18,88	✓	-0,502	S
	C10	262	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,005	-91,34	✓	-2,646	D
	C09	263	1,32	1,28	1,28	1,28	1,29	0,020	3,87	✓	0,170	S
	C09	267	1,14	1,13	1,14	1,13	---	0,007	-8,67	✗	---	---
	C09	270	2,20	2,60	2,60	2,90	2,58	0,287	107,34	✓	3,231	I
	C09	273	1,69	1,65	1,69	1,69	1,68	0,020	35,27	✓	1,099	S
	C09	275	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,005	-39,81	✓	-1,122	S
	C09	277	1,30	1,25	1,22	1,23	1,25	0,036	0,65	✓	0,075	S
	C07	278	1,22	1,19	1,19	1,15	---	0,029	-4,38	✗	---	---
	C09	279	1,57	1,52	1,56	1,57	1,56	0,021	25,23	✓	0,802	S
	C09	283	1,26	1,26	1,13	1,34	1,25	0,087	0,45	✓	0,069	S
	C02	284	1,29	1,25	1,25	1,25	1,26	0,020	1,05	✓	0,087	S
	C09	285	1,36	1,30	1,36	1,36	1,35	0,030	8,30	✓	0,301	S
	C03	288	1,41	1,38	1,40	1,42	1,40	0,017	12,93	✓	0,438	S
	C02	290	1,33	1,30	1,47	1,42	1,38	0,079	11,12	✓	0,385	S
	C02	292	1,21	1,22	1,21	1,21	1,21	0,005	-2,37	✓	-0,014	S
	C09	295	0,74	0,78	0,67	0,73	0,73	0,046	-41,26	✓	-1,165	S
	C11	299	0,83	0,82	0,84	0,83	0,83	0,006	-33,08	✓	-0,923	S
	C09	305	1,02	1,02	1,02	1,02	---	0,004	-18,02	✗	---	---
	C09	309	1,20	1,20	1,20	1,30	1,23	0,050	-1,36	✓	0,016	S
	C09	310	1,33	1,38	1,36	1,36	---	0,021	9,31	✗	---	---
	C09	313	1,38	1,42	1,38	1,34	1,38	0,033	11,12	✓	0,385	S
	C01	322	0,93	0,91	0,92	0,93	---	0,010	-25,82	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

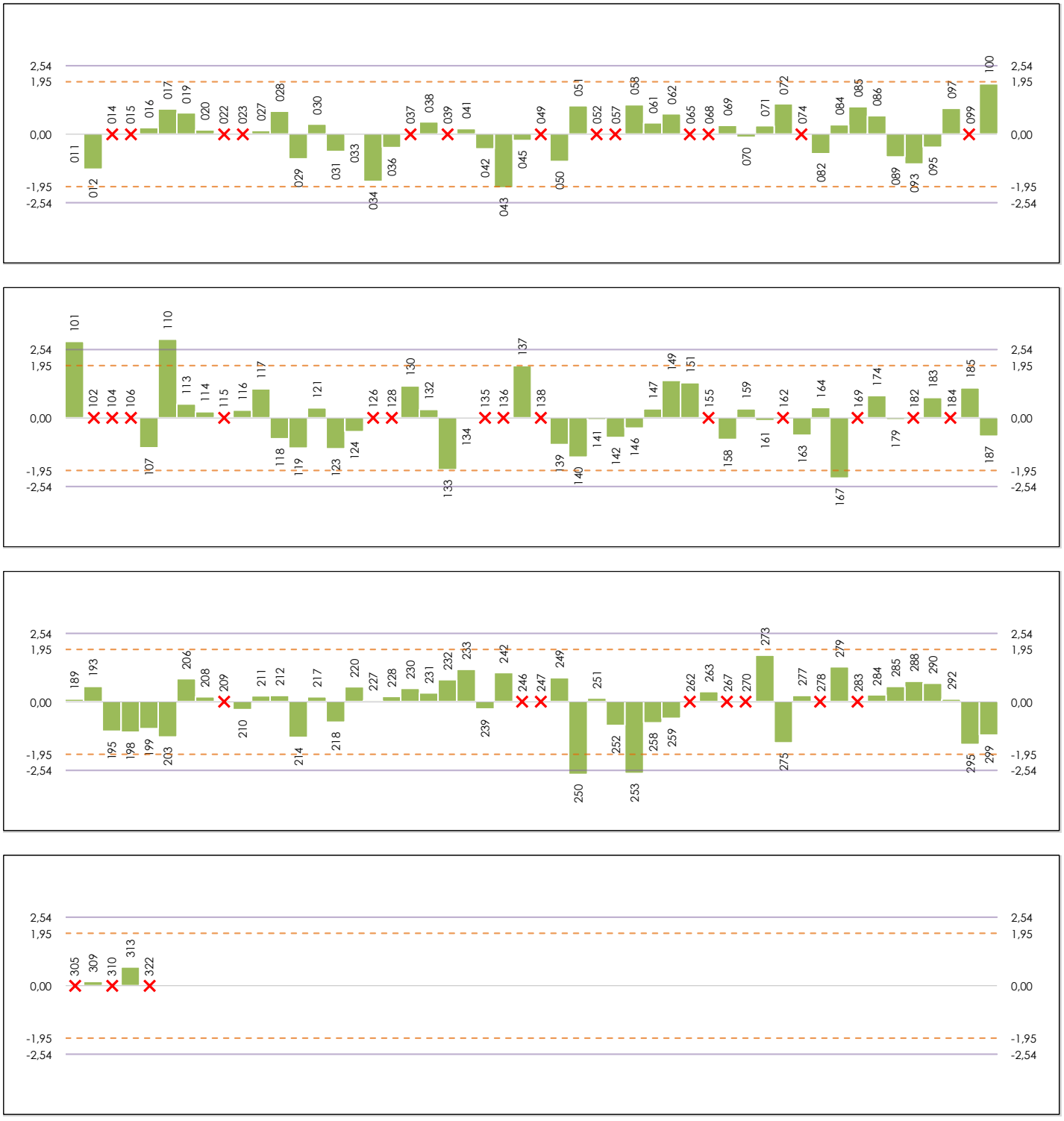
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

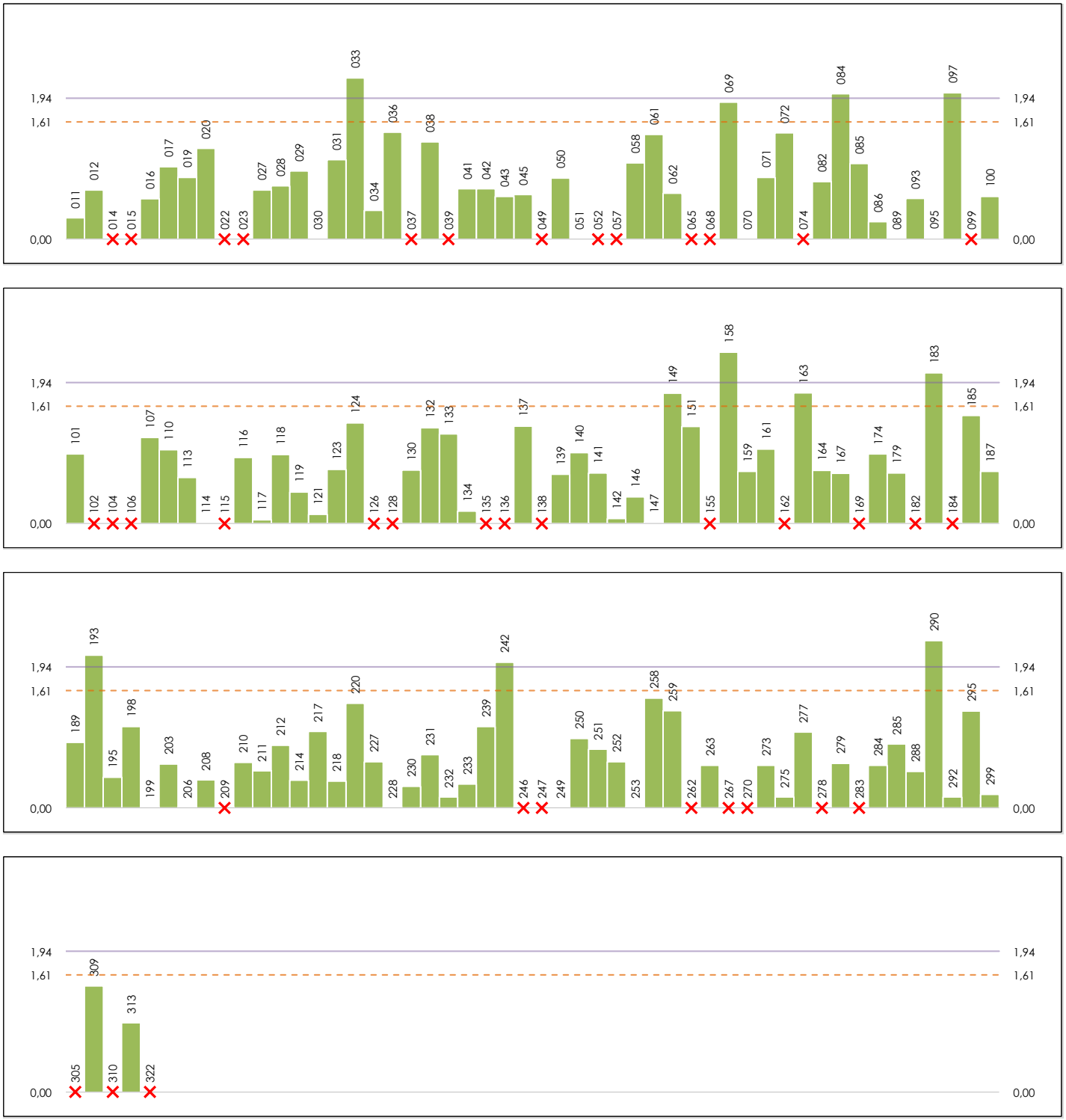
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C16	011	1,180	1,180	1,200	1,180	1,185	0,010	-0,14	-0,01	0,29						✓
C17	012	0,790	0,790	0,830	0,830	0,810	0,023	-31,74	-1,30	0,67						✓
C14	014	0,990	0,920	0,920	0,950	0,945	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	015	1,030	1,150	1,280	1,250	1,178	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	016	1,240	1,250	1,240	1,280	1,253	0,019	5,54	0,23	0,55						✓
C16	017	1,480	1,440	1,480	1,410	1,453	0,034	22,40	0,91	0,99						✓
C13	019	1,443	1,382	1,388	1,423	1,409	0,029	18,75	0,77	0,85						✓
C10	020	1,260	1,260	1,170	1,220	1,228	0,043	3,44	0,14	1,24						✓
C05	022	3,580	3,560	3,510	3,550	3,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	023	1,053	1,053	1,070	1,050	1,057	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	027	1,200	1,240	1,240	1,200	1,220	0,023	2,81	0,11	0,67						✓
C15	028	1,430	1,460	1,400	1,420	1,428	0,025	20,29	0,83	0,73						✓
C16	029	0,910	0,910	0,900	0,970	0,923	0,032	-22,26	-0,91	0,93						✓
C05	030	1,290	1,290	1,290	1,290	1,290	0,000	8,70	0,36	0,00						✓
C10	031	0,960	0,990	1,050	1,000	1,000	0,037	-15,73	-0,64	1,09						✓
C05	033	1,110	1,140	1,280	1,210	1,185	0,076	-0,14	-0,01	2,21**	0,047					✓
C17	034	0,680	0,700	0,673	0,670	0,681	0,014	-42,64	-1,74	0,39						✓
C05	036	0,990	1,030	1,030	1,110	1,040	0,050	-12,36	-0,50	1,47						✓
C16	037	1,470	1,480	1,440	1,450	1,460	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	038	1,340	1,360	1,260	1,290	1,313	0,046	10,60	0,43	1,33						✓
C17	039	1,549	1,456	1,225	1,341	1,393	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	041	1,260	1,260	1,240	1,210	1,243	0,024	4,70	0,19	0,69						✓
C13	042	1,010	1,010	1,060	1,030	1,028	0,024	-13,42	-0,55	0,69						✓
C15	043	0,620	0,580	0,620	0,620	0,610	0,020	-48,60	-1,98*	0,58	0,047					✓
C10	045	1,108	1,150	1,107	1,108	1,118	0,021	-5,78	-0,24	0,61						✓
C05	049	1,367	1,600	1,613	1,689	1,567	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	050	0,930	0,870	0,870	0,900	0,893	0,029	-24,79	-1,01	0,84						✓
C10	051	1,486	1,486	1,486	1,486	1,486	0,000	25,23	1,03	0,00						✓
C16	052	1,260	1,310	1,270	1,250	1,273	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	1,410	1,290	1,160	1,330	1,298	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	058	1,520	1,490	1,450	1,530	1,498	0,036	26,19	1,07	1,05						✓
C17	061	1,260	1,260	1,350	1,340	1,303	0,049	9,76	0,40	1,43						✓
C06	062	1,430	1,400	1,380	1,390	1,400	0,022	17,97	0,73	0,63						✓
C08	065	0,100	0,110	0,110	0,120	0,110	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	068	0,820	0,900	0,900	0,900	0,880	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	069	1,230	1,240	1,370	1,260	1,275	0,065	7,44	0,30	1,88*	0,047					✓
C10	070	1,150	1,150	1,150	1,150	1,150	0,000	-3,09	-0,13	0,00						✓
C17	071	1,265	1,240	1,310	1,277	1,273	0,029	7,27	0,30	0,85						✓
C06	072	1,530	1,430	1,530	1,530	1,505	0,050	26,82	1,09	1,46						✓
C05	074	1,367	1,600	1,613	1,689	1,567	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C10	082	0,991	0,938	0,999	0,983	0,978	0,027	-17,62	-0,72	0,79						✓
C05	084	1,260	1,360	1,200	1,310	1,283	0,068	8,07	0,33	2,00**	0,047					✓
C13	085	1,475	1,432	1,479	1,519	1,476	0,036	24,40	1,00	1,04						✓
C10	086	1,390	1,380	1,380	1,370	1,380	0,008	16,29	0,66	0,24						✓
C16	089	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,000	-20,79	-0,85	0,00						✓
C08	093	0,880	0,840	0,880	0,860	0,865	0,019	-27,11	-1,11	0,56						✓
C04	095	1,045	1,045	1,046	1,046	1,046	0,000	-11,89	-0,48	0,01						✓
C13	097	1,400	1,400	1,520	1,519	1,460	0,069	23,01	0,94	2,01**	0,047					✓
C17	099	2,471	2,507	2,522	2,566	2,517	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	100	1,730	1,730	1,730	1,690	1,720	0,020	44,94	1,83	0,58						✓
C05	101	2,000	1,960	2,000	2,040	2,000	0,033	68,53	2,80**	0,95	0,047				0,8586	✓
C16	102	1,360	1,400	1,360	1,310	1,358	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	104	0,620	0,700	0,650	0,610	0,645	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	106	7,074	7,102	7,130	6,950	7,064	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	107	0,900	0,900	0,830	0,830	0,865	0,040	-27,11	-1,11	1,18						✓
C05	110	2,013	2,039	2,064	1,983	2,025	0,035	70,62	2,88**	1,01	0,047		2,881		0,8586	✓
C01	113	1,298	1,341	1,341	1,341	1,330	0,022	12,09	0,49	0,63						✓
C04	114	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	0,000	5,33	0,22	0,00						✓
C08	115	0,530	0,610	0,700	0,490	0,583	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	116	1,310	1,250	1,240	1,260	1,265	0,031	6,60	0,27	0,91						✓
C05	117	1,493	1,495	1,492	1,495	1,494	0,002	25,87	1,06	0,05						✓
C17	118	0,968	0,918	0,990	0,983	0,965	0,032	-18,71	-0,76	0,94						✓
C04	119	0,860	0,885	0,854	0,854	0,863	0,015	-27,26	-1,11	0,43						✓
C13	121	1,290	1,290	1,287	1,297	1,291	0,004	8,79	0,36	0,12						✓
C01	123	0,879	0,835	0,835	0,879	0,857	0,025	-27,77	-1,13	0,74						✓
C11	124	1,080	1,081	0,999	0,998	1,039	0,047	-12,42	-0,51	1,38						✓
C17	126	1,070	1,152	1,150	1,440	1,203	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	128	2,324	2,252	2,312	2,259	2,287	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	130	1,520	1,500	1,520	1,560	1,525	0,025	28,51	1,16	0,73						✓
C17	132	1,327	1,227	1,244	1,288	1,272	0,045	7,14	0,29	1,31						✓
C05	133	0,684	0,618	0,638	0,583	0,631	0,042	-46,85	-1,91	1,23						✓
C11	134	1,180	1,180	1,190	1,190	1,185	0,006	-0,14	-0,01	0,17						✓
C17	135	0,860	0,940	1,120	1,120	1,010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	136	1,080	1,130	1,390	1,280	1,220	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	137	1,723	1,809	1,731	1,705	1,742	0,046	46,78	1,91	1,34						✓
C04	138	1,020	0,850	1,070	1,080	1,005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	139	0,920	0,920	0,880	0,880	0,900	0,023	-24,16	-0,99	0,67						✓
C05	140	0,793	0,723	0,759	0,793	0,767	0,033	-35,35	-1,44	0,97						✓
C04	141	1,140	1,150	1,190	1,180	1,165	0,024	-1,83	-0,07	0,69						✓
C07	142	0,979	0,981	0,976	0,977	0,978	0,002	-17,57	-0,72	0,06						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C11	146	1,070	1,070	1,070	1,095	1,076	0,013	-9,31	-0,38	0,36						✓
C07	147	1,281	1,280	1,281	1,281	1,281	0,001	7,93	0,32	0,01						✓
C04	149	1,600	1,660	1,550	1,520	1,583	0,061	33,35	1,36	1,79*	0,047					✓
C07	151	1,570	1,610	1,550	1,500	1,558	0,046	31,25	1,27	1,33						✓
C07	155	1,070	1,110	1,240	1,160	1,145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	158	1,050	0,990	0,910	0,870	0,955	0,081	-19,53	-0,80	2,35**	0,047					✓
C07	159	1,310	1,290	1,260	1,260	1,280	0,024	7,86	0,32	0,71						✓
C04	161	1,190	1,170	1,108	1,150	1,155	0,035	-2,71	-0,11	1,02						✓
C12	162	1,030	1,030	1,160	1,320	1,135	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	163	1,014	1,080	0,933	0,981	1,002	0,062	-15,57	-0,64	1,79*	0,047					✓
C15	164	1,260	1,300	1,320	1,290	1,293	0,025	8,91	0,36	0,73						✓
C14	167	0,510	0,540	0,560	0,560	0,543	0,024	-54,29	-2,21*	0,69	0,047					✓
C11	169	1,360	1,240	1,280	1,240	1,280	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	174	1,420	1,460	1,380	1,420	1,420	0,033	19,66	0,80	0,95						✓
C14	179	1,180	1,150	1,190	1,140	1,165	0,024	-1,83	-0,07	0,69						✓
C03	182	1,290	1,140	0,950	1,020	1,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	183	1,319	1.37	1,444	1,440	1,401	0,071	18,03	0,74	2,07**	0,047					✓
C04	184	1,088	1,088	1,088	1,088	1,088	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	185	1,532	1,429	1,530	1,530	1,505	0,051	26,84	1,10	1,48						✓
C03	187	1,005	1,010	0,956	0,995	0,992	0,024	-16,45	-0,67	0,71						✓
C03	189	1,217	1,250	1,212	1,175	1,214	0,031	2,26	0,09	0,89						✓
C03	193	1,320	1,270	1,360	1,440	1,348	0,072	13,55	0,55	2,09**	0,047					✓
C03	195	0,857	0,890	0,867	0,867	0,870	0,014	-26,67	-1,09	0,42						✓
C04	198	0,830	0,830	0,870	0,910	0,860	0,038	-27,53	-1,12	1,12						✓
C13	199	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,000	-24,16	-0,99	0,00						✓
C05	203	0,809	0,807	0,788	0,838	0,811	0,021	-31,70	-1,29	0,60						✓
C02	206	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	0,000	20,50	0,84	0,00						✓
C02	208	1,222	1,237	1,254	1,234	1,237	0,013	4,22	0,17	0,38						✓
C01	209	0,990	0,900			0,945	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	210	1,091	1,109	1,126	1,077	1,101	0,021	-7,22	-0,29	0,62						✓
C13	211	1,260	1,230	1,230	1,260	1,245	0,017	4,91	0,20	0,50						✓
C02	212	1,270	1,230	1,280	1,220	1,250	0,029	5,33	0,22	0,86						✓
C13	214	0,820	0,800	0,810	0,790	0,805	0,013	-32,17	-1,31	0,38						✓
C01	217	1,290	1,230	1,210	1,220	1,238	0,036	4,28	0,17	1,05						✓
C13	218	0,970	0,970	0,980	0,950	0,968	0,013	-18,47	-0,75	0,37						✓
C01	220	1,336	1,404	1,284	1,345	1,342	0,049	13,11	0,53	1,43						✓
C02	227	1,180	1,230	1,200	1,190	1,200	0,022	1,12	0,05	0,63						✓
C01	228	1,240	1,240	1,240	1,240	1,240	0,000	4,49	0,18	0,00						✓
C02	230	1,330	1,330	1,330	1,310	1,325	0,010	11,65	0,48	0,29						✓
C01	231	1,299	1,257	1,257	1,300	1,278	0,025	7,71	0,31	0,73						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C02	232	1,420	1,420	1,410	1,420	1,418	0,005	19,45	0,79	0,15						✓
C01	233	1,547	1,526	1,523	1,526	1,530	0,011	28,96	1,18	0,33						✓
C17	239	1,160	1,080	1,080	1,120	1,110	0,038	-6,46	-0,26	1,12						✓
C09	242	1,440	1,450	1,590	1,500	1,495	0,069	25,98	1,06	2,00**	0,047					✓
C16	246	0,697	0,678	0,692	0,710	0,694	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	247	1,570	1,520	1,550	1,560	1,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	249	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	0,000	21,34	0,87	0,00						✓
C17	250	0,410	0,370	0,450	0,410	0,410	0,033	-65,45	-2,67**	0,95	0,047	2,670		0,8765		✓
C10	251	1,210	1,190	1,250	1,240	1,223	0,028	3,02	0,12	0,80						✓
C17	252	0,955	0,948	0,920	0,910	0,933	0,022	-21,36	-0,87	0,63						✓
C17	253	0,420	0,420	0,420	0,420	0,420	0,000	-64,61	-2,64**	0,00	0,047			0,8765		✓
C10	258	1,020	0,940	0,980	0,900	0,960	0,052	-19,10	-0,78	1,50						✓
C17	259	1,020	1,040	0,940	1,030	1,008	0,046	-15,10	-0,62	1,33						✓
C10	262	0,110	0,100	0,110	0,110	0,108	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	263	1,320	1,280	1,280	1,280	1,290	0,020	8,70	0,36	0,58						✓
C09	267	1,141	1,126	1,138	1,132	1,134	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	270	2,200	2,600	2,600	2,900	2,575	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	273	1,690	1,650	1,690	1,690	1,680	0,020	41,57	1,70	0,58						✓
C09	275	0,750	0,740	0,750	0,750	0,748	0,005	-37,01	-1,51	0,15						✓
C09	277	1,300	1,250	1,220	1,230	1,250	0,036	5,33	0,22	1,04						✓
C07	278	1,220	1,190	1,190	1,150	1,188	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	279	1,567	1,524	1,563	1,567	1,555	0,021	31,06	1,27	0,61						✓
C09	283	1,260	1,260	1,130	1,340	1,248	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	284	1,285	1,245	1,245	1,245	1,255	0,020	5,75	0,23	0,58						✓
C09	285	1,360	1,300	1,360	1,360	1,345	0,030	13,34	0,54	0,87						✓
C03	288	1,410	1,380	1,400	1,420	1,403	0,017	18,18	0,74	0,50						✓
C02	290	1,330	1,300	1,470	1,420	1,380	0,079	16,29	0,66	2,29**	0,047					✓
C02	292	1,210	1,220	1,210	1,210	1,213	0,005	2,17	0,09	0,15						✓
C09	295	0,737	0,780	0,669	0,732	0,730	0,046	-38,53	-1,57	1,33						✓
C11	299	0,830	0,823	0,837	0,834	0,831	0,006	-29,97	-1,22	0,18						✓
C09	305	1,018	1,015	1,015	1,024	1,018	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	309	1,200	1,200	1,200	1,300	1,225	0,050	3,23	0,13	1,46						✓
C09	310	1,330	1,380	1,360	1,360	1,358	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	313	1,380	1,420	1,380	1,340	1,380	0,033	16,29	0,66	0,95						✓
C01	322	0,930	0,910	0,915	0,930	0,921	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

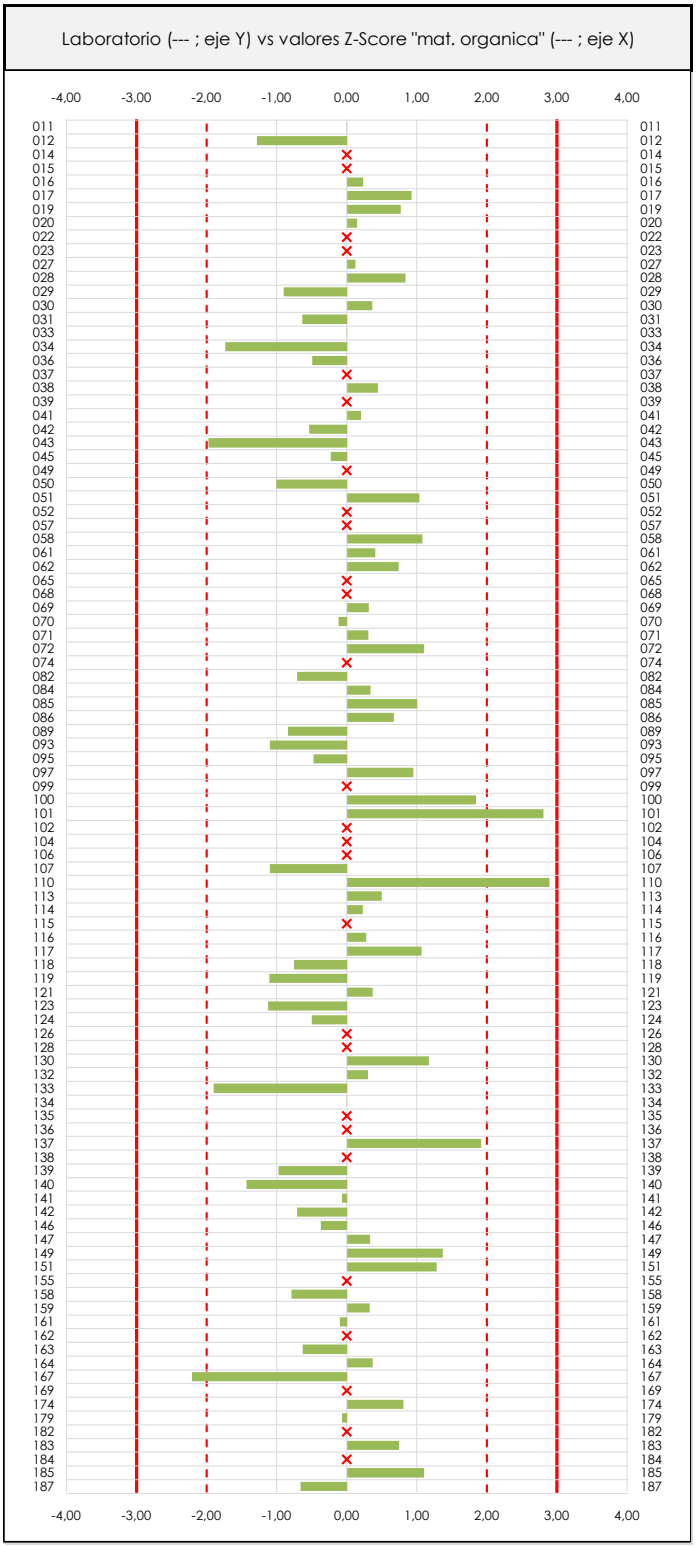
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

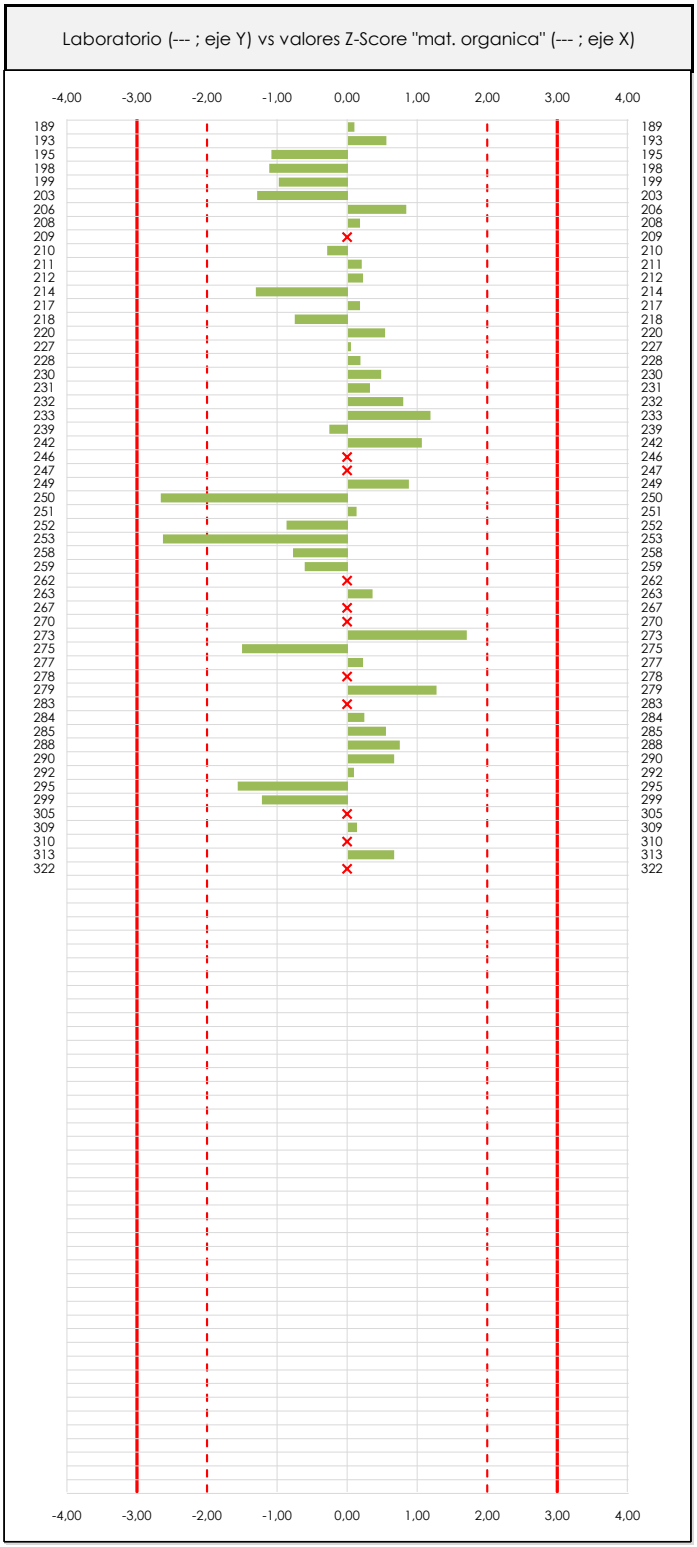
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	011	1,18	1,18	1,20	1,18	1,19	0,010	-0,14	✓	✓	✓			-0,006	S
C17	012	0,79	0,79	0,83	0,83	0,81	0,023	-31,74	✓	✓	✓			-1,295	S
C14	014	0,99	0,92	0,92	0,95	0,95	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	015	1,03	1,15	1,28	1,25	1,18	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	016	1,24	1,25	1,24	1,28	1,25	0,019	5,54	✓	✓	✓			0,226	S
C16	017	1,48	1,44	1,48	1,41	1,45	0,034	22,40	✓	✓	✓			0,914	S
C13	019	1,44	1,38	1,39	1,42	1,41	0,029	18,75	✓	✓	✓			0,765	S
C10	020	1,26	1,26	1,17	1,22	1,23	0,043	3,44	✓	✓	✓			0,140	S
C05	022	3,58	3,56	3,51	3,55	3,55	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	023	1,05	1,05	1,07	1,05	1,06	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	027	1,20	1,24	1,24	1,20	1,22	0,023	2,81	✓	✓	✓			0,114	S
C15	028	1,43	1,46	1,40	1,42	1,43	0,025	20,29	✓	✓	✓			0,828	S
C16	029	0,91	0,91	0,90	0,97	0,92	0,032	-22,26	✓	✓	✓			-0,908	S
C05	030	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	0,000	8,70	✓	✓	✓			0,355	S
C10	031	0,96	0,99	1,05	1,00	1,00	0,037	-15,73	✓	✓	✓			-0,642	S
C05	033	1,11	1,14	1,28	1,21	1,19	0,076	-0,14	✓	✓	✓			-0,006	S
C17	034	0,68	0,70	0,67	0,67	0,68	0,014	-42,64	✓	✓	✓			-1,740	S
C05	036	0,99	1,03	1,03	1,11	1,04	0,050	-12,36	✓	✓	✓			-0,504	S
C16	037	1,47	1,48	1,44	1,45	1,46	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	038	1,34	1,36	1,26	1,29	1,31	0,046	10,60	✓	✓	✓			0,432	S
C17	039	1,55	1,46	1,23	1,34	1,39	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	041	1,26	1,26	1,24	1,21	1,24	0,024	4,70	✓	✓	✓			0,192	S
C13	042	1,01	1,01	1,06	1,03	1,03	0,024	-13,42	✓	✓	✓			-0,547	S
C15	043	0,62	0,58	0,62	0,62	0,61	0,020	-48,60	✓	✓	✓			-1,983	S
C10	045	1,11	1,15	1,11	1,11	1,12	0,021	-5,78	✓	✓	✓			-0,236	S
C05	049	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	050	0,93	0,87	0,87	0,90	0,89	0,029	-24,79	✓	✓	✓			-1,012	S
C10	051	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	0,000	25,23	✓	✓	✓			1,029	S
C16	052	1,26	1,31	1,27	1,25	1,27	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	057	1,41	1,29	1,16	1,33	1,30	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	058	1,52	1,49	1,45	1,53	1,50	0,036	26,19	✓	✓	✓			1,069	S
C17	061	1,26	1,26	1,35	1,34	1,30	0,049	9,76	✓	✓	✓			0,398	S
C06	062	1,43	1,40	1,38	1,39	1,40	0,022	17,97	✓	✓	✓			0,733	S
C08	065	0,10	0,11	0,11	0,12	0,11	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	068	0,82	0,90	0,90	0,90	0,88	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	069	1,23	1,24	1,37	1,26	1,28	0,065	7,44	✓	✓	✓			0,304	S
C10	070	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,000	-3,09	✓	✓	✓			-0,126	S
C17	071	1,27	1,24	1,31	1,28	1,27	0,029	7,27	✓	✓	✓			0,297	S
C06	072	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,050	26,82	✓	✓	✓			1,094	S
C05	074	1,37	1,60	1,61	1,69	1,57	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C10	082	0,99	0,94	1,00	0,98	0,98	0,027	-17,62	✓	✓	✓			-0,719	S
C05	084	1,26	1,36	1,20	1,31	1,28	0,068	8,07	✓	✓	✓			0,329	S
C13	085	1,48	1,43	1,48	1,52	1,48	0,036	24,40	✓	✓	✓			0,995	S
C10	086	1,39	1,38	1,38	1,37	1,38	0,008	16,29	✓	✓	✓			0,665	S
C16	089	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,000	-20,79	✓	✓	✓			-0,848	S
C08	093	0,88	0,84	0,88	0,86	0,87	0,019	-27,11	✓	✓	✓			-1,106	S
C04	095	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,000	-11,89	✓	✓	✓			-0,485	S
C13	097	1,40	1,40	1,52	1,52	1,46	0,069	23,01	✓	✓	✓			0,939	S
C17	099	2,47	2,51	2,52	2,57	2,52	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	100	1,73	1,73	1,73	1,69	1,72	0,020	44,94	✓	✓	✓			1,834	S
C05	101	2,00	1,96	2,00	2,04	2,00	0,033	68,53	✓	✓	✓			2,796	D
C16	102	1,36	1,40	1,36	1,31	1,36	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	104	0,62	0,70	0,65	0,61	0,65	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	106	7,07	7,10	7,13	6,95	7,06	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	107	0,90	0,90	0,83	0,83	0,87	0,040	-27,11	✓	✓	✓			-1,106	S
C05	110	2,01	2,04	2,06	1,98	2,02	0,035	70,62	✓	✓	✓			2,881	D
C01	113	1,30	1,34	1,34	1,34	1,33	0,022	12,09	✓	✓	✓			0,493	S
C04	114	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,000	5,33	✓	✓	✓			0,218	S
C08	115	0,53	0,61	0,70	0,49	0,58	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	116	1,31	1,25	1,24	1,26	1,27	0,031	6,60	✓	✓	✓			0,269	S
C05	117	1,49	1,50	1,49	1,49	1,49	0,002	25,87	✓	✓	✓			1,055	S
C17	118	0,97	0,92	0,99	0,98	0,96	0,032	-18,71	✓	✓	✓			-0,763	S
C04	119	0,86	0,89	0,85	0,85	0,86	0,015	-27,26	✓	✓	✓			-1,112	S
C13	121	1,29	1,29	1,29	1,30	1,29	0,004	8,79	✓	✓	✓			0,359	S
C01	123	0,88	0,84	0,84	0,88	0,86	0,025	-27,77	✓	✓	✓			-1,133	S
C11	124	1,08	1,08	1,00	1,00	1,04	0,047	-12,42	✓	✓	✓			-0,507	S
C17	126	1,07	1,15	1,15	1,44	1,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	128	2,32	2,25	2,31	2,26	2,29	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C05	130	1,52	1,50	1,52	1,56	1,53	0,025	28,51	✓	✓	✓			1,163	S
C17	132	1,33	1,23	1,24	1,29	1,27	0,045	7,14	✓	✓	✓			0,292	S
C05	133	0,68	0,62	0,64	0,58	0,63	0,042	-46,85	✓	✓	✓			-1,912	S
C11	134	1,18	1,18	1,19	1,19	1,19	0,006	-0,14	✓	✓	✓			-0,006	S
C17	135	0,86	0,94	1,12	1,12	1,01	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C07	136	1,08	1,13	1,39	1,28	1,22	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C05	137	1,72	1,81	1,73	1,71	1,74	0,046	46,78	✓	✓	✓			1,909	S
C04	138	1,02	0,85	1,07	1,08	1,01	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	139	0,92	0,92	0,88	0,88	0,90	0,023	-24,16	✓	✓	✓			-0,986	S
C05	140	0,79	0,72	0,76	0,79	0,77	0,033	-35,35	✓	✓	✓			-1,443	S
C04	141	1,14	1,15	1,19	1,18	1,17	0,024	-1,83	✓	✓	✓			-0,075	S
C07	142	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,002	-17,57	✓	✓	✓			-0,717	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C11	146	1,07	1,07	1,07	1,10	1,08	0,013	-9,31	✓	✓	✓			-0,380	S
C07	147	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,001	7,93	✓	✓	✓			0,324	S
C04	149	1,60	1,66	1,55	1,52	1,58	0,061	33,35	✓	✓	✓			1,361	S
C07	151	1,57	1,61	1,55	1,50	1,56	0,046	31,25	✓	✓	✓			1,275	S
C07	155	1,07	1,11	1,24	1,16	1,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	158	1,05	0,99	0,91	0,87	0,96	0,081	-19,53	✓	✓	✓			-0,797	S
C07	159	1,31	1,29	1,26	1,26	1,28	0,024	7,86	✓	✓	✓			0,321	S
C04	161	1,19	1,17	1,11	1,15	1,15	0,035	-2,71	✓	✓	✓			-0,111	S
C12	162	1,03	1,03	1,16	1,32	1,14	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	163	1,01	1,08	0,93	0,98	1,00	0,062	-15,57	✓	✓	✓			-0,635	S
C15	164	1,26	1,30	1,32	1,29	1,29	0,025	8,91	✓	✓	✓			0,364	S
C14	167	0,51	0,54	0,56	0,56	0,54	0,024	-54,29	✓	✓	✓			-2,215	D
C11	169	1,36	1,24	1,28	1,24	1,28	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	174	1,42	1,46	1,38	1,42	1,42	0,033	19,66	✓	✓	✓			0,802	S
C14	179	1,18	1,15	1,19	1,14	1,17	0,024	-1,83	✓	✓	✓			-0,075	S
C03	182	1,29	1,14	0,95	1,02	1,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	183	1,32	1.37	1,44	1,44	1,40	0,071	18,03	✓	✓	✓			0,736	S
C04	184	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	185	1,53	1,43	1,53	1,53	1,51	0,051	26,84	✓	✓	✓			1,095	S
C03	187	1,01	1,01	0,96	1,00	0,99	0,024	-16,45	✓	✓	✓			-0,671	S
C03	189	1,22	1,25	1,21	1,18	1,21	0,031	2,26	✓	✓	✓			0,092	S
C03	193	1,32	1,27	1,36	1,44	1,35	0,072	13,55	✓	✓	✓			0,553	S
C03	195	0,86	0,89	0,87	0,87	0,87	0,014	-26,67	✓	✓	✓			-1,088	S
C04	198	0,83	0,83	0,87	0,91	0,86	0,038	-27,53	✓	✓	✓			-1,123	S
C13	199	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,000	-24,16	✓	✓	✓			-0,986	S
C05	203	0,81	0,81	0,79	0,84	0,81	0,021	-31,70	✓	✓	✓			-1,293	S
C02	206	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,000	20,50	✓	✓	✓			0,836	S
C02	208	1,22	1,24	1,25	1,23	1,24	0,013	4,22	✓	✓	✓			0,172	S
C01	209	0,99	0,90			0,95	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	210	1,09	1,11	1,13	1,08	1,10	0,021	-7,22	✓	✓	✓			-0,295	S
C13	211	1,26	1,23	1,23	1,26	1,25	0,017	4,91	✓	✓	✓			0,200	S
C02	212	1,27	1,23	1,28	1,22	1,25	0,029	5,33	✓	✓	✓			0,218	S
C13	214	0,82	0,80	0,81	0,79	0,81	0,013	-32,17	✓	✓	✓			-1,312	S
C01	217	1,29	1,23	1,21	1,22	1,24	0,036	4,28	✓	✓	✓			0,175	S
C13	218	0,97	0,97	0,98	0,95	0,97	0,013	-18,47	✓	✓	✓			-0,754	S
C01	220	1,34	1,40	1,28	1,35	1,34	0,049	13,11	✓	✓	✓			0,535	S
C02	227	1,18	1,23	1,20	1,19	1,20	0,022	1,12	✓	✓	✓			0,046	S
C01	228	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	0,000	4,49	✓	✓	✓			0,183	S
C02	230	1,33	1,33	1,33	1,31	1,33	0,010	11,65	✓	✓	✓			0,475	S
C01	231	1,30	1,26	1,26	1,30	1,28	0,025	7,71	✓	✓	✓			0,314	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C02	232	1,42	1,42	1,41	1,42	1,42	0,005	19,45	✓	✓	✓			0,794	S
C01	233	1,55	1,53	1,52	1,53	1,53	0,011	28,96	✓	✓	✓			1,182	S
C17	239	1,16	1,08	1,08	1,12	1,11	0,038	-6,46	✓	✓	✓			-0,264	S
C09	242	1,44	1,45	1,59	1,50	1,50	0,069	25,98	✓	✓	✓			1,060	S
C16	246	0,70	0,68	0,69	0,71	0,69	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	247	1,57	1,52	1,55	1,56	1,55	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	249	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,000	21,34	✓	✓	✓			0,871	S
C17	250	0,41	0,37	0,45	0,41	0,41	0,033	-65,45	✓	✓	✓			-2,670	D
C10	251	1,21	1,19	1,25	1,24	1,22	0,028	3,02	✓	✓	✓			0,123	S
C17	252	0,96	0,95	0,92	0,91	0,93	0,022	-21,36	✓	✓	✓			-0,871	S
C17	253	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,000	-64,61	✓	✓	✓			-2,636	D
C10	258	1,02	0,94	0,98	0,90	0,96	0,052	-19,10	✓	✓	✓			-0,779	S
C17	259	1,02	1,04	0,94	1,03	1,01	0,046	-15,10	✓	✓	✓			-0,616	S
C10	262	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	263	1,32	1,28	1,28	1,28	1,29	0,020	8,70	✓	✓	✓			0,355	S
C09	267	1,14	1,13	1,14	1,13	1,13	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	270	2,20	2,60	2,60	2,90	2,58	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	273	1,69	1,65	1,69	1,69	1,68	0,020	41,57	✓	✓	✓			1,696	S
C09	275	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,005	-37,01	✓	✓	✓			-1,510	S
C09	277	1,30	1,25	1,22	1,23	1,25	0,036	5,33	✓	✓	✓			0,218	S
C07	278	1,22	1,19	1,19	1,15	1,19	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	279	1,57	1,52	1,56	1,57	1,56	0,021	31,06	✓	✓	✓			1,267	S
C09	283	1,26	1,26	1,13	1,34	1,25	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C02	284	1,29	1,25	1,25	1,25	1,26	0,020	5,75	✓	✓	✓			0,235	S
C09	285	1,36	1,30	1,36	1,36	1,35	0,030	13,34	✓	✓	✓			0,544	S
C03	288	1,41	1,38	1,40	1,42	1,40	0,017	18,18	✓	✓	✓			0,742	S
C02	290	1,33	1,30	1,47	1,42	1,38	0,079	16,29	✓	✓	✓			0,665	S
C02	292	1,21	1,22	1,21	1,21	1,21	0,005	2,17	✓	✓	✓			0,089	S
C09	295	0,74	0,78	0,67	0,73	0,73	0,046	-38,53	✓	✓	✓			-1,572	S
C11	299	0,83	0,82	0,84	0,83	0,83	0,006	-29,97	✓	✓	✓			-1,223	S
C09	305	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	309	1,20	1,20	1,20	1,30	1,23	0,050	3,23	✓	✓	✓			0,132	S
C09	310	1,33	1,38	1,36	1,36	1,36	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	313	1,38	1,42	1,38	1,34	1,38	0,033	16,29	✓	✓	✓			0,665	S
C01	322	0,93	0,91	0,92	0,93	0,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 | $\leqslant$ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | $\leqslant$ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

[04] El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: mat. organica (%)

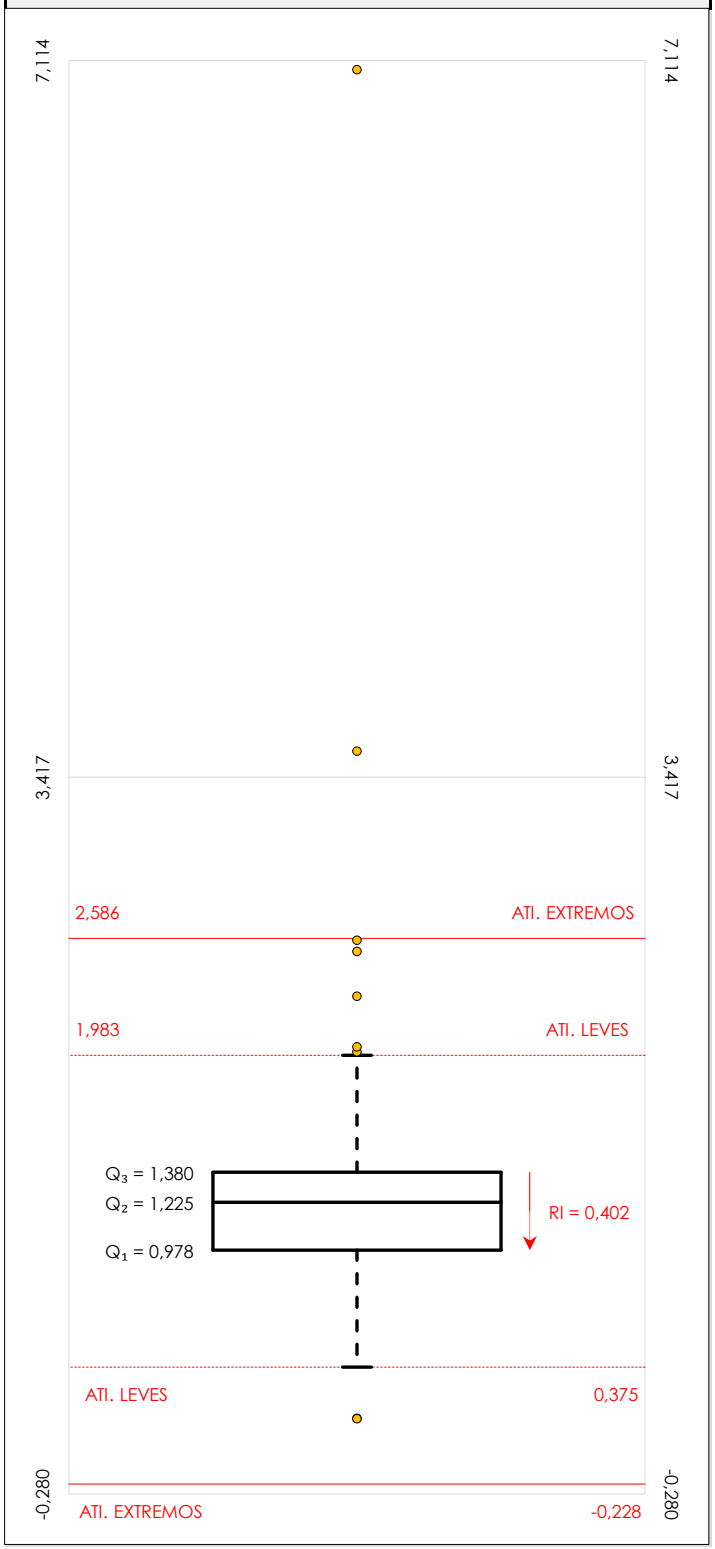
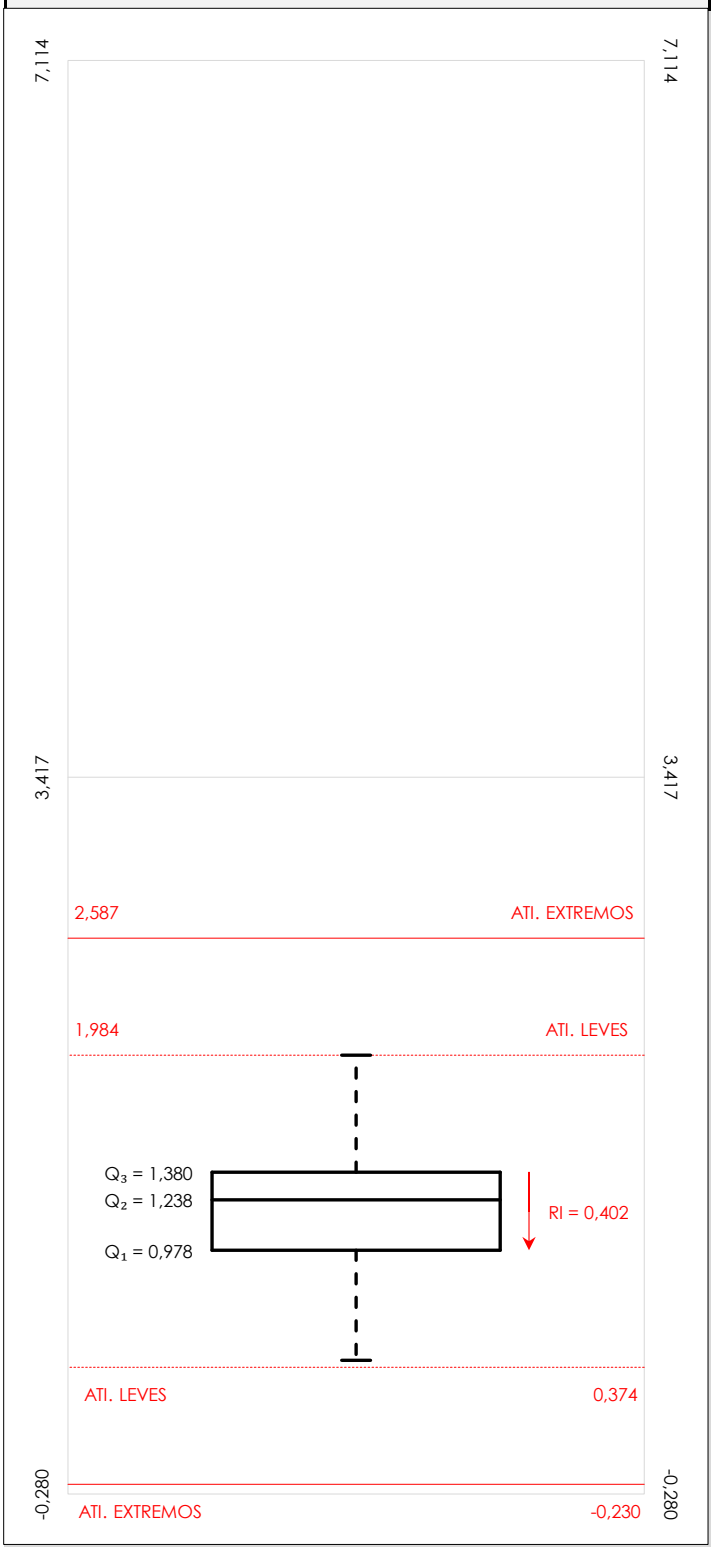


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: mat. organica (%)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MAT. ORGANICA (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "MAT. ORGANICA", ha contado con la participación de un total de 155 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 4 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 38 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 22 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 16 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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	7,07	7,10	7,13	6,95	7,06	2,01	2,04	2,06	2,04	2,02
Valor Mínimo (min ; %)	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,41	0,37	0,42	0,41	0,41
Valor Promedio (M ; %)	1,24	1,24	1,24	1,25	1,24	1,19	1,18	1,19	1,19	1,19
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,61	0,62	0,62	0,62	0,62	0,29	0,29	0,30	0,29	0,29
Coef. Variación (CV ; ---)	0,50	0,50	0,50	0,49	0,50	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25
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	0,152	0,382	0,385	1,719	0,001	0,095	0,084	0,086	0,811
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	**G_{sim}**	**G_{Dob}**	**h**	**k**	**C**	**G_{sim}**	**G_{Dob}**
Nivel de Significación 1%	2,54	1,94	0,151	3,381	0,5862	2,54	1,94	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 112 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

LIGANTE SOLUBLE

LIGANTE SOLUBLE (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "ligante soluble", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

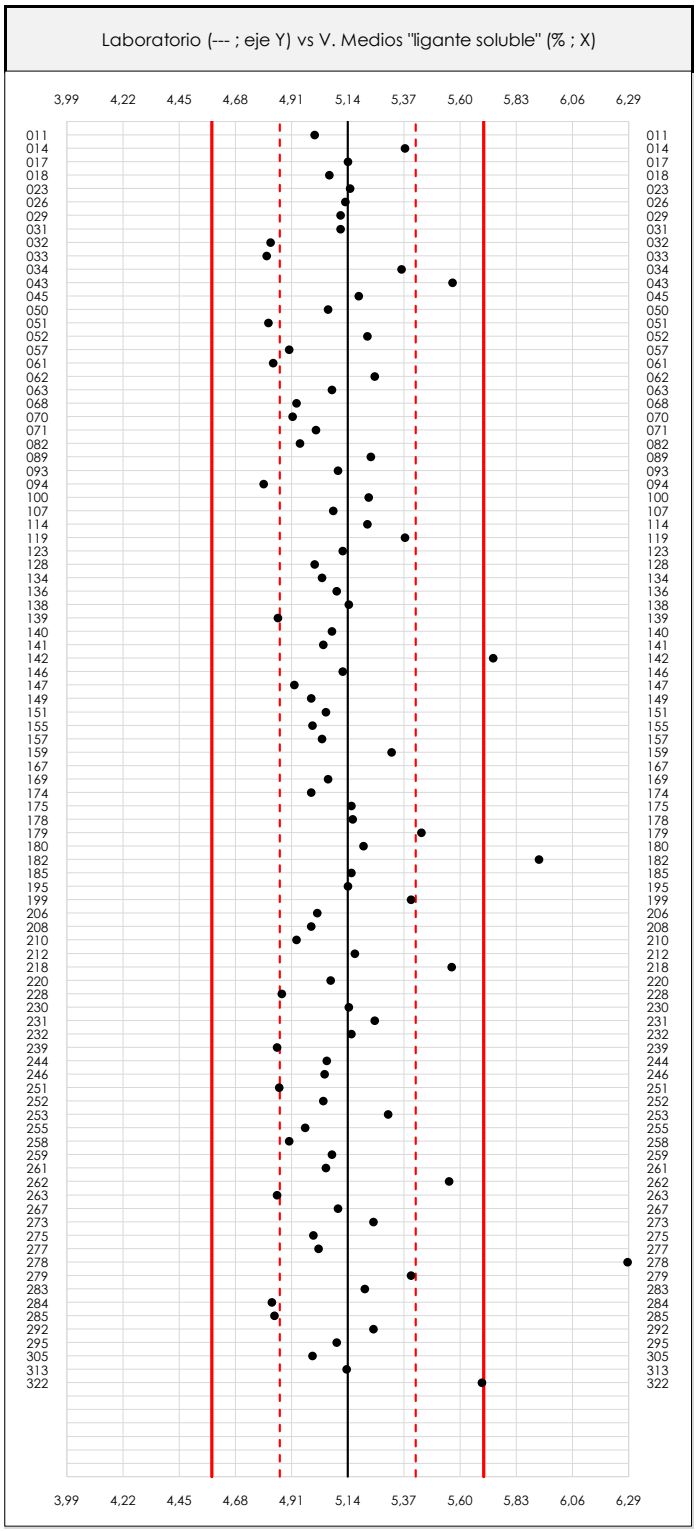
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

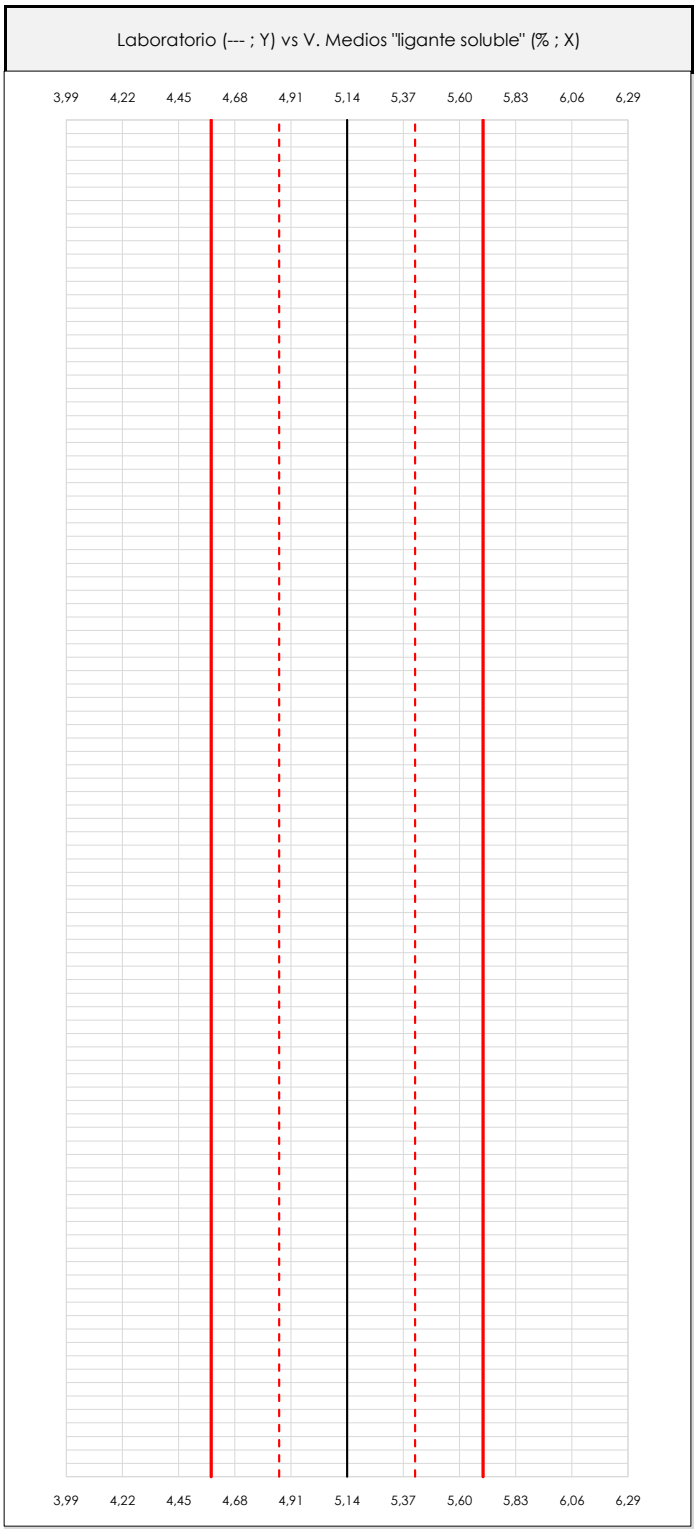
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

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 (5,14 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,41/4,86 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,69/4,58 ; 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

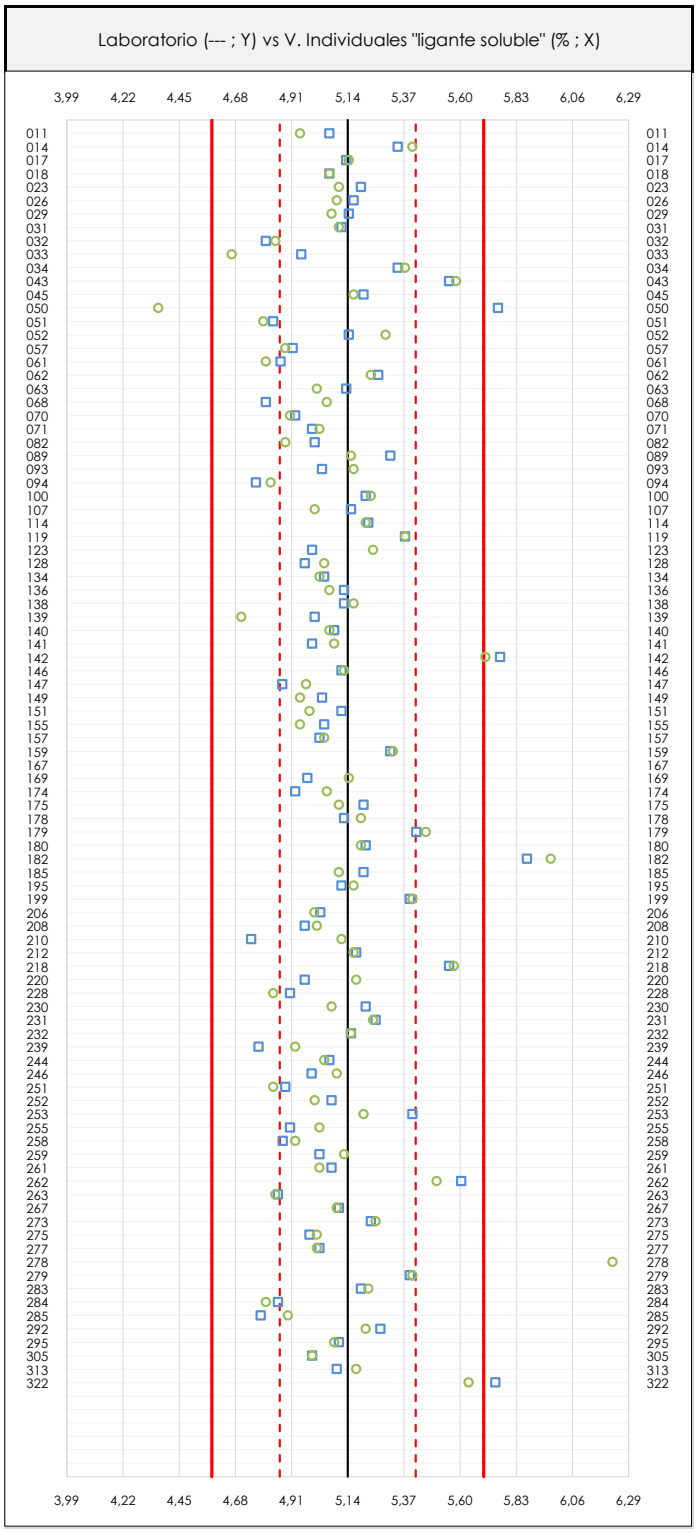
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

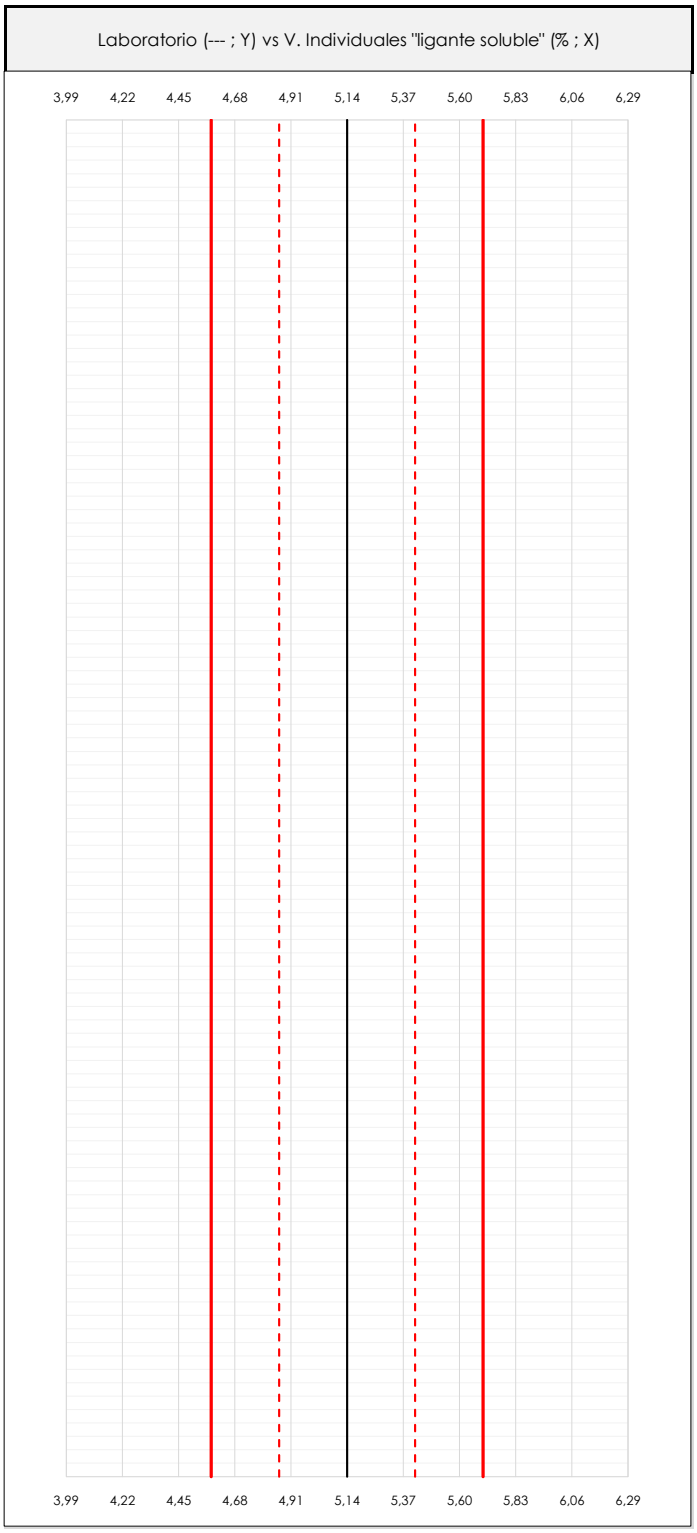
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

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 (5,14 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,41/4,86 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,69/4,58 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C16	011	5,06	4,94			5,00	0,085	-2,64	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C14	014	5,34	5,40			5,37	0,042	4,56	✓	
C16	017	5,13	5,14			5,14	0,007	-0,02	✓	
C05	018	5,06	5,06			5,06	0,000	-1,48	✓	
C12	023	5,19	5,10			5,15	0,064	0,18	✓	
C17	026	5,16	5,09			5,13	0,049	-0,21	✓	
C16	029	5,14	5,07			5,11	0,049	-0,60	✓	
C10	031	5,11	5,10			5,11	0,007	-0,60	✓	
C14	032	4,80	4,84			4,82	0,028	-6,15	✓	
C05	033	4,95	4,66			4,80	0,202	-6,48	✓	
C17	034	5,34	5,37			5,36	0,021	4,27	✓	
C15	043	5,55	5,58			5,57	0,021	8,36	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C10	045	5,20	5,16			5,18	0,028	0,86	✓	
C17	050	5,75	4,36			5,06	0,983	-1,57	✓	
C10	051	4,83	4,79			4,81	0,028	-6,34	✓	
C16	052	5,14	5,29			5,22	0,106	1,54	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 2
C08	057	4,91	4,88			4,90	0,021	-4,69	✓	
C17	061	4,86	4,80			4,83	0,042	-5,95	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad
C06	062	5,26	5,23			5,25	0,021	2,13	✓	
C10	063	5,13	5,01			5,07	0,085	-1,28	✓	
C14	068	4,80	5,05			4,93	0,177	-4,11	✓	
C10	070	4,92	4,90			4,91	0,014	-4,40	✓	
C17	071	4,99	5,02			5,01	0,021	-2,55	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C10	082	5,00	4,88			4,94	0,085	-3,81	✓	
C16	089	5,31	5,15			5,23	0,113	1,83	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C08	093	5,03	5,16			5,10	0,092	-0,80	✓	
C17	094	4,76	4,82			4,79	0,042	-6,73	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C09	100	5,21	5,23			5,22	0,014	1,64	✓	
C05	107	5,15	5,00			5,08	0,106	-1,18	✓	Sospechoso: Error transcripcion masa agua se corrige 0,00g
C04	114	5,22	5,21			5,22	0,007	1,54	✓	
C04	119	5,37	5,37			5,37	0,000	4,56	✓	
C01	123	4,99	5,24			5,12	0,177	-0,41	✓	
C05	128	4,96	5,04			5,00	0,057	-2,64	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C11	134	5,04	5,02			5,03	0,014	-2,06	✓	
C07	136	5,12	5,06			5,09	0,042	-0,89	✓	Sospech.: Error transcrip.masa agua se corrige E1 a 114g E2 a 75g
C04	138	5,12	5,16			5,14	0,028	0,08	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1
C14	139	5,00	4,70			4,85	0,212	-5,57	✓	
C05	140	5,08	5,06			5,07	0,014	-1,28	✓	
C04	141	4,99	5,08			5,04	0,064	-1,96	✓	
C07	142	5,76	5,70			5,73	0,042	11,57	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C11	146	5,11	5,12			5,12	0,007	-0,41	✓	
C07	147	4,87	4,96			4,92	0,069	-4,28	✓	
C04	149	5,03	4,94			4,99	0,064	-2,94	✓	Sospechoso: Error transcripcion masa agua se corrige 0,00g
C07	151	5,11	4,98			5,05	0,092	-1,77	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C07	155	5,04	4,94			4,99	0,071	-2,84	✓	
C05	157	5,02	5,04			5,03	0,014	-2,06	✓	
C07	159	5,31	5,32			5,32	0,007	3,49	✓	
C14	167	6,50	6,40			6,45	0,071	25,59	✓	
C11	169	4,97	5,14			5,06	0,120	-1,57	✓	
C11	174	4,92	5,05			4,99	0,092	-2,94	✓	
C04	175	5,20	5,10			5,15	0,071	0,28	✓	
C12	178	5,12	5,19			5,16	0,049	0,37	✓	
C14	179	5,42	5,46			5,44	0,027	5,84	✓	
C07	180	5,21	5,19			5,20	0,014	1,25	✓	
C03	182	5,87	5,97			5,92	0,068	15,23	✓	
C03	185	5,20	5,10			5,15	0,071	0,28	✓	
C03	195	5,11	5,16			5,14	0,035	-0,02	✓	
C13	199	5,39	5,40			5,40	0,007	5,05	✓	
C02	206	5,02	5,00			5,01	0,018	-2,43	✓	
C02	208	4,96	5,01			4,99	0,035	-2,94	✓	
C17	210	4,74	5,11			4,93	0,262	-4,11	✓	
C02	212	5,17	5,16			5,17	0,007	0,57	✓	
C13	218	5,55	5,57			5,56	0,014	8,26	✓	
C01	220	4,96	5,17			5,07	0,148	-1,38	✓	
C01	228	4,90	4,83			4,87	0,049	-5,27	✓	
C02	230	5,21	5,07			5,14	0,099	0,08	✓	
C01	231	5,25	5,24			5,25	0,007	2,13	✓	
C02	232	5,15	5,15			5,15	0,000	0,28	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad
C17	239	4,77	4,92			4,85	0,106	-5,66	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C10	244	5,06	5,04			5,05	0,014	-1,67	✓	
C16	246	4,99	5,09			5,04	0,071	-1,88	✓	
C10	251	4,88	4,83			4,86	0,035	-5,47	✓	
C17	252	5,07	5,00			5,04	0,049	-1,96	✓	
C17	253	5,40	5,20			5,30	0,141	3,20	✓	
C17	255	4,90	5,02			4,96	0,085	-3,42	✓	Sospechoso: Error transcripcion masa agua se corrige 0,00g
C10	258	4,87	4,92			4,90	0,035	-4,69	✓	
C17	259	5,02	5,12			5,07	0,071	-1,28	✓	
C17	261	5,07	5,02			5,05	0,035	-1,77	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1 y Ensayo 2
C10	262	5,60	5,50			5,55	0,071	8,06	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad
C09	263	4,85	4,84			4,85	0,007	-5,66	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Observaciones
C09	267	5,10	5,09			5,10	0,007	-0,80	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 2
C09	273	5,23	5,25			5,24	0,014	2,03	✓	Sospechoso: Error transcripción masa agua se corrige E2 a 10,80g
C09	275	4,98	5,01			5,00	0,021	-2,74	✓	
C09	277	5,02	5,01			5,02	0,007	-2,35	✓	
C07	278	6,34	6,22			6,28	0,085	22,28	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad
C09	279	5,39	5,40			5,40	0,007	5,05	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad Ensayo 1
C09	283	5,19	5,22			5,21	0,021	1,35	✓	
C02	284	4,85	4,80			4,83	0,035	-6,05	✓	
C09	285	4,78	4,89			4,84	0,078	-5,86	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad
C02	292	5,27	5,21			5,24	0,042	2,03	✓	
C09	295	5,10	5,08			5,09	0,014	-0,89	✓	
C09	305	4,99	4,99			4,99	0,000	-2,84	✓	
C09	313	5,09	5,17			5,13	0,057	-0,11	✓	Sospech.: Error transcrip.masa agua se corrige E1 a 0,9g E2 a 1,2g
C01	322	5,74	5,63			5,69	0,078	10,69	✗	Desv.protocolo: no aporta todas lasmasas. No hay trazabilidad

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

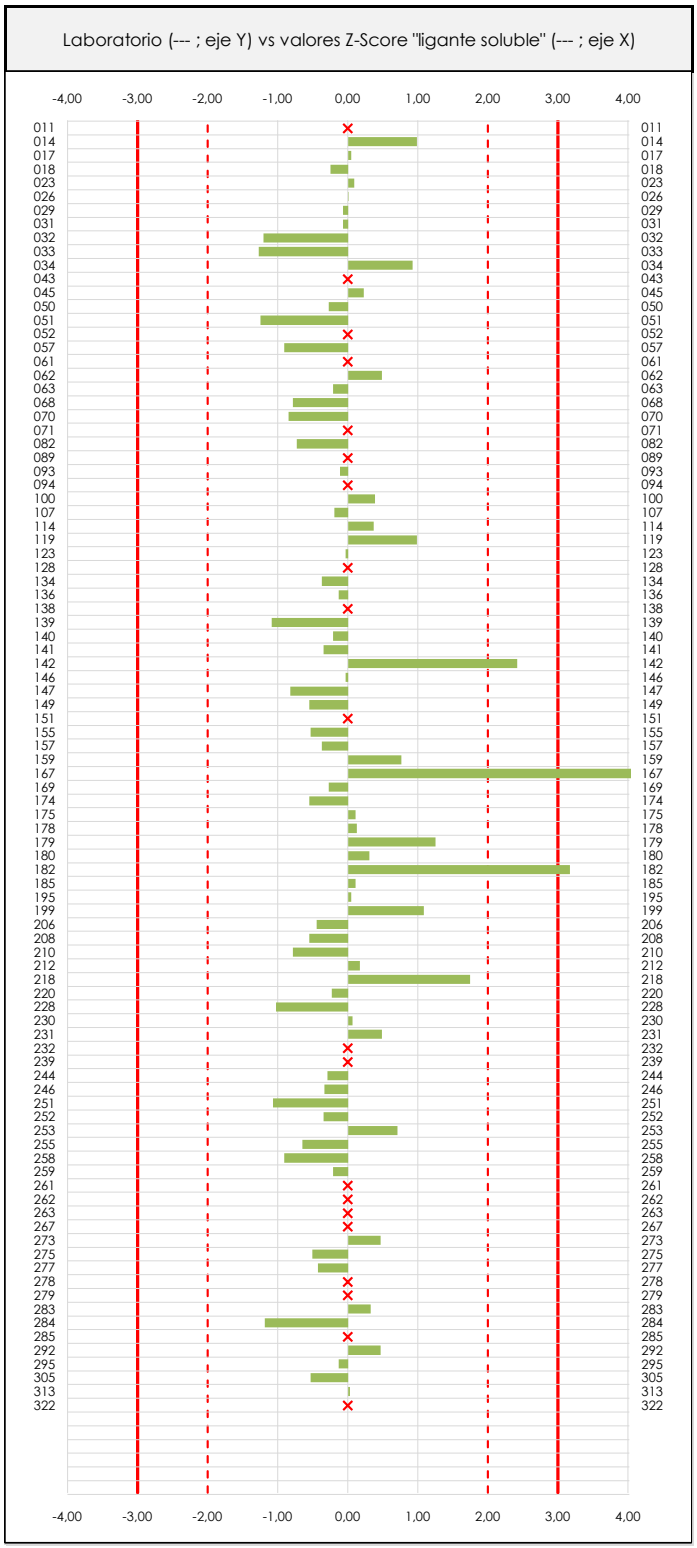
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

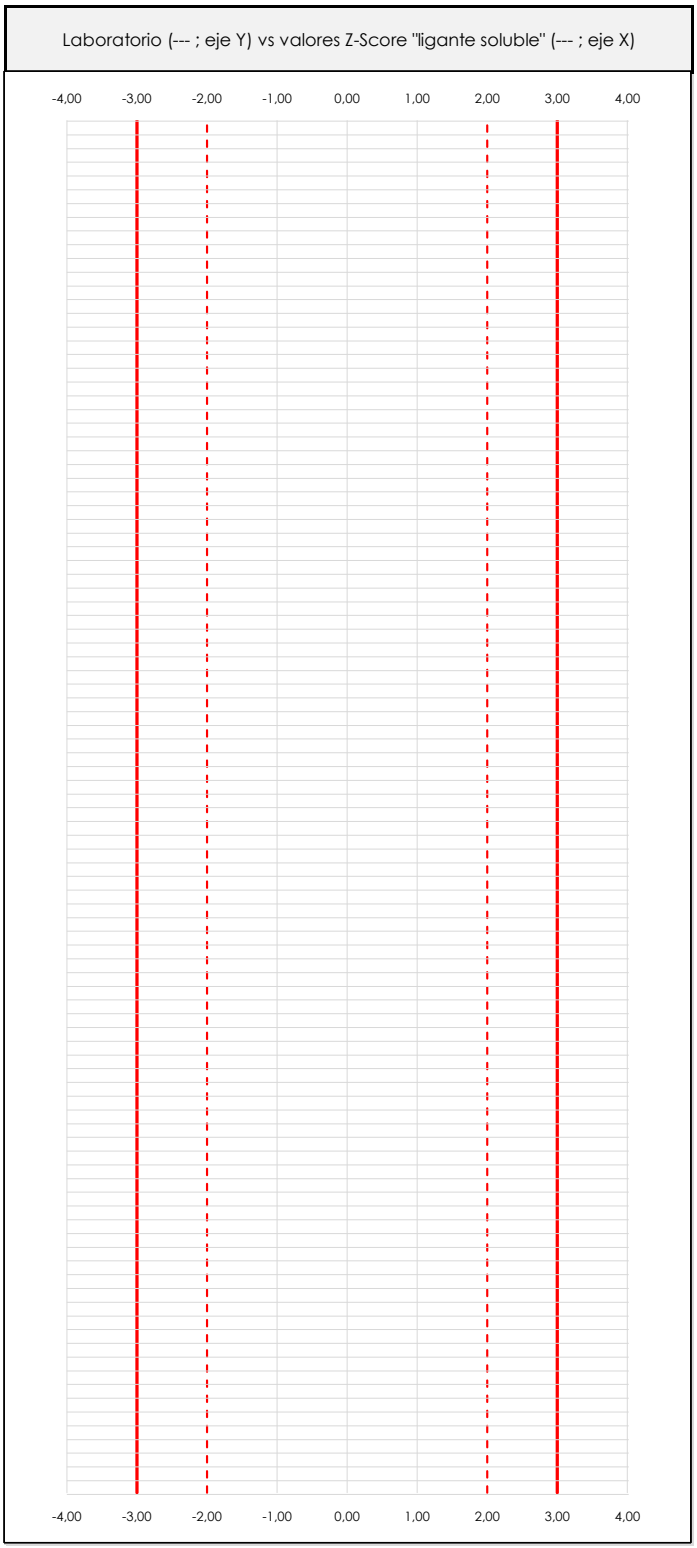
LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C16	011	5,06	4,94			---	0,085	-2,64	✗	---	---
C14	014	5,34	5,40			5,37	0,042	4,56	✓	0,978	S
C16	017	5,13	5,14			5,14	0,007	-0,02	✓	0,041	S
C05	018	5,06	5,06			5,06	0,000	-1,48	✓	-0,258	S
C12	023	5,19	5,10			5,15	0,064	0,18	✓	0,081	S
C17	026	5,16	5,09			5,13	0,049	-0,21	✓	0,001	S
C16	029	5,14	5,07			5,11	0,049	-0,60	✓	-0,078	S
C10	031	5,11	5,10			5,11	0,007	-0,60	✓	-0,078	S
C14	032	4,80	4,84			4,82	0,028	-6,15	✓	-1,214	S
C05	033	4,95	4,66			4,80	0,202	-6,48	✓	-1,282	S
C17	034	5,34	5,37			5,36	0,021	4,27	✓	0,918	S
C15	043	5,55	5,58			---	0,021	8,36	✗	---	---
C10	045	5,20	5,16			5,18	0,028	0,86	✓	0,221	S
C17	050	5,75	4,36			5,06	0,983	-1,57	✓	-0,277	S
C10	051	4,83	4,79			4,81	0,028	-6,34	✓	-1,254	S
C16	052	5,14	5,29			---	0,106	1,54	✗	---	---
C08	057	4,91	4,88			4,90	0,021	-4,69	✓	-0,915	S
C17	061	4,86	4,80			---	0,042	-5,95	✗	---	---
C06	062	5,26	5,23			5,25	0,021	2,13	✓	0,480	S
C10	063	5,13	5,01			5,07	0,085	-1,28	✓	-0,218	S
C14	068	4,80	5,05			4,93	0,177	-4,11	✓	-0,795	S
C10	070	4,92	4,90			4,91	0,014	-4,40	✓	-0,855	S
C17	071	4,99	5,02			---	0,021	-2,55	✗	---	---
C10	082	5,00	4,88			4,94	0,085	-3,81	✓	-0,736	S
C16	089	5,31	5,15			---	0,113	1,83	✗	---	---
C08	093	5,03	5,16			5,10	0,092	-0,80	✓	-0,118	S
C17	094	4,76	4,82			---	0,042	-6,73	✗	---	---
C09	100	5,21	5,23			5,22	0,014	1,64	✓	0,380	S
C05	107	5,15	5,00			5,08	0,106	-1,18	✓	-0,198	S
C04	114	5,22	5,21			5,22	0,007	1,54	✓	0,360	S
C04	119	5,37	5,37			5,37	0,000	4,56	✓	0,978	S
C01	123	4,99	5,24			5,12	0,177	-0,41	✓	-0,038	S
C05	128	4,96	5,04			---	0,057	-2,64	✗	---	---
C11	134	5,04	5,02			5,03	0,014	-2,06	✓	-0,377	S
C07	136	5,12	5,06			5,09	0,042	-0,89	✓	-0,138	S
C04	138	5,12	5,16			---	0,028	0,08	✗	---	---
C14	139	5,00	4,70			4,85	0,212	-5,57	✓	-1,094	S
C05	140	5,08	5,06			5,07	0,014	-1,28	✓	-0,218	S
C04	141	4,99	5,08			5,04	0,064	-1,96	✓	-0,357	S
C07	142	5,76	5,70			5,73	0,042	11,57	✓	2,412	D

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C11	146	5,11	5,12			5,12	0,007	-0,41	✓	-0,038	S
C07	147	4,87	4,96			4,92	0,069	-4,28	✓	-0,831	S
C04	149	5,03	4,94			4,99	0,064	-2,94	✓	-0,556	S
C07	151	5,11	4,98			---	0,092	-1,77	✗	---	---
C07	155	5,04	4,94			4,99	0,071	-2,84	✓	-0,536	S
C05	157	5,02	5,04			5,03	0,014	-2,06	✓	-0,377	S
C07	159	5,31	5,32			5,32	0,007	3,49	✓	0,758	S
C14	167	6,50	6,40			6,45	0,071	25,59	✓	5,281	I
C11	169	4,97	5,14			5,06	0,120	-1,57	✓	-0,277	S
C11	174	4,92	5,05			4,99	0,092	-2,94	✓	-0,556	S
C04	175	5,20	5,10			5,15	0,071	0,28	✓	0,101	S
C12	178	5,12	5,19			5,16	0,049	0,37	✓	0,121	S
C14	179	5,42	5,46			5,44	0,027	5,84	✓	1,241	S
C07	180	5,21	5,19			5,20	0,014	1,25	✓	0,300	S
C03	182	5,87	5,97			5,92	0,068	15,23	✓	3,161	I
C03	185	5,20	5,10			5,15	0,071	0,28	✓	0,101	S
C03	195	5,11	5,16			5,14	0,035	-0,02	✓	0,041	S
C13	199	5,39	5,40			5,40	0,007	5,05	✓	1,077	S
C02	206	5,02	5,00			5,01	0,018	-2,43	✓	-0,453	S
C02	208	4,96	5,01			4,99	0,035	-2,94	✓	-0,556	S
C17	210	4,74	5,11			4,93	0,262	-4,11	✓	-0,795	S
C02	212	5,17	5,16			5,17	0,007	0,57	✓	0,161	S
C13	218	5,55	5,57			5,56	0,014	8,26	✓	1,735	S
C01	220	4,96	5,17			5,07	0,148	-1,38	✓	-0,238	S
C01	228	4,90	4,83			4,87	0,049	-5,27	✓	-1,035	S
C02	230	5,21	5,07			5,14	0,099	0,08	✓	0,061	S
C01	231	5,25	5,24			5,25	0,007	2,13	✓	0,480	S
C02	232	5,15	5,15			---	0,000	0,28	✗	---	---
C17	239	4,77	4,92			---	0,106	-5,66	✗	---	---
C10	244	5,06	5,04			5,05	0,014	-1,67	✓	-0,297	S
C16	246	4,99	5,09			5,04	0,071	-1,88	✓	-0,339	S
C10	251	4,88	4,83			4,86	0,035	-5,47	✓	-1,074	S
C17	252	5,07	5,00			5,04	0,049	-1,96	✓	-0,357	S
C17	253	5,40	5,20			5,30	0,141	3,20	✓	0,699	S
C17	255	4,90	5,02			4,96	0,085	-3,42	✓	-0,656	S
C10	258	4,87	4,92			4,90	0,035	-4,69	✓	-0,915	S
C17	259	5,02	5,12			5,07	0,071	-1,28	✓	-0,218	S
C17	261	5,07	5,02			---	0,035	-1,77	✗	---	---
C10	262	5,60	5,50			---	0,071	8,06	✗	---	---
C09	263	4,85	4,84			---	0,007	-5,66	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C09	267	5,10	5,09			---	0,007	-0,80	✗	---	---
C09	273	5,23	5,25			5,24	0,014	2,03	✓	0,460	S
C09	275	4,98	5,01			5,00	0,021	-2,74	✓	-0,517	S
C09	277	5,02	5,01			5,02	0,007	-2,35	✓	-0,437	S
C07	278	6,34	6,22			---	0,085	22,28	✗	---	---
C09	279	5,39	5,40			---	0,007	5,05	✗	---	---
C09	283	5,19	5,22			5,21	0,021	1,35	✓	0,320	S
C02	284	4,85	4,80			4,83	0,035	-6,05	✓	-1,194	S
C09	285	4,78	4,89			---	0,078	-5,86	✗	---	---
C02	292	5,27	5,21			5,24	0,042	2,03	✓	0,460	S
C09	295	5,10	5,08			5,09	0,014	-0,89	✓	-0,138	S
C09	305	4,99	4,99			4,99	0,000	-2,84	✓	-0,536	S
C09	313	5,09	5,17			5,13	0,057	-0,11	✓	0,021	S
C01	322	5,74	5,63			---	0,078	10,69	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

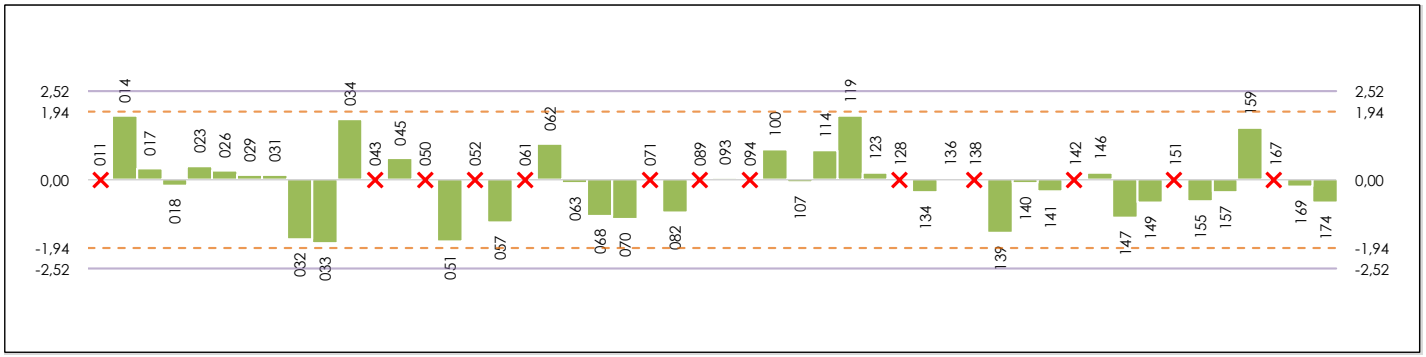
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

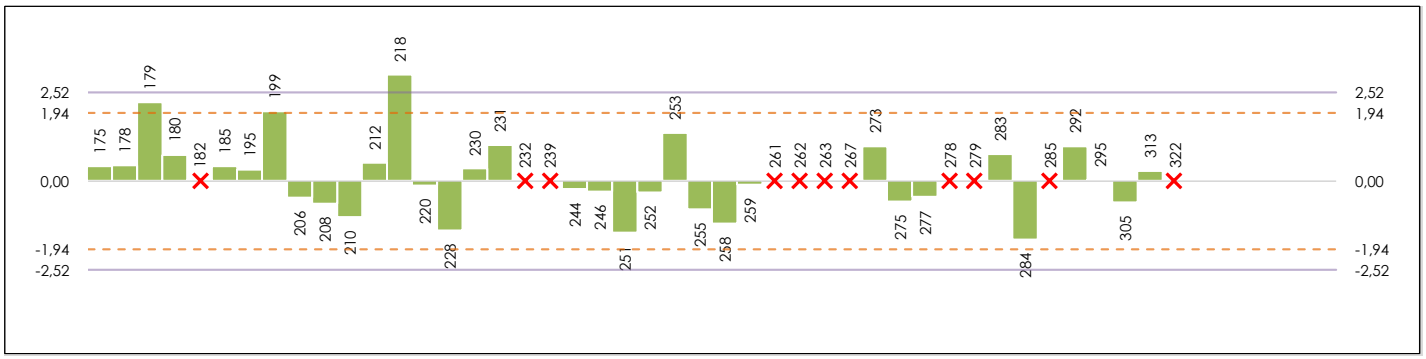
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

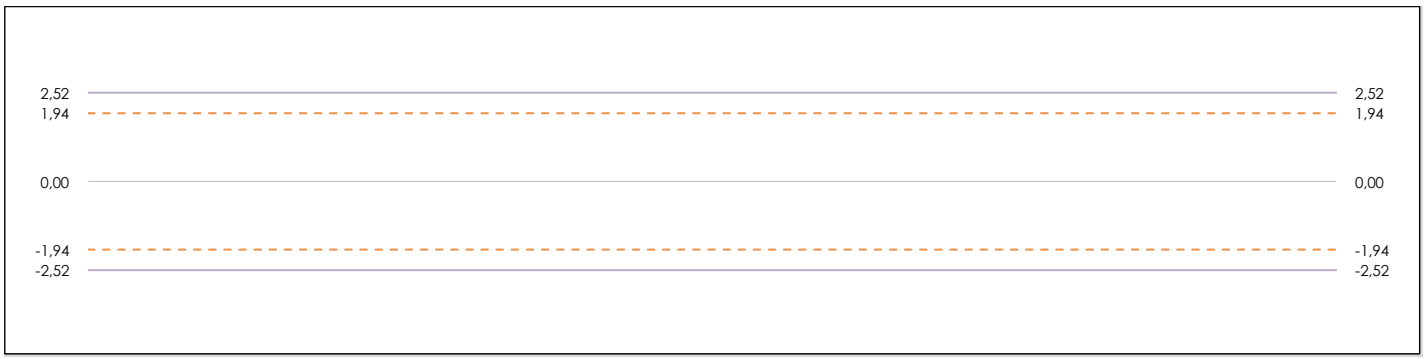
LIGANTE SOLUBLE (%)

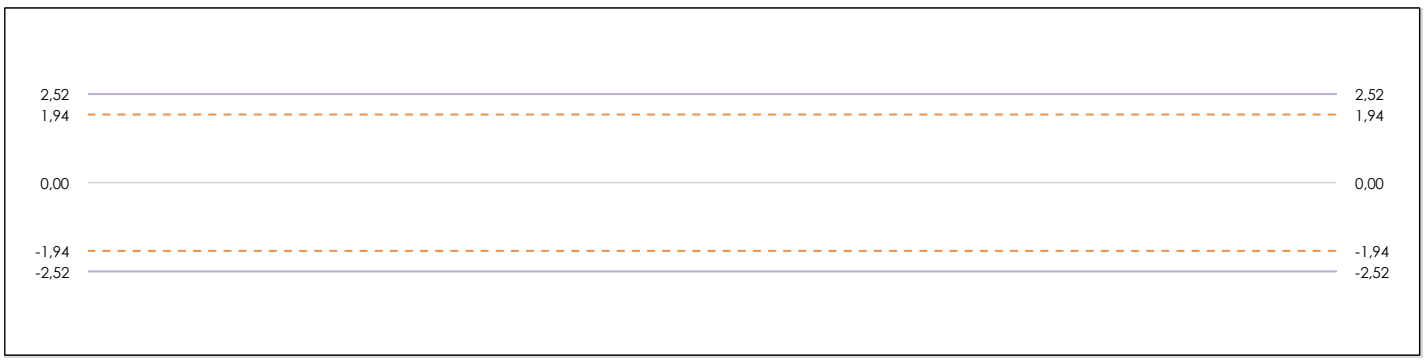
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

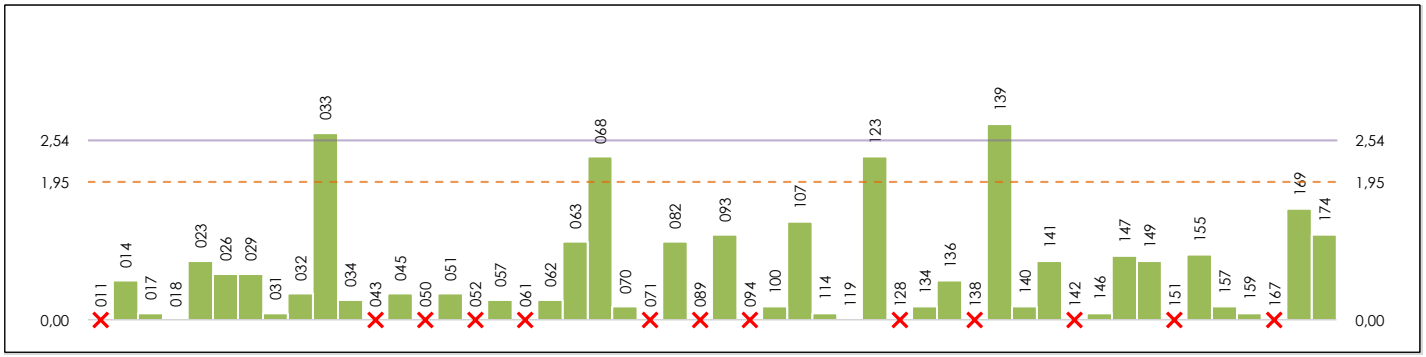
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

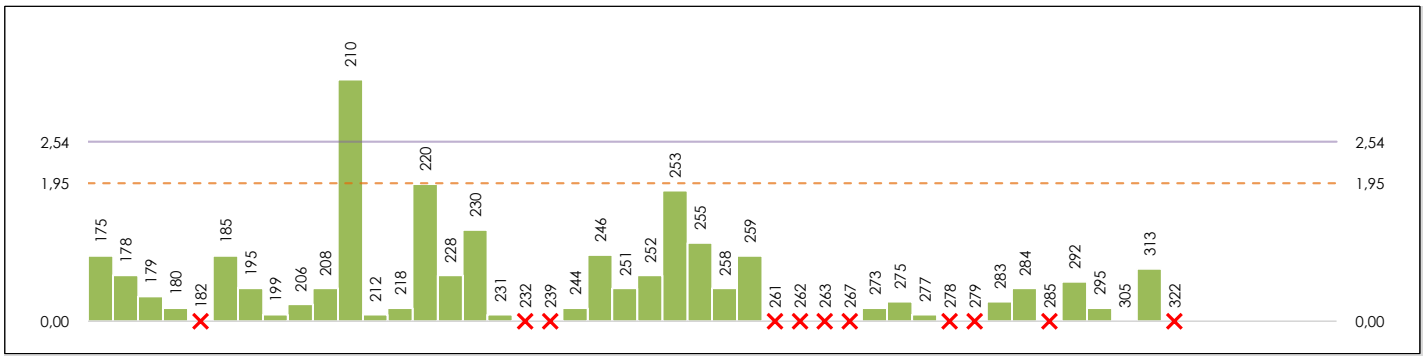
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

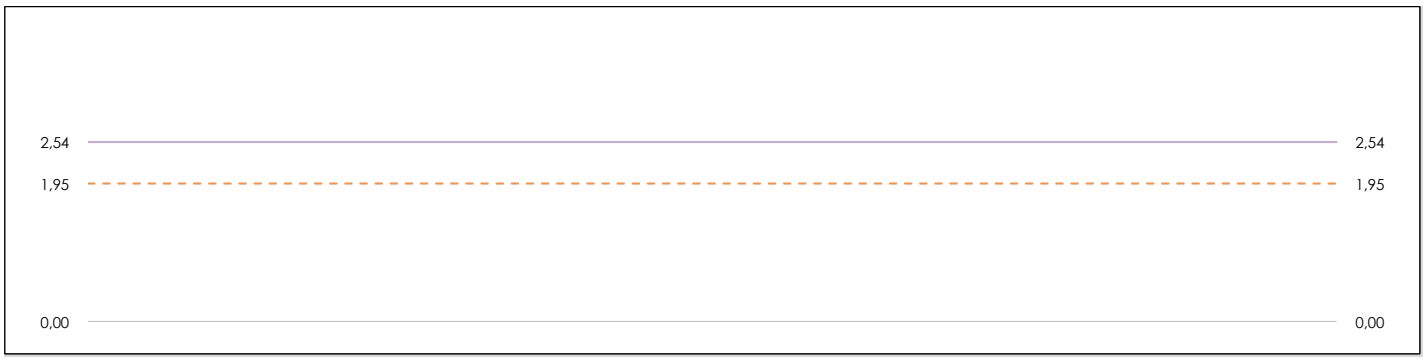
LIGANTE SOLUBLE (%)

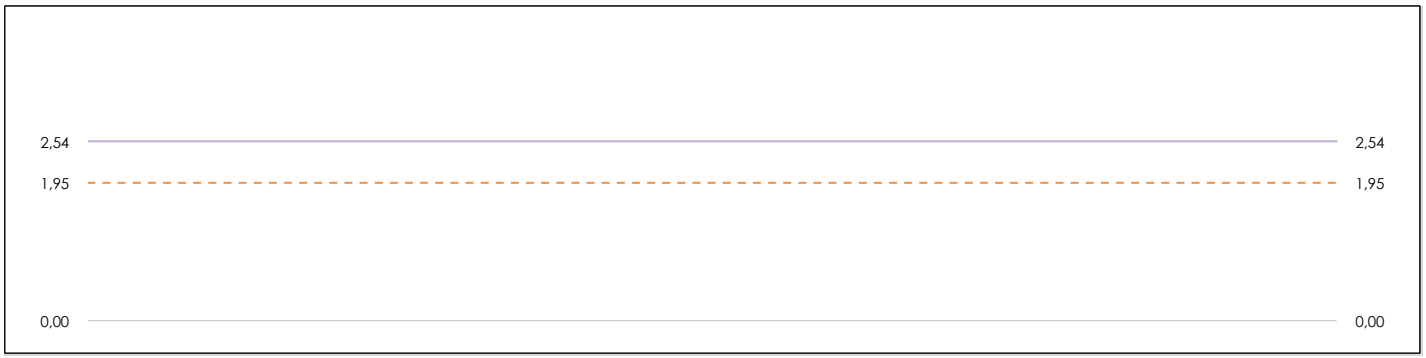
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C16	011	5,060	4,940			5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	014	5,340	5,400			5,370	0,042	5,57	1,78	0,55						✓
C16	017	5,130	5,140			5,135	0,007	0,95	0,30	0,09						✓
C05	018	5,060	5,060			5,060	0,000	-0,53	-0,17	0,00						✓
C12	023	5,190	5,100			5,145	0,064	1,15	0,37	0,83						✓
C17	026	5,160	5,090			5,125	0,049	0,75	0,24	0,65						✓
C16	029	5,140	5,070			5,105	0,049	0,36	0,12	0,65						✓
C10	031	5,110	5,100			5,105	0,007	0,36	0,12	0,09						✓
C14	032	4,800	4,840			4,820	0,028	-5,24	-1,68	0,37						✓
C05	033	4,946	4,660			4,803	0,202	-5,58	-1,79	2,64**	0,167	1,787		0,9071		✓
C17	034	5,340	5,370			5,355	0,021	5,27	1,69	0,28						✓
C15	043	5,550	5,580			5,565	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	045	5,200	5,160			5,180	0,028	1,83	0,59	0,37						✓
C17	050	5,750	4,360			5,055	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	051	4,830	4,790			4,810	0,028	-5,44	-1,74	0,37				0,9071		✓
C16	052	5,140	5,290			5,215	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	4,910	4,880			4,895	0,021	-3,77	-1,21	0,28						✓
C17	061	4,860	4,800			4,830	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	062	5,260	5,230			5,245	0,021	3,11	1,00	0,28						✓
C10	063	5,130	5,010			5,070	0,085	-0,33	-0,11	1,11						✓
C14	068	4,800	5,050			4,925	0,177	-3,18	-1,02	2,31*	0,167					✓
C10	070	4,920	4,900			4,910	0,014	-3,47	-1,11	0,18						✓
C17	071	4,990	5,020			5,005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	082	5,000	4,880			4,940	0,085	-2,88	-0,92	1,11						✓
C16	089	5,310	5,150			5,230	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	093	5,030	5,160			5,095	0,092	0,16	0,05	1,20						✓
C17	094	4,760	4,820			4,790	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	100	5,210	5,230			5,220	0,014	2,62	0,84	0,18						✓
C05	107	5,150	5,000			5,075	0,106	-0,23	-0,07	1,39						✓
C04	114	5,220	5,210			5,215	0,007	2,52	0,81	0,09						✓
C04	119	5,370	5,370			5,370	0,000	5,57	1,78	0,00						✓
C01	123	4,990	5,240			5,115	0,177	0,56	0,18	2,31*	0,167					✓
C05	128	4,960	5,040			5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	134	5,040	5,020			5,030	0,014	-1,12	-0,36	0,18						✓
C07	136	5,120	5,060			5,090	0,042	0,06	0,02	0,55						✓
C04	138	5,120	5,160			5,140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	139	5,000	4,700			4,850	0,212	-4,65	-1,49	2,77**	0,167					✓
C05	140	5,080	5,060			5,070	0,014	-0,33	-0,11	0,18						✓
C04	141	4,990	5,080			5,035	0,064	-1,02	-0,33	0,83						✓
C07	142	5,760	5,700			5,730	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C11	146	5,110	5,120			5,115	0,007	0,56	0,18	0,09						✓
C07	147	4,867	4,965			4,916	0,069	-3,36	-1,07	0,90						✓
C04	149	5,030	4,940			4,985	0,064	-2,00	-0,64	0,83						✓
C07	151	5,110	4,980			5,045	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	155	5,040	4,940			4,990	0,071	-1,90	-0,61	0,92						✓
C05	157	5,020	5,040			5,030	0,014	-1,12	-0,36	0,18						✓
C07	159	5,310	5,320			5,315	0,007	4,49	1,44	0,09						✓
C14	167	6,500	6,400			6,450	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	169	4,970	5,140			5,055	0,120	-0,62	-0,20	1,57						✓
C11	174	4,920	5,050			4,985	0,092	-2,00	-0,64	1,20						✓
C04	175	5,200	5,100			5,150	0,071	1,24	0,40	0,92						✓
C12	178	5,120	5,190			5,155	0,049	1,34	0,43	0,65						✓
C14	179	5,417	5,455			5,436	0,027	6,87	2,20*	0,35	0,167				0,7955	✓
C07	180	5,210	5,190			5,200	0,014	2,23	0,71	0,18						✓
C03	182	5,870	5,966			5,918	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	185	5,200	5,100			5,150	0,071	1,24	0,40	0,92						✓
C03	195	5,110	5,160			5,135	0,035	0,95	0,30	0,46						✓
C13	199	5,390	5,400			5,395	0,007	6,06	1,94*	0,09	0,167					✓
C02	206	5,024	4,998			5,011	0,018	-1,49	-0,48	0,24						✓
C02	208	4,960	5,010			4,985	0,035	-2,00	-0,64	0,46						✓
C17	210	4,740	5,110			4,925	0,262	-3,18	-1,02	3,42**	0,167					✓
C02	212	5,170	5,160			5,165	0,007	1,54	0,49	0,09						✓
C13	218	5,550	5,570			5,560	0,014	9,30	2,98**	0,18	0,167		2,980		0,7955	✓
C01	220	4,960	5,170			5,065	0,148	-0,43	-0,14	1,94						✓
C01	228	4,900	4,830			4,865	0,049	-4,36	-1,40	0,65						✓
C02	230	5,210	5,070			5,140	0,099	1,05	0,34	1,29						✓
C01	231	5,250	5,240			5,245	0,007	3,11	1,00	0,09						✓
C02	232	5,150	5,150			5,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	239	4,770	4,920			4,845	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	244	5,060	5,040			5,050	0,014	-0,72	-0,23	0,18						✓
C16	246	4,989	5,090			5,040	0,071	-0,93	-0,30	0,93						✓
C10	251	4,880	4,830			4,855	0,035	-4,56	-1,46	0,46						✓
C17	252	5,070	5,000			5,035	0,049	-1,02	-0,33	0,65						✓
C17	253	5,400	5,200			5,300	0,141	4,19	1,34	1,85						✓
C17	255	4,900	5,020			4,960	0,085	-2,49	-0,80	1,11						✓
C10	258	4,870	4,920			4,895	0,035	-3,77	-1,21	0,46						✓
C17	259	5,020	5,120			5,070	0,071	-0,33	-0,11	0,92						✓
C17	261	5,070	5,020			5,045	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	262	5,600	5,500			5,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	263	4,850	4,840			4,845	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C09	267	5,100	5,090			5,095	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	273	5,230	5,250			5,240	0,014	3,01	0,97	0,18						✓
C09	275	4,980	5,010			4,995	0,021	-1,80	-0,58	0,28						✓
C09	277	5,020	5,010			5,015	0,007	-1,41	-0,45	0,09						✓
C07	278	6,340	6,220			6,280	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	279	5,390	5,400			5,395	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	283	5,190	5,220			5,205	0,021	2,33	0,74	0,28						✓
C02	284	4,850	4,800			4,825	0,035	-5,15	-1,65	0,46						✓
C09	285	4,780	4,890			4,835	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	292	5,270	5,210			5,240	0,042	3,01	0,97	0,55						✓
C09	295	5,100	5,080			5,090	0,014	0,06	0,02	0,18						✓
C09	305	4,990	4,990			4,990	0,000	-1,90	-0,61	0,00						✓
C09	313	5,090	5,170			5,130	0,057	0,85	0,27	0,74						✓
C01	322	5,740	5,630			5,685	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

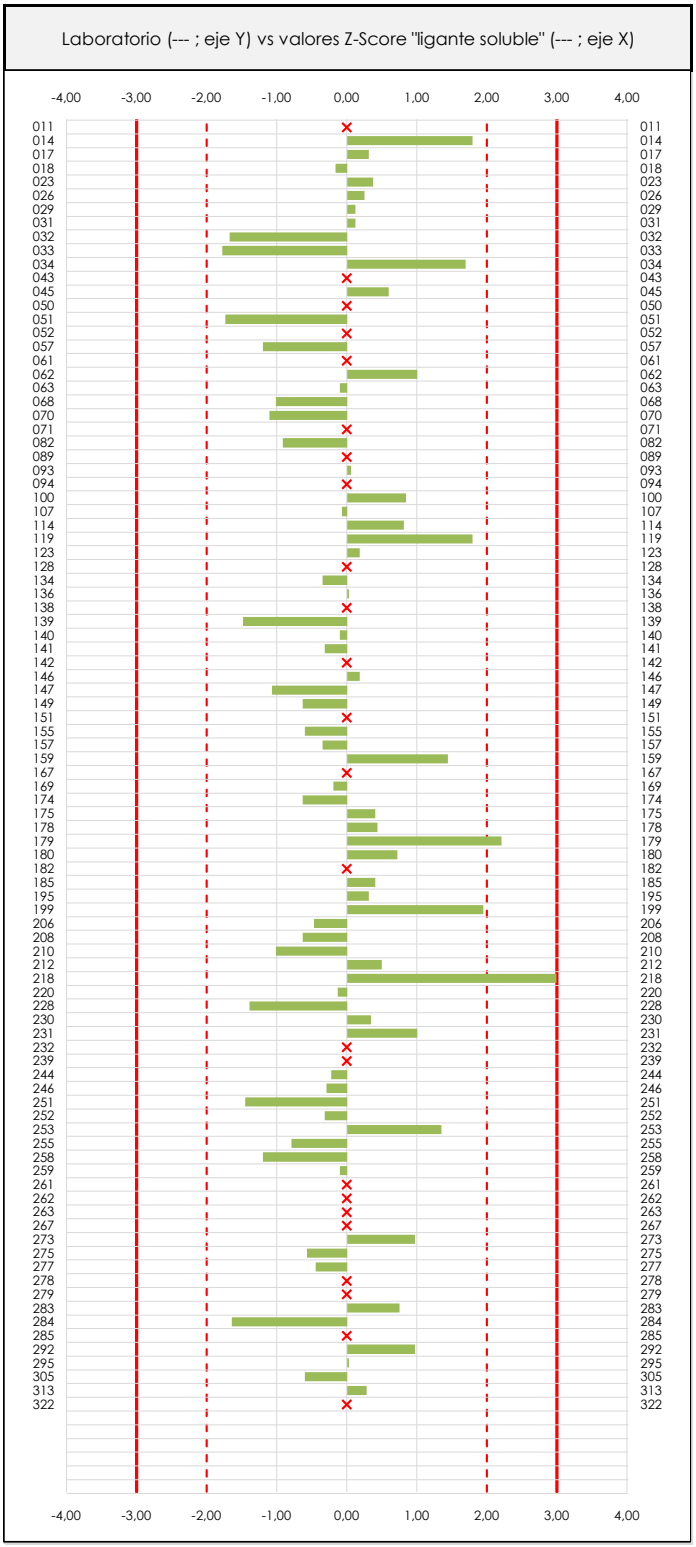
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

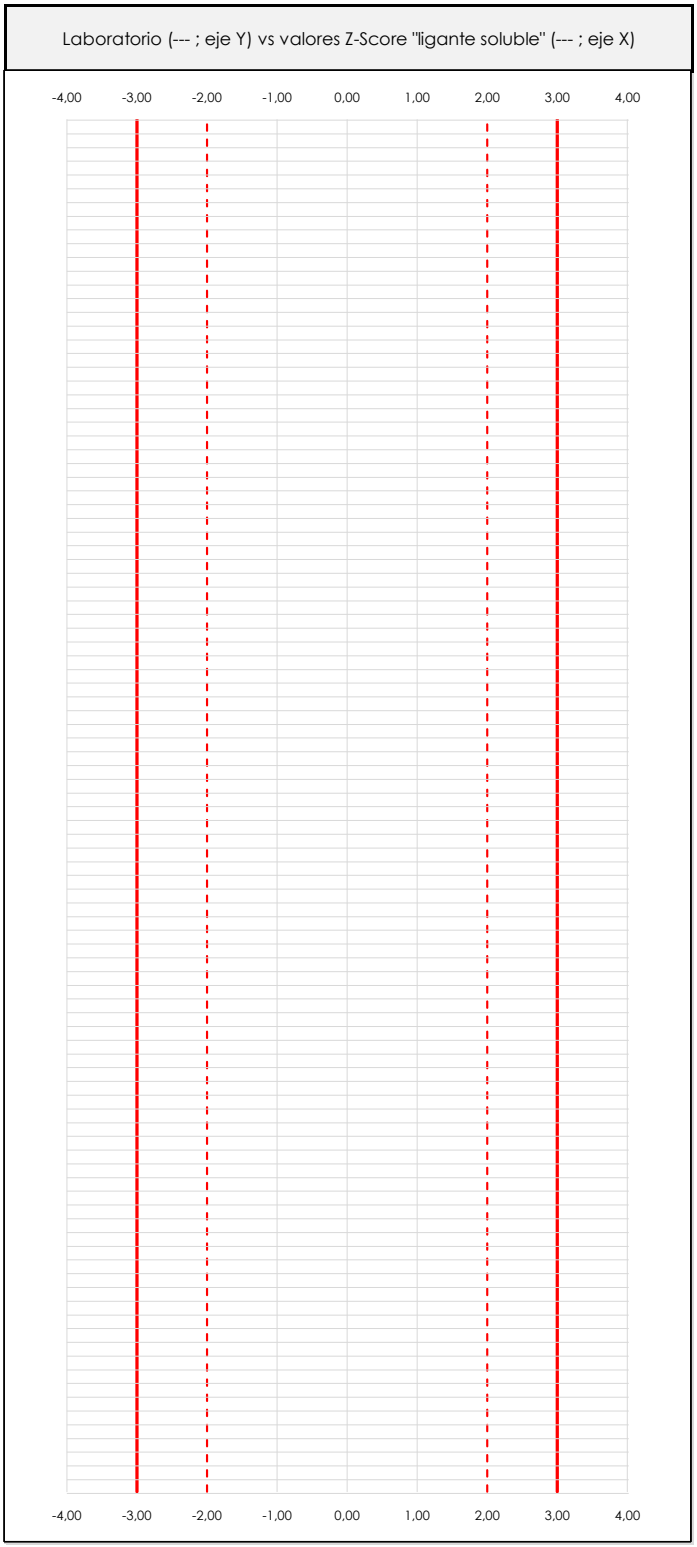
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	011	5,06	4,94			5,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	014	5,34	5,40			5,37	0,042	5,57	✓	✓	✓			1,784	S
C16	017	5,13	5,14			5,14	0,007	0,95	✓	✓	✓			0,304	S
C05	018	5,06	5,06			5,06	0,000	-0,53	✓	✓	✓			-0,168	S
C12	023	5,19	5,10			5,15	0,064	1,15	✓	✓	✓			0,367	S
C17	026	5,16	5,09			5,13	0,049	0,75	✓	✓	✓			0,241	S
C16	029	5,14	5,07			5,11	0,049	0,36	✓	✓	✓			0,115	S
C10	031	5,11	5,10			5,11	0,007	0,36	✓	✓	✓			0,115	S
C14	032	4,80	4,84			4,82	0,028	-5,24	✓	✓	✓			-1,679	S
C05	033	4,95	4,66			4,80	0,202	-5,58	✓	✓	✓			-1,787	S
C17	034	5,34	5,37			5,36	0,021	5,27	✓	✓	✓			1,689	S
C15	043	5,55	5,58			5,57	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	045	5,20	5,16			5,18	0,028	1,83	✓	✓	✓			0,587	S
C17	050	5,75	4,36			5,06	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	051	4,83	4,79			4,81	0,028	-5,44	✓	✓	✓			-1,742	S
C16	052	5,14	5,29			5,22	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	057	4,91	4,88			4,90	0,021	-3,77	✓	✓	✓			-1,207	S
C17	061	4,86	4,80			4,83	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	062	5,26	5,23			5,25	0,021	3,11	✓	✓	✓			0,997	S
C10	063	5,13	5,01			5,07	0,085	-0,33	✓	✓	✓			-0,105	S
C14	068	4,80	5,05			4,93	0,177	-3,18	✓	✓	✓			-1,018	S
C10	070	4,92	4,90			4,91	0,014	-3,47	✓	✓	✓			-1,113	S
C17	071	4,99	5,02			5,01	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	082	5,00	4,88			4,94	0,085	-2,88	✓	✓	✓			-0,924	S
C16	089	5,31	5,15			5,23	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	093	5,03	5,16			5,10	0,092	0,16	✓	✓	✓			0,052	S
C17	094	4,76	4,82			4,79	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	100	5,21	5,23			5,22	0,014	2,62	✓	✓	✓			0,839	S
C05	107	5,15	5,00			5,08	0,106	-0,23	✓	✓	✓			-0,074	S
C04	114	5,22	5,21			5,22	0,007	2,52	✓	✓	✓			0,808	S
C04	119	5,37	5,37			5,37	0,000	5,57	✓	✓	✓			1,784	S
C01	123	4,99	5,24			5,12	0,177	0,56	✓	✓	✓			0,178	S
C05	128	4,96	5,04			5,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	134	5,04	5,02			5,03	0,014	-1,12	✓	✓	✓			-0,357	S
C07	136	5,12	5,06			5,09	0,042	0,06	✓	✓	✓			0,021	S
C04	138	5,12	5,16			5,14	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	139	5,00	4,70			4,85	0,212	-4,65	✓	✓	✓			-1,491	S
C05	140	5,08	5,06			5,07	0,014	-0,33	✓	✓	✓			-0,105	S
C04	141	4,99	5,08			5,04	0,064	-1,02	✓	✓	✓			-0,326	S
C07	142	5,76	5,70			5,73	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C11	146	5,11	5,12			5,12	0,007	0,56	✓	✓	✓			0,178	S
C07	147	4,87	4,96			4,92	0,069	-3,36	✓	✓	✓			-1,075	S
C04	149	5,03	4,94			4,99	0,064	-2,00	✓	✓	✓			-0,641	S
C07	151	5,11	4,98			5,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	155	5,04	4,94			4,99	0,071	-1,90	✓	✓	✓			-0,609	S
C05	157	5,02	5,04			5,03	0,014	-1,12	✓	✓	✓			-0,357	S
C07	159	5,31	5,32			5,32	0,007	4,49	✓	✓	✓			1,437	S
C14	167	6,50	6,40			6,45	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C11	169	4,97	5,14			5,06	0,120	-0,62	✓	✓	✓			-0,200	S
C11	174	4,92	5,05			4,99	0,092	-2,00	✓	✓	✓			-0,641	S
C04	175	5,20	5,10			5,15	0,071	1,24	✓	✓	✓			0,398	S
C12	178	5,12	5,19			5,16	0,049	1,34	✓	✓	✓			0,430	S
C14	179	5,42	5,46			5,44	0,027	6,87	✓	✓	✓			2,199	D
C07	180	5,21	5,19			5,20	0,014	2,23	✓	✓	✓			0,713	S
C03	182	5,87	5,97			5,92	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C03	185	5,20	5,10			5,15	0,071	1,24	✓	✓	✓			0,398	S
C03	195	5,11	5,16			5,14	0,035	0,95	✓	✓	✓			0,304	S
C13	199	5,39	5,40			5,40	0,007	6,06	✓	✓	✓			1,941	S
C02	206	5,02	5,00			5,01	0,018	-1,49	✓	✓	✓			-0,477	S
C02	208	4,96	5,01			4,99	0,035	-2,00	✓	✓	✓			-0,641	S
C17	210	4,74	5,11			4,93	0,262	-3,18	✓	✓	✓			-1,018	S
C02	212	5,17	5,16			5,17	0,007	1,54	✓	✓	✓			0,493	S
C13	218	5,55	5,57			5,56	0,014	9,30	✓	✓	✓			2,980	D
C01	220	4,96	5,17			5,07	0,148	-0,43	✓	✓	✓			-0,137	S
C01	228	4,90	4,83			4,87	0,049	-4,36	✓	✓	✓			-1,396	S
C02	230	5,21	5,07			5,14	0,099	1,05	✓	✓	✓			0,335	S
C01	231	5,25	5,24			5,25	0,007	3,11	✓	✓	✓			0,997	S
C02	232	5,15	5,15			5,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	239	4,77	4,92			4,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	244	5,06	5,04			5,05	0,014	-0,72	✓	✓	✓			-0,231	S
C16	246	4,99	5,09			5,04	0,071	-0,93	✓	✓	✓			-0,297	S
C10	251	4,88	4,83			4,86	0,035	-4,56	✓	✓	✓			-1,459	S
C17	252	5,07	5,00			5,04	0,049	-1,02	✓	✓	✓			-0,326	S
C17	253	5,40	5,20			5,30	0,141	4,19	✓	✓	✓			1,343	S
C17	255	4,90	5,02			4,96	0,085	-2,49	✓	✓	✓			-0,798	S
C10	258	4,87	4,92			4,90	0,035	-3,77	✓	✓	✓			-1,207	S
C17	259	5,02	5,12			5,07	0,071	-0,33	✓	✓	✓			-0,105	S
C17	261	5,07	5,02			5,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	262	5,60	5,50			5,55	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	263	4,85	4,84			4,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	267	5,10	5,09			5,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	273	5,23	5,25			5,24	0,014	3,01	✓	✓	✓			0,965	S
C09	275	4,98	5,01			5,00	0,021	-1,80	✓	✓	✓			-0,578	S
C09	277	5,02	5,01			5,02	0,007	-1,41	✓	✓	✓			-0,452	S
C07	278	6,34	6,22			6,28	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	279	5,39	5,40			5,40	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	283	5,19	5,22			5,21	0,021	2,33	✓	✓	✓			0,745	S
C02	284	4,85	4,80			4,83	0,035	-5,15	✓	✓	✓			-1,648	S
C09	285	4,78	4,89			4,84	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	292	5,27	5,21			5,24	0,042	3,01	✓	✓	✓			0,965	S
C09	295	5,10	5,08			5,09	0,014	0,06	✓	✓	✓			0,021	S
C09	305	4,99	4,99			4,99	0,000	-1,90	✓	✓	✓			-0,609	S
C09	313	5,09	5,17			5,13	0,057	0,85	✓	✓	✓			0,273	S
C01	322	5,74	5,63			5,69	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: ligante soluble (%)

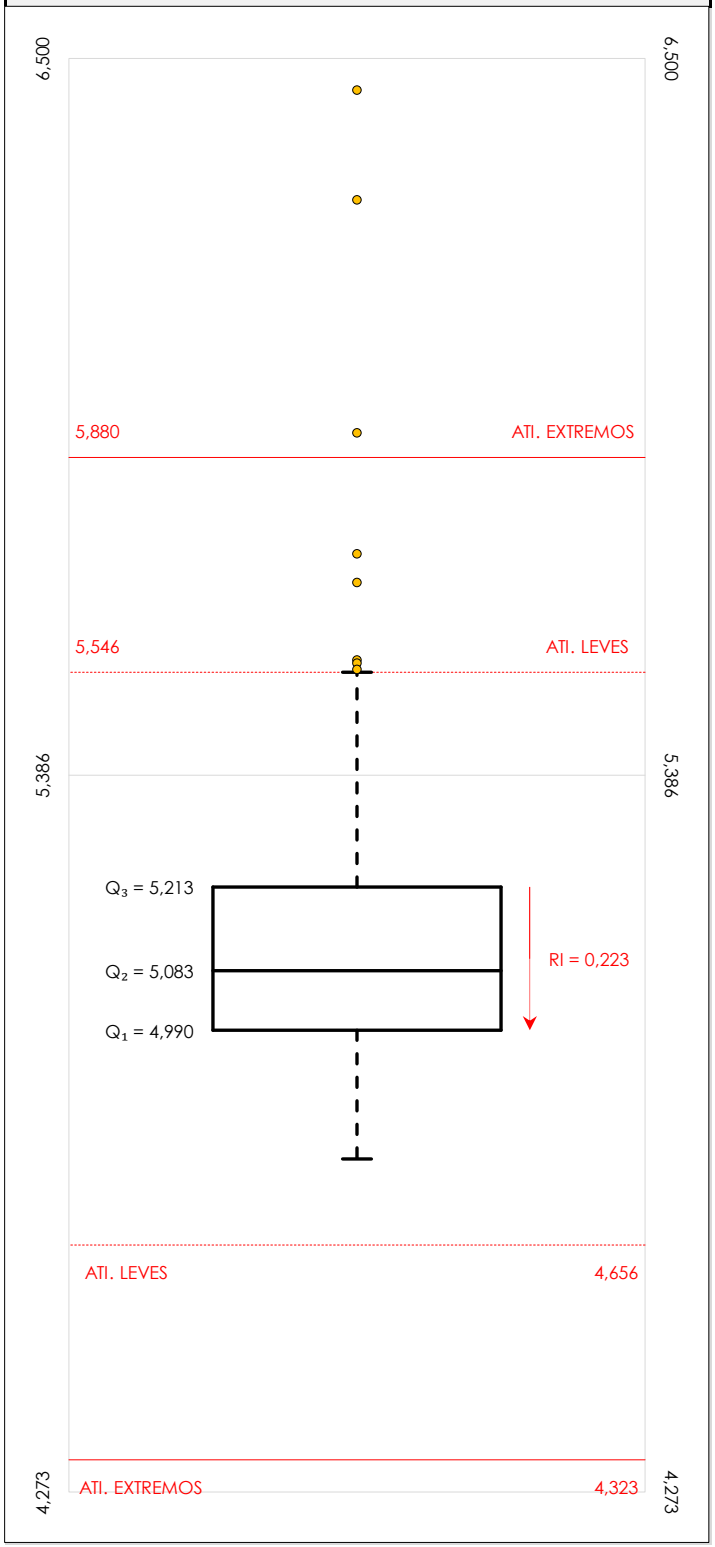
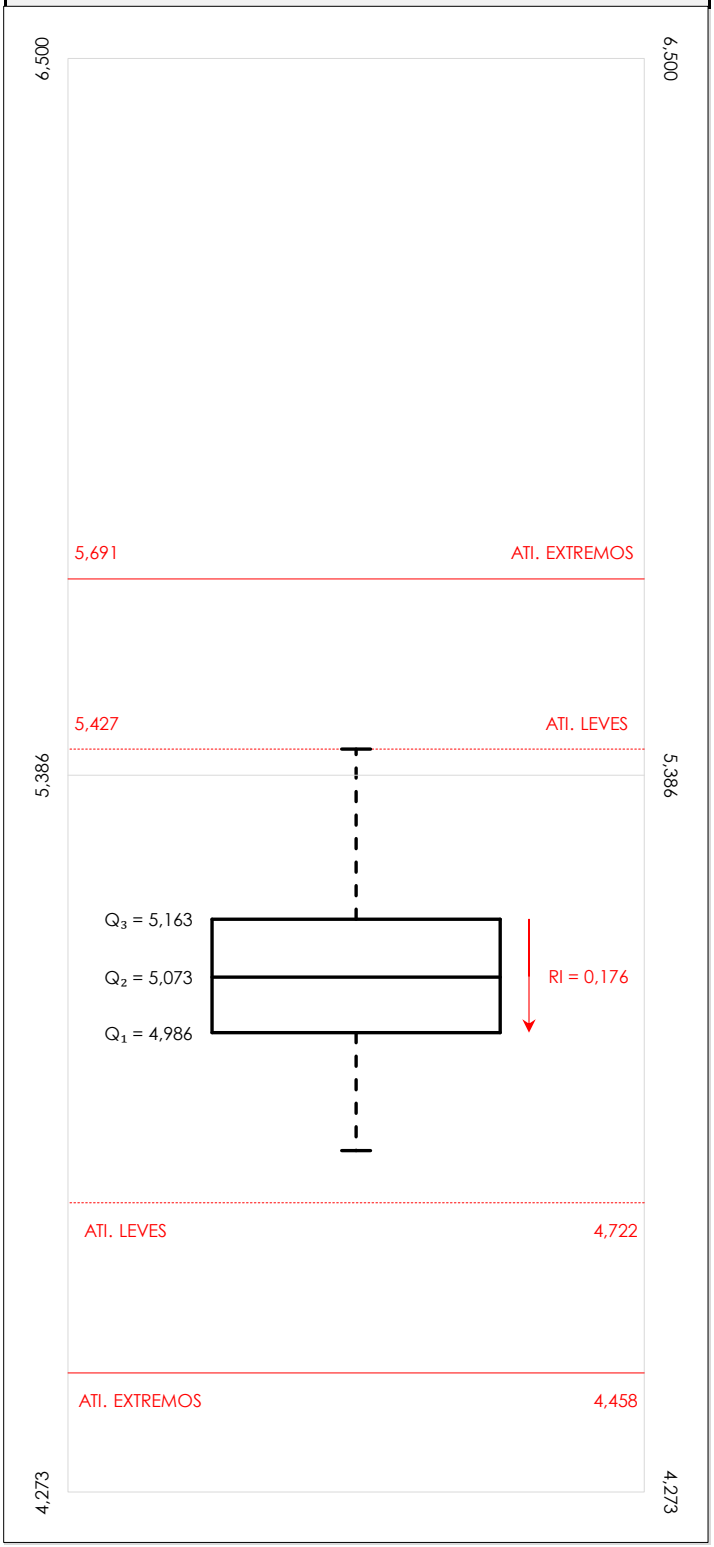


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: ligante soluble (%)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE SOLUBLE (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "LIGANTE SOLUBLE", ha contado con la participación de un total de 94 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 24 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 20 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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	6,50	6,40			6,45	5,55	5,57			5,56
Valor Mínimo (min ; %)	4,74	4,36			4,79	4,74	4,66			4,80
Valor Promedio (M ; %)	5,14	5,13			5,14	5,09	5,09			5,09
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,30	0,29			0,28	0,17	0,17			0,16
Coef. Variación (CV ; ---)	0,06	0,06			0,05	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	0,016	0,347	0,070	0,085	0,809	0,006	0,212	0,022	0,028	0,465
Valor Referencia		0,300			0,500		0,300			0,500

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 ANALISIS	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: 68 resultados satisfactorios, 2 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

LIGANTE IGNICION

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "ligante ignicion", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

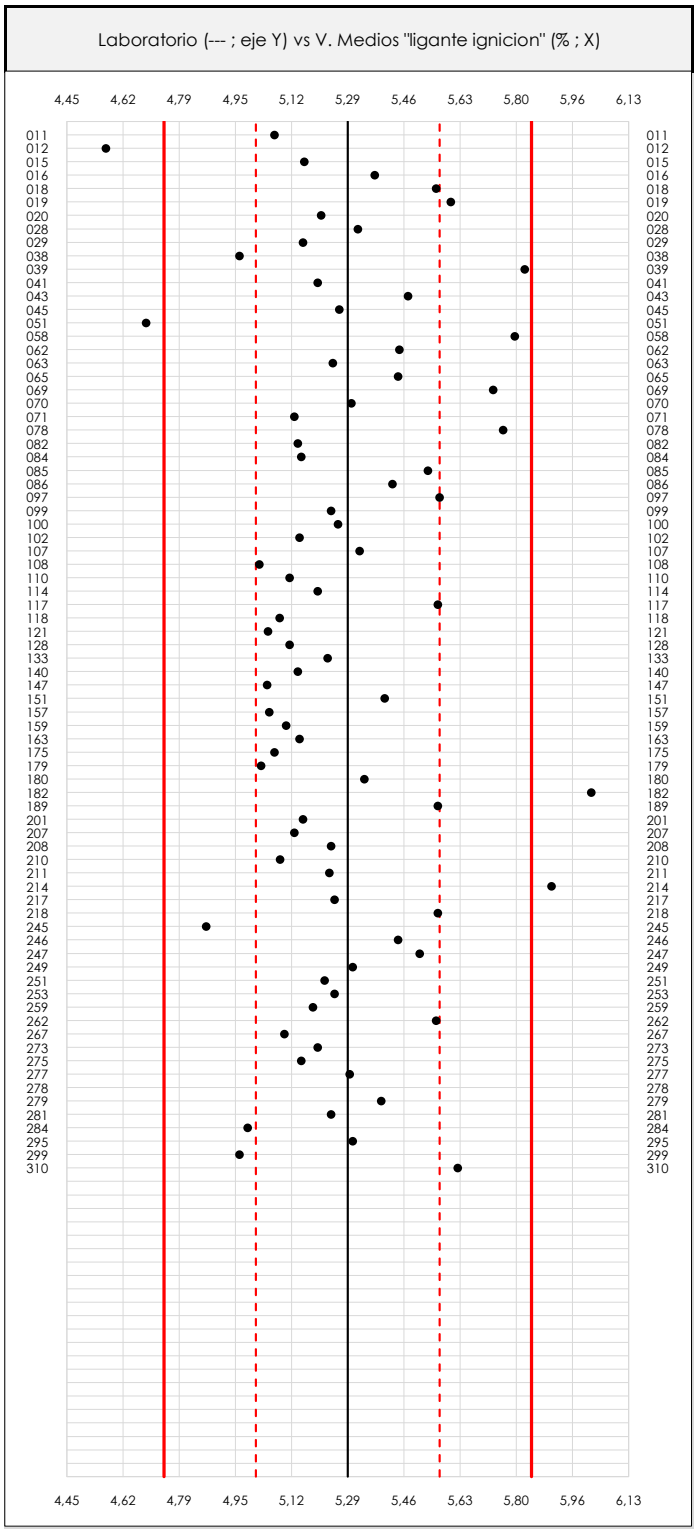
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

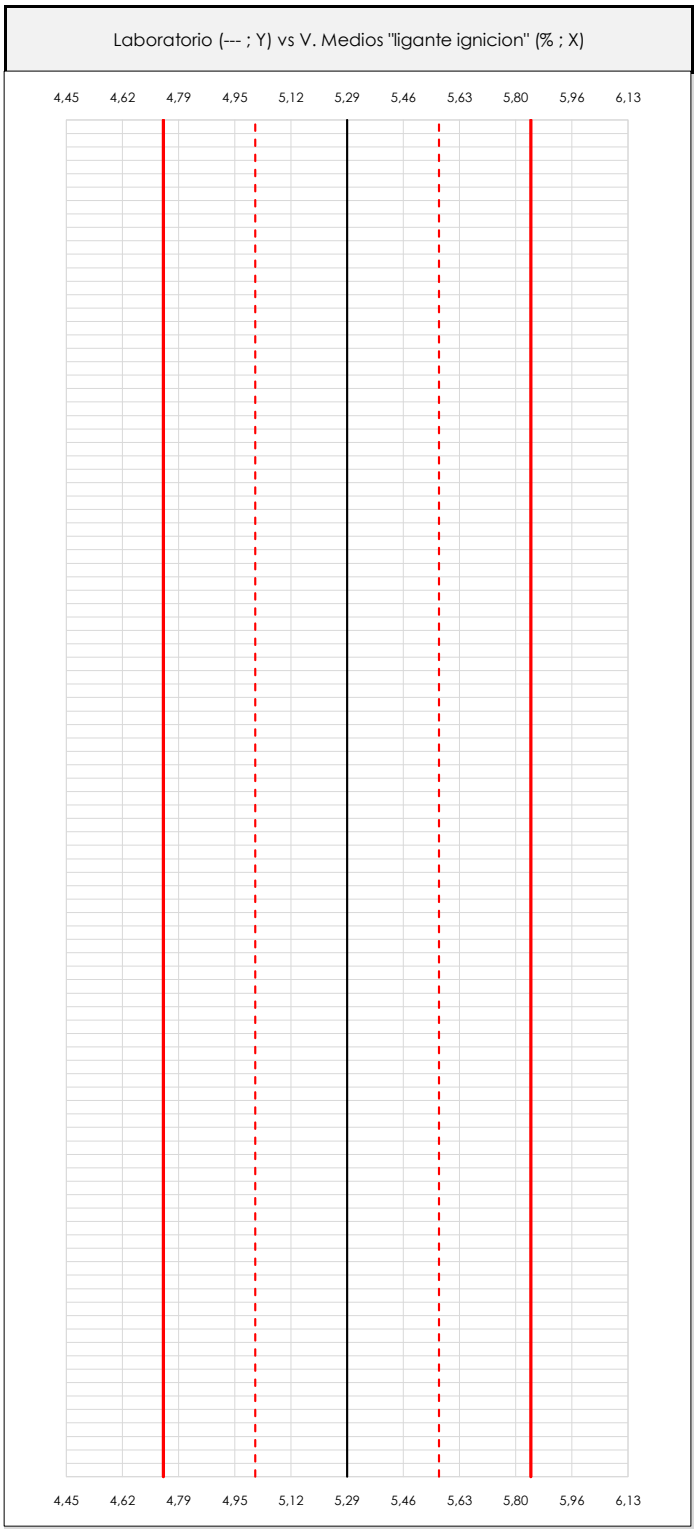
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

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 (5,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,57/5,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,84/4,74 ; 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

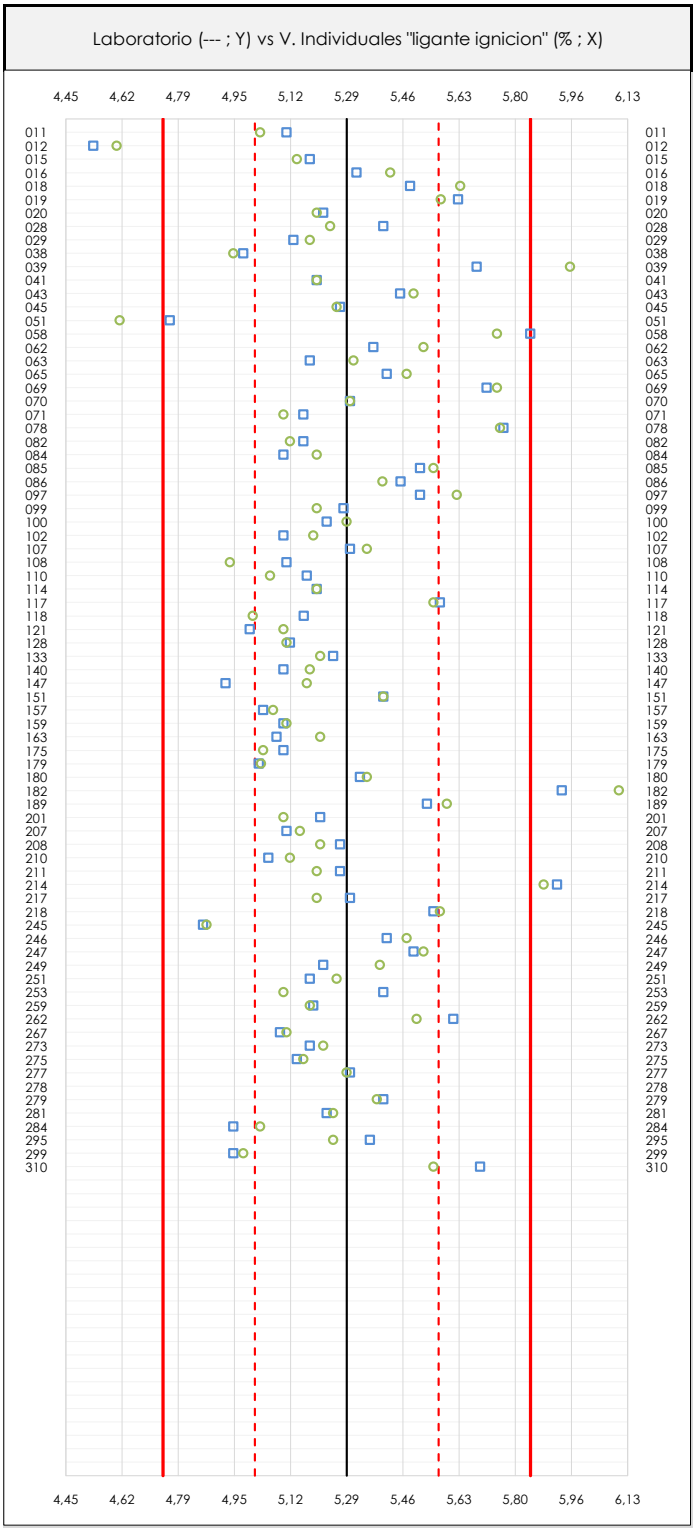
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

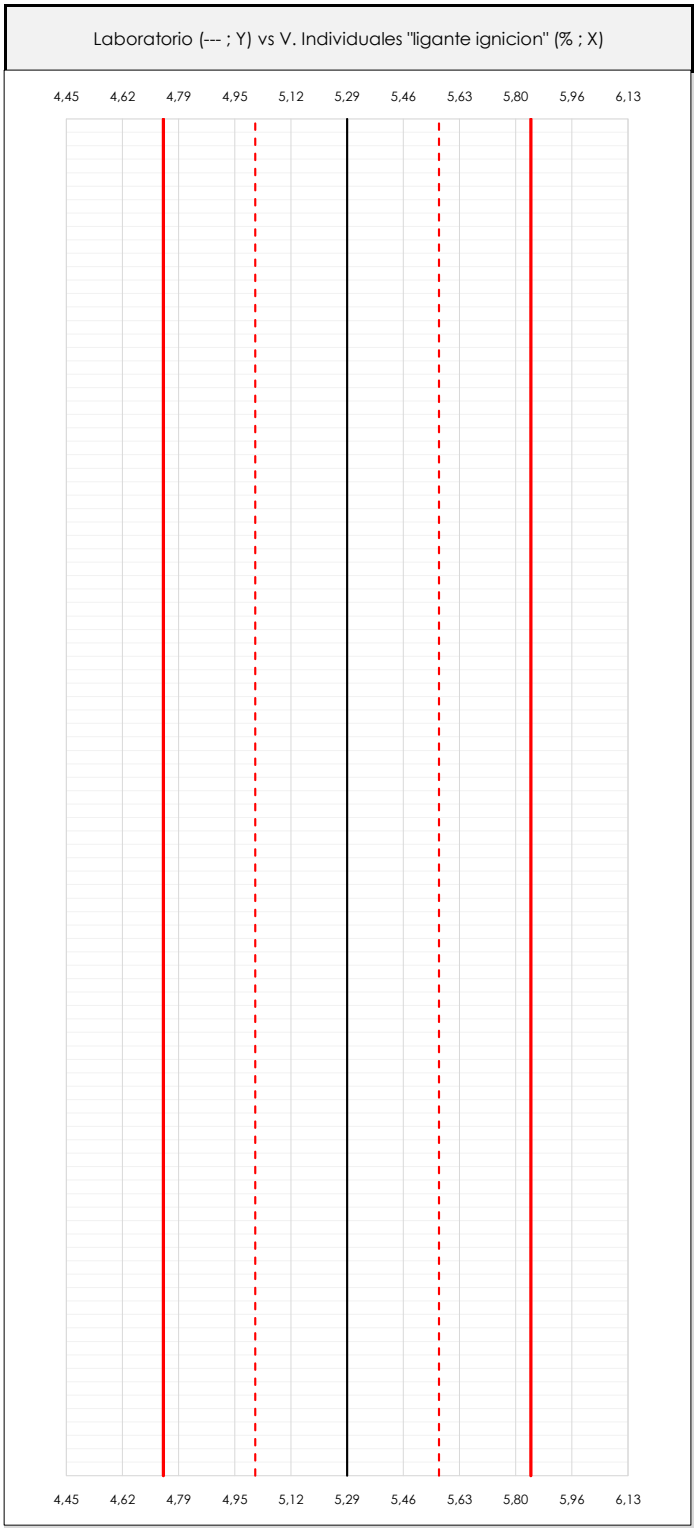
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

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 (5,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,57/5,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (5,84/4,74 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C16	011	5,11	5,03			5,07	0,057	-4,16	✓	
C17	012	4,53	4,60			4,57	0,049	-13,71	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C17	015	5,18	5,14			5,16	0,028	-2,46	✓	
C10	016	5,32	5,42			5,37	0,071	1,51	✓	
C05	018	5,48	5,63			5,56	0,106	5,00	✓	
C13	019	5,62	5,57			5,60	0,037	5,82	✓	
C10	020	5,22	5,20			5,21	0,014	-1,52	✓	
C15	028	5,40	5,24			5,32	0,113	0,56	✓	
C16	029	5,13	5,18			5,16	0,035	-2,56	✓	
C10	038	4,98	4,95			4,97	0,021	-6,15	✓	
C17	039	5,68	5,96			5,82	0,198	10,01	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C10	041	5,20	5,20			5,20	0,000	-1,71	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C15	043	5,45	5,49			5,47	0,028	3,40	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C10	045	5,27	5,26			5,27	0,007	-0,48	✓	
C10	051	4,76	4,61			4,69	0,106	-11,44	✓	
C06	058	5,84	5,74			5,79	0,071	9,45	✓	
C06	062	5,37	5,52			5,45	0,106	2,93	✓	
C10	063	5,18	5,31			5,25	0,092	-0,86	✓	
C08	065	5,41	5,47			5,44	0,042	2,83	✓	
C05	069	5,71	5,74			5,73	0,021	8,22	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C10	070	5,30	5,30			5,30	0,000	0,18	✓	
C17	071	5,16	5,10			5,13	0,042	-3,03	✓	
C17	078	5,76	5,75			5,76	0,007	8,79	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C10	082	5,16	5,12			5,14	0,028	-2,84	✓	
C05	084	5,10	5,20			5,15	0,071	-2,65	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C13	085	5,51	5,55			5,53	0,028	4,53	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C10	086	5,45	5,40			5,42	0,039	2,53	✓	
C13	097	5,51	5,62			5,57	0,078	5,19	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C17	099	5,28	5,20			5,24	0,057	-0,95	✓	
C09	100	5,23	5,29			5,26	0,042	-0,57	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C16	102	5,10	5,19			5,15	0,064	-2,75	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C05	107	5,30	5,35			5,33	0,035	0,66	✓	
C13	108	5,11	4,94			5,03	0,120	-5,01	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C05	110	5,17	5,06			5,12	0,078	-3,31	✓	
C04	114	5,20	5,20			5,20	0,000	-1,71	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C05	117	5,57	5,55			5,56	0,014	5,10	✓	
C17	118	5,16	5,01			5,09	0,108	-3,88	✓	
C13	121	5,00	5,10			5,05	0,071	-4,54	✓	
C05	128	5,12	5,11			5,12	0,007	-3,31	✓	
C05	133	5,25	5,21			5,23	0,028	-1,14	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 aritmética 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C05	140	5,10	5,18			5,14	0,057	-2,84	✓	
C07	147	4,93	5,17			5,05	0,172	-4,57	✓	
C07	151	5,40	5,40			5,40	0,000	2,07	✓	
C05	157	5,04	5,07			5,06	0,021	-4,45	✓	
C07	159	5,10	5,11			5,11	0,007	-3,50	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C07	163	5,08	5,21			5,15	0,092	-2,75	✓	
C04	175	5,10	5,04			5,07	0,042	-4,16	✓	
C14	179	5,03	5,03			5,03	0,004	-4,92	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C07	180	5,33	5,35			5,34	0,014	0,94	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C03	182	5,93	6,11			6,02	0,121	13,80	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C03	189	5,53	5,59			5,56	0,042	5,10	✓	
C04	201	5,21	5,10			5,16	0,078	-2,56	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C13	207	5,11	5,15			5,13	0,028	-3,03	✓	
C02	208	5,27	5,21			5,24	0,042	-0,95	✓	
C17	210	5,05	5,12			5,09	0,046	-3,84	✓	
C13	211	5,27	5,20			5,24	0,049	-1,04	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C13	214	5,92	5,88			5,90	0,028	11,53	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C01	217	5,30	5,20			5,25	0,071	-0,76	✓	Sospechoso: alguno de sus parámetros no es trazable. Aclarar
C13	218	5,55	5,57			5,56	0,014	5,10	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C10	245	4,86	4,87			4,87	0,007	-8,04	✓	
C16	246	5,41	5,47			5,44	0,042	2,83	✓	
C17	247	5,49	5,52			5,51	0,021	4,06	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C17	249	5,22	5,39			5,31	0,120	0,28	✓	
C10	251	5,18	5,26			5,22	0,057	-1,33	✓	
C17	253	5,40	5,10			5,25	0,212	-0,76	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C17	259	5,19	5,18			5,19	0,007	-1,99	✓	
C10	262	5,61	5,50			5,56	0,078	5,00	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C09	267	5,09	5,11			5,10	0,014	-3,60	✓	
C09	273	5,18	5,22			5,20	0,028	-1,71	✓	
C09	275	5,14	5,16			5,15	0,014	-2,65	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C09	277	5,30	5,29			5,30	0,007	0,09	✓	
C07	278	6,16	6,22			6,19	0,042	17,01	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C09	279	5,40	5,38			5,39	0,014	1,89	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C05	281	5,23	5,25			5,24	0,014	-0,95	✓	
C02	284	4,95	5,03			4,99	0,057	-5,68	✓	
C09	295	5,36	5,25			5,31	0,078	0,28	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C11	299	4,95	4,98			4,97	0,021	-6,15	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos
C09	310	5,69	5,55			5,62	0,099	6,23	✗	Desv.protocolo: no cumple trazabilidad su resultado con los datos

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

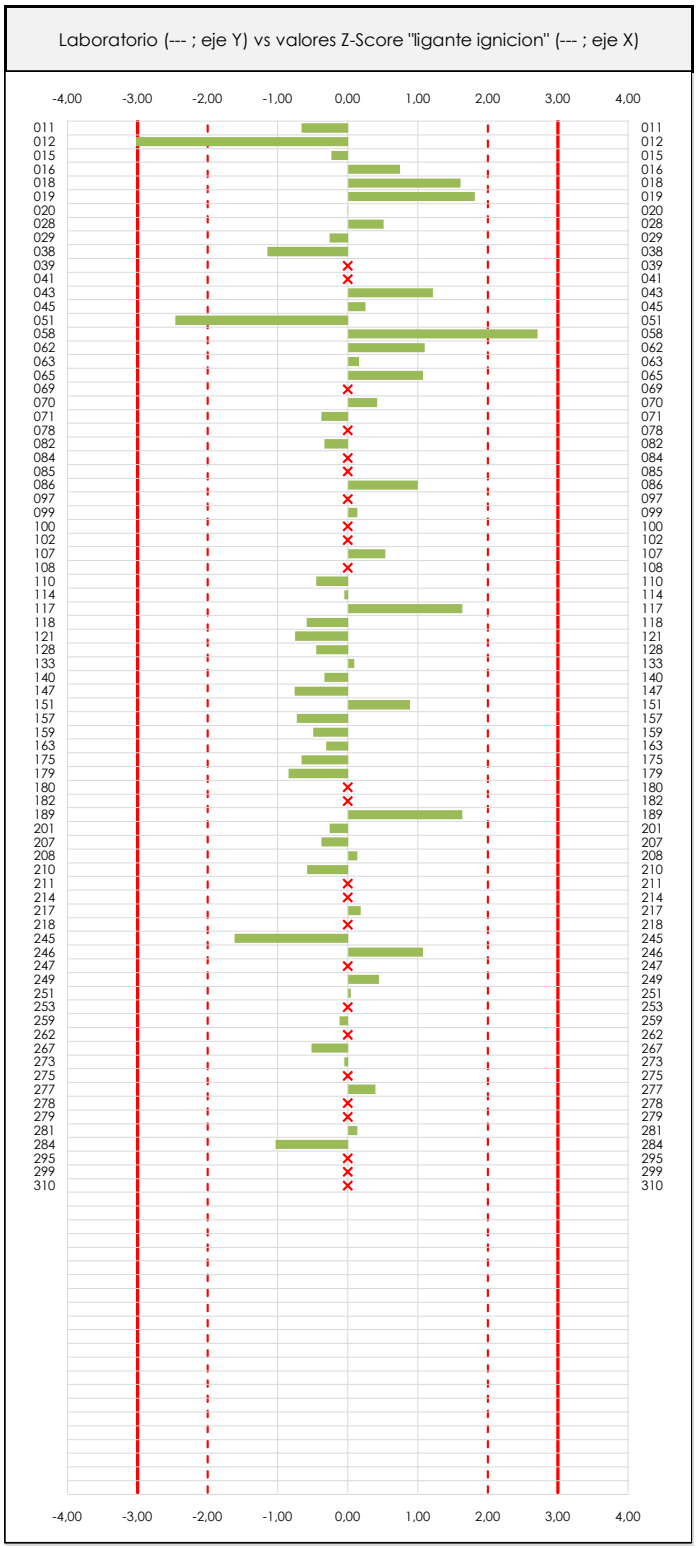
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

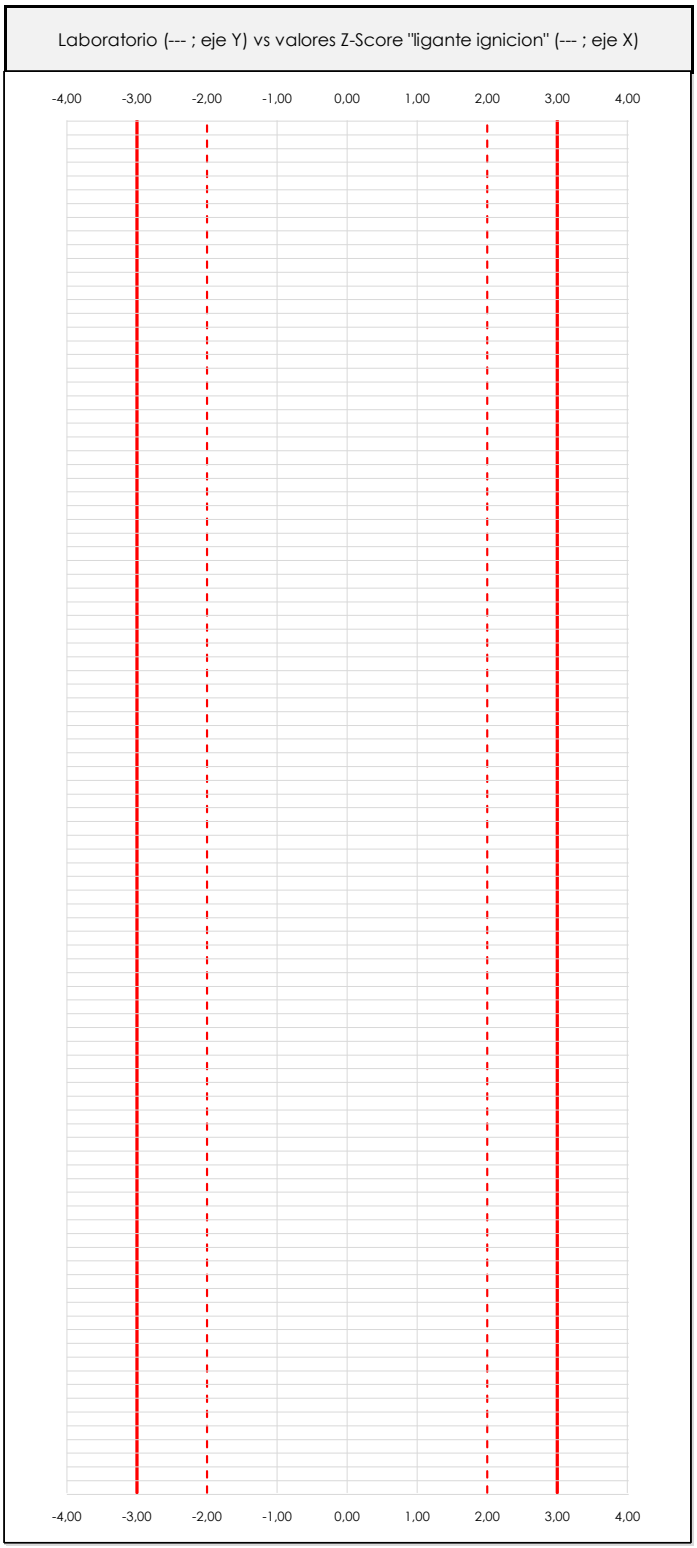
LIGANTE IGNICION (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C16	011	5,11	5,03			5,07	0,057	-4,16	✓	-0,667	S
C17	012	4,53	4,60			4,57	0,049	-13,71	✓	-3,030	I
C17	015	5,18	5,14			5,16	0,028	-2,46	✓	-0,246	S
C10	016	5,32	5,42			5,37	0,071	1,51	✓	0,737	S
C05	018	5,48	5,63			5,56	0,106	5,00	✓	1,602	S
C13	019	5,62	5,57			5,60	0,037	5,82	✓	1,805	S
C10	020	5,22	5,20			5,21	0,014	-1,52	✓	-0,012	S
C15	028	5,40	5,24			5,32	0,113	0,56	✓	0,503	S
C16	029	5,13	5,18			5,16	0,035	-2,56	✓	-0,269	S
C10	038	4,98	4,95			4,97	0,021	-6,15	✓	-1,158	S
C17	039	5,68	5,96			---	0,198	10,01	✗	---	---
C10	041	5,20	5,20			---	0,000	-1,71	✗	---	---
C15	043	5,45	5,49			5,47	0,028	3,40	✓	1,205	S
C10	045	5,27	5,26			5,27	0,007	-0,48	✓	0,245	S
C10	051	4,76	4,61			4,69	0,106	-11,44	✓	-2,469	D
C06	058	5,84	5,74			5,79	0,071	9,45	✓	2,702	D
C06	062	5,37	5,52			5,45	0,106	2,93	✓	1,088	S
C10	063	5,18	5,31			5,25	0,092	-0,86	✓	0,152	S
C08	065	5,41	5,47			5,44	0,042	2,83	✓	1,064	S
C05	069	5,71	5,74			---	0,021	8,22	✗	---	---
C10	070	5,30	5,30			5,30	0,000	0,18	✓	0,409	S
C17	071	5,16	5,10			5,13	0,042	-3,03	✓	-0,386	S
C17	078	5,76	5,75			---	0,007	8,79	✗	---	---
C10	082	5,16	5,12			5,14	0,028	-2,84	✓	-0,340	S
C05	084	5,10	5,20			---	0,071	-2,65	✗	---	---
C13	085	5,51	5,55			---	0,028	4,53	✗	---	---
C10	086	5,45	5,40			5,42	0,039	2,53	✓	0,991	S
C13	097	5,51	5,62			---	0,078	5,19	✗	---	---
C17	099	5,28	5,20			5,24	0,057	-0,95	✓	0,128	S
C09	100	5,23	5,29			---	0,042	-0,57	✗	---	---
C16	102	5,10	5,19			---	0,064	-2,75	✗	---	---
C05	107	5,30	5,35			5,33	0,035	0,66	✓	0,526	S
C13	108	5,11	4,94			---	0,120	-5,01	✗	---	---
C05	110	5,17	5,06			5,12	0,078	-3,31	✓	-0,457	S
C04	114	5,20	5,20			5,20	0,000	-1,71	✓	-0,059	S
C05	117	5,57	5,55			5,56	0,014	5,10	✓	1,626	S
C17	118	5,16	5,01			5,09	0,108	-3,88	✓	-0,596	S
C13	121	5,00	5,10			5,05	0,071	-4,54	✓	-0,761	S
C05	128	5,12	5,11			5,12	0,007	-3,31	✓	-0,457	S
C05	133	5,25	5,21			5,23	0,028	-1,14	✓	0,082	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

	Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
	C05	140	5,10	5,18			5,14	0,057	-2,84	✓	-0,340	S
	C07	147	4,93	5,17			5,05	0,172	-4,57	✓	-0,768	S
	C07	151	5,40	5,40			5,40	0,000	2,07	✓	0,877	S
	C05	157	5,04	5,07			5,06	0,021	-4,45	✓	-0,737	S
	C07	159	5,10	5,11			5,11	0,007	-3,50	✓	-0,503	S
	C07	163	5,08	5,21			5,15	0,092	-2,75	✓	-0,316	S
	C04	175	5,10	5,04			5,07	0,042	-4,16	✓	-0,667	S
	C14	179	5,03	5,03			5,03	0,004	-4,92	✓	-0,854	S
	C07	180	5,33	5,35			---	0,014	0,94	✗	---	---
	C03	182	5,93	6,11			---	0,121	13,80	✗	---	---
	C03	189	5,53	5,59			5,56	0,042	5,10	✓	1,626	S
	C04	201	5,21	5,10			5,16	0,078	-2,56	✓	-0,269	S
	C13	207	5,11	5,15			5,13	0,028	-3,03	✓	-0,386	S
	C02	208	5,27	5,21			5,24	0,042	-0,95	✓	0,128	S
	C17	210	5,05	5,12			5,09	0,046	-3,84	✓	-0,588	S
	C13	211	5,27	5,20			---	0,049	-1,04	✗	---	---
	C13	214	5,92	5,88			---	0,028	11,53	✗	---	---
	C01	217	5,30	5,20			5,25	0,071	-0,76	✓	0,175	S
	C13	218	5,55	5,57			---	0,014	5,10	✗	---	---
	C10	245	4,86	4,87			4,87	0,007	-8,04	✓	-1,626	S
	C16	246	5,41	5,47			5,44	0,042	2,83	✓	1,064	S
	C17	247	5,49	5,52			---	0,021	4,06	✗	---	---
	C17	249	5,22	5,39			5,31	0,120	0,28	✓	0,433	S
	C10	251	5,18	5,26			5,22	0,057	-1,33	✓	0,035	S
	C17	253	5,40	5,10			---	0,212	-0,76	✗	---	---
	C17	259	5,19	5,18			5,19	0,007	-1,99	✓	-0,129	S
	C10	262	5,61	5,50			---	0,078	5,00	✗	---	---
	C09	267	5,09	5,11			5,10	0,014	-3,60	✓	-0,527	S
	C09	273	5,18	5,22			5,20	0,028	-1,71	✓	-0,059	S
	C09	275	5,14	5,16			---	0,014	-2,65	✗	---	---
	C09	277	5,30	5,29			5,30	0,007	0,09	✓	0,386	S
	C07	278	6,16	6,22			---	0,042	17,01	✗	---	---
	C09	279	5,40	5,38			---	0,014	1,89	✗	---	---
	C05	281	5,23	5,25			5,24	0,014	-0,95	✓	0,128	S
	C02	284	4,95	5,03			4,99	0,057	-5,68	✓	-1,041	S
	C09	295	5,36	5,25			---	0,078	0,28	✗	---	---
	C11	299	4,95	4,98			---	0,021	-6,15	✗	---	---
	C09	310	5,69	5,55			---	0,099	6,23	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

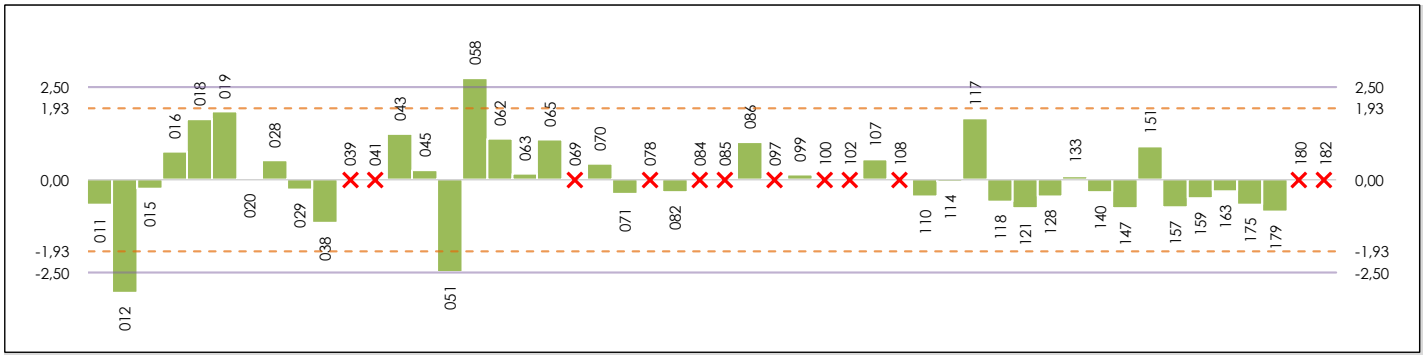
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

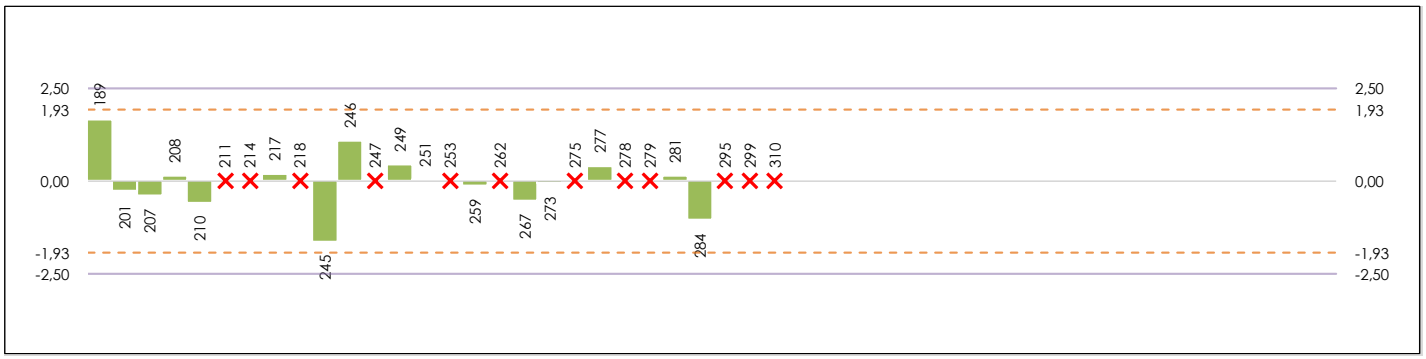
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

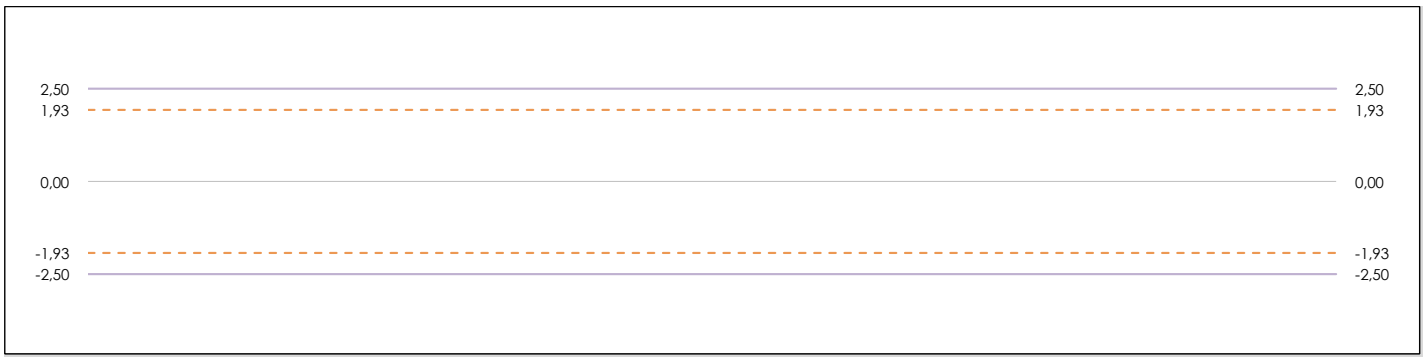
LIGANTE IGNICION (%)

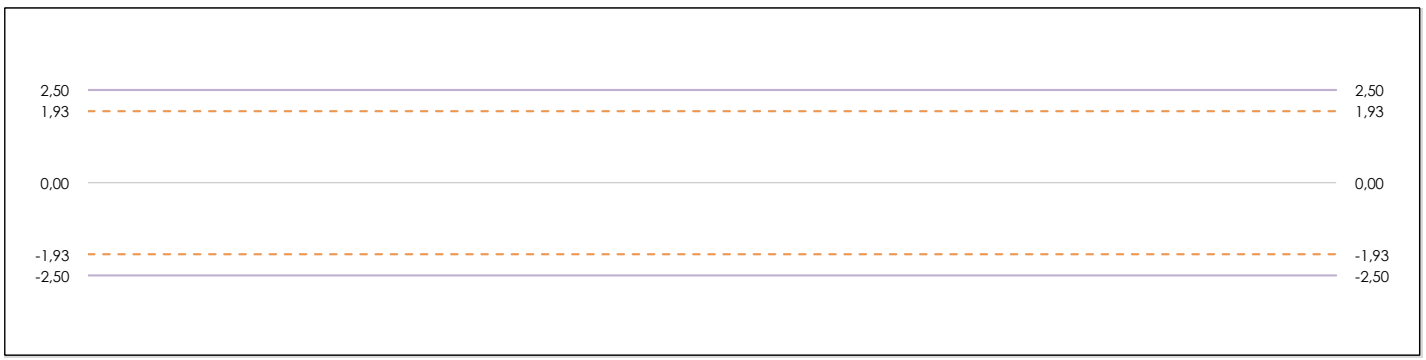
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

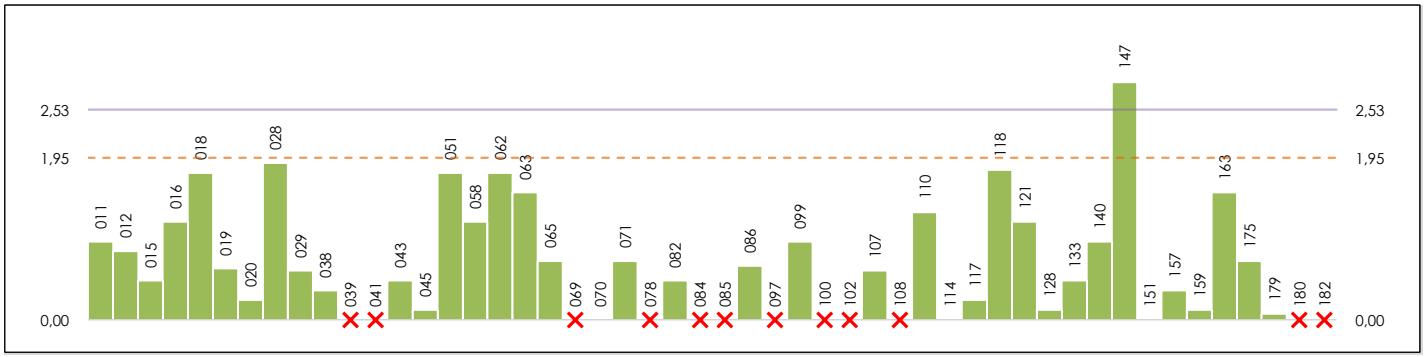
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

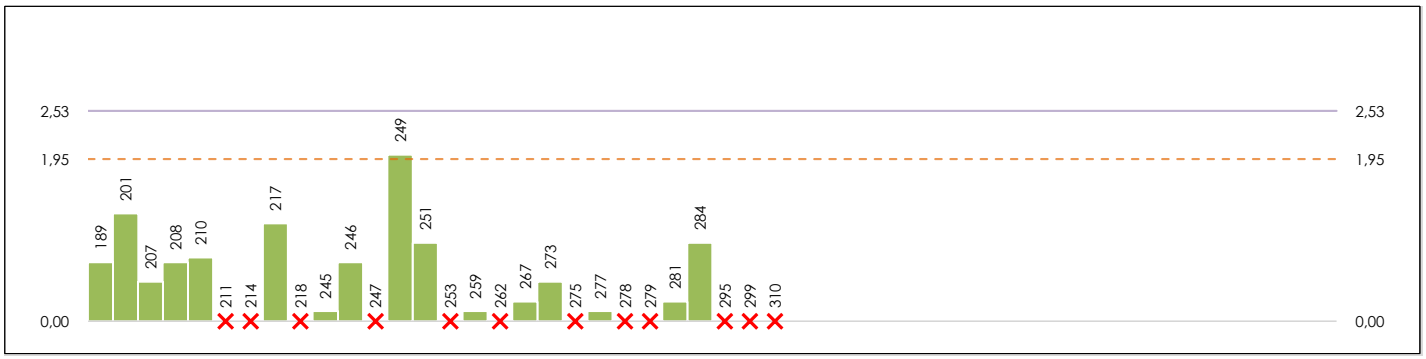
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

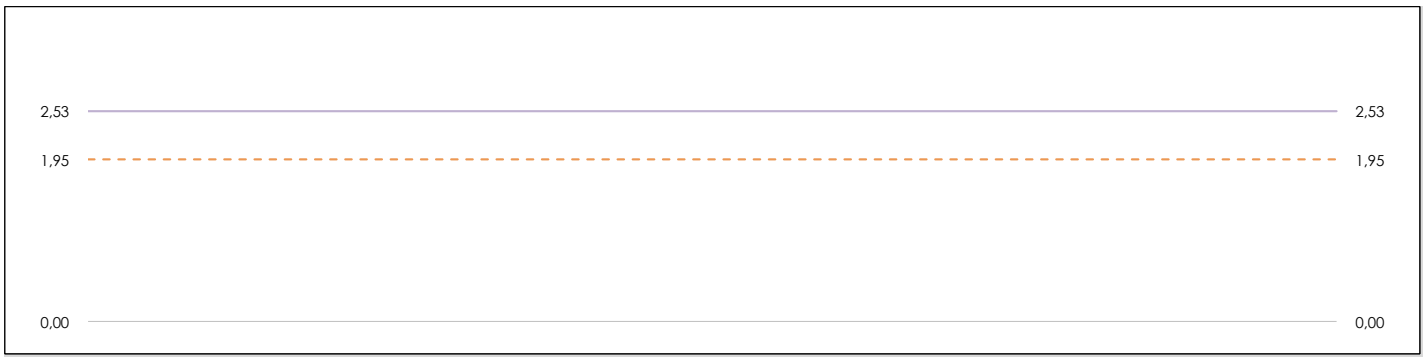
LIGANTE IGNICION (%)

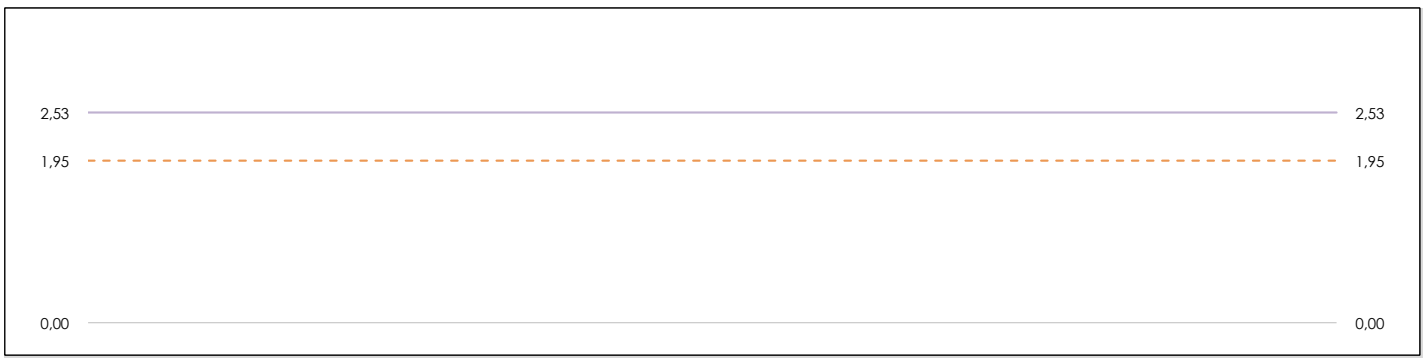
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C16	011	5,110	5,030			5,070	0,057	-2,73	-0,67	0,94						✓
C17	012	4,530	4,600			4,565	0,049	-12,42	-3,03**	0,82	0,151	3,030		0,7008		✓
C17	015	5,180	5,140			5,160	0,028	-1,01	-0,25	0,47						✓
C10	016	5,320	5,420			5,370	0,071	3,02	0,74	1,18						✓
C05	018	5,480	5,630			5,555	0,106	6,57	1,60	1,77						✓
C13	019	5,624	5,572			5,598	0,037	7,40	1,80	0,62					0,7934	✓
C10	020	5,220	5,200			5,210	0,014	-0,05	-0,01	0,24						✓
C15	028	5,400	5,240			5,320	0,113	2,06	0,50	1,88						✓
C16	029	5,130	5,180			5,155	0,035	-1,10	-0,27	0,59						✓
C10	038	4,980	4,950			4,965	0,021	-4,75	-1,16	0,35						✓
C17	039	5,680	5,960			5,820	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	041	5,200	5,200			5,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C15	043	5,450	5,490			5,470	0,028	4,94	1,20	0,47						✓
C10	045	5,270	5,260			5,265	0,007	1,01	0,25	0,12						✓
C10	051	4,760	4,610			4,685	0,106	-10,12	-2,47*	1,77	0,151			0,7008		✓
C06	058	5,840	5,740			5,790	0,071	11,08	2,70**	1,18	0,151		2,702		0,7934	✓
C06	062	5,370	5,520			5,445	0,106	4,46	1,09	1,77						✓
C10	063	5,180	5,310			5,245	0,092	0,62	0,15	1,53						✓
C08	065	5,410	5,470			5,440	0,042	4,36	1,06	0,71						✓
C05	069	5,710	5,740			5,725	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	070	5,300	5,300			5,300	0,000	1,68	0,41	0,00						✓
C17	071	5,160	5,100			5,130	0,042	-1,58	-0,39	0,71						✓
C17	078	5,760	5,750			5,755	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	082	5,160	5,120			5,140	0,028	-1,39	-0,34	0,47						✓
C05	084	5,100	5,200			5,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	085	5,510	5,550			5,530	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	086	5,452	5,397			5,424	0,039	4,06	0,99	0,65						✓
C13	097	5,510	5,620			5,565	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	099	5,280	5,200			5,240	0,057	0,53	0,13	0,94						✓
C09	100	5,230	5,290			5,260	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	102	5,100	5,190			5,145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	107	5,300	5,350			5,325	0,035	2,16	0,53	0,59						✓
C13	108	5,110	4,940			5,025	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	110	5,170	5,060			5,115	0,078	-1,87	-0,46	1,30						✓
C04	114	5,200	5,200			5,200	0,000	-0,24	-0,06	0,00						✓
C05	117	5,570	5,550			5,560	0,014	6,67	1,63	0,24						✓
C17	118	5,162	5,009			5,085	0,108	-2,44	-0,60	1,80						✓
C13	121	5,000	5,100			5,050	0,071	-3,12	-0,76	1,18						✓
C05	128	5,120	5,110			5,115	0,007	-1,87	-0,46	0,12						✓
C05	133	5,250	5,210			5,230	0,028	0,33	0,08	0,47						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C05	140	5,100	5,180			5,140	0,057	-1,39	-0,34	0,94						✓
C07	147	4,927	5,170			5,049	0,172	-3,15	-0,77	2,86**	0,151					✓
C07	151	5,400	5,400			5,400	0,000	3,60	0,88	0,00						✓
C05	157	5,040	5,070			5,055	0,021	-3,02	-0,74	0,35						✓
C07	159	5,100	5,110			5,105	0,007	-2,06	-0,50	0,12						✓
C07	163	5,080	5,210			5,145	0,092	-1,30	-0,32	1,53						✓
C04	175	5,100	5,040			5,070	0,042	-2,73	-0,67	0,71						✓
C14	179	5,027	5,033			5,030	0,004	-3,50	-0,85	0,07						✓
C07	180	5,330	5,350			5,340	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	182	5,935	6,106			6,020	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	189	5,530	5,590			5,560	0,042	6,67	1,63	0,71						✓
C04	201	5,210	5,100			5,155	0,078	-1,10	-0,27	1,30						✓
C13	207	5,110	5,150			5,130	0,028	-1,58	-0,39	0,47						✓
C02	208	5,270	5,210			5,240	0,042	0,53	0,13	0,71						✓
C17	210	5,055	5,119			5,087	0,046	-2,41	-0,59	0,76						✓
C13	211	5,270	5,200			5,235	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	214	5,920	5,880			5,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	217	5,300	5,200			5,250	0,071	0,72	0,18	1,18						✓
C13	218	5,550	5,570			5,560	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	245	4,860	4,870			4,865	0,007	-6,67	-1,63	0,12						✓
C16	246	5,410	5,470			5,440	0,042	4,36	1,06	0,71						✓
C17	247	5,490	5,520			5,505	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	249	5,220	5,390			5,305	0,120	1,77	0,43	2,00*	0,151					✓
C10	251	5,180	5,260			5,220	0,057	0,14	0,03	0,94						✓
C17	253	5,400	5,100			5,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	259	5,190	5,180			5,185	0,007	-0,53	-0,13	0,12						✓
C10	262	5,610	5,500			5,555	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	267	5,090	5,110			5,100	0,014	-2,16	-0,53	0,24						✓
C09	273	5,180	5,220			5,200	0,028	-0,24	-0,06	0,47						✓
C09	275	5,140	5,160			5,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	277	5,300	5,290			5,295	0,007	1,58	0,39	0,12						✓
C07	278	6,160	6,220			6,190	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	279	5,400	5,380			5,390	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	281	5,230	5,250			5,240	0,014	0,53	0,13	0,24						✓
C02	284	4,950	5,030			4,990	0,057	-4,27	-1,04	0,94						✓
C09	295	5,360	5,250			5,305	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	299	4,950	4,980			4,965	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	310	5,690	5,550			5,620	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

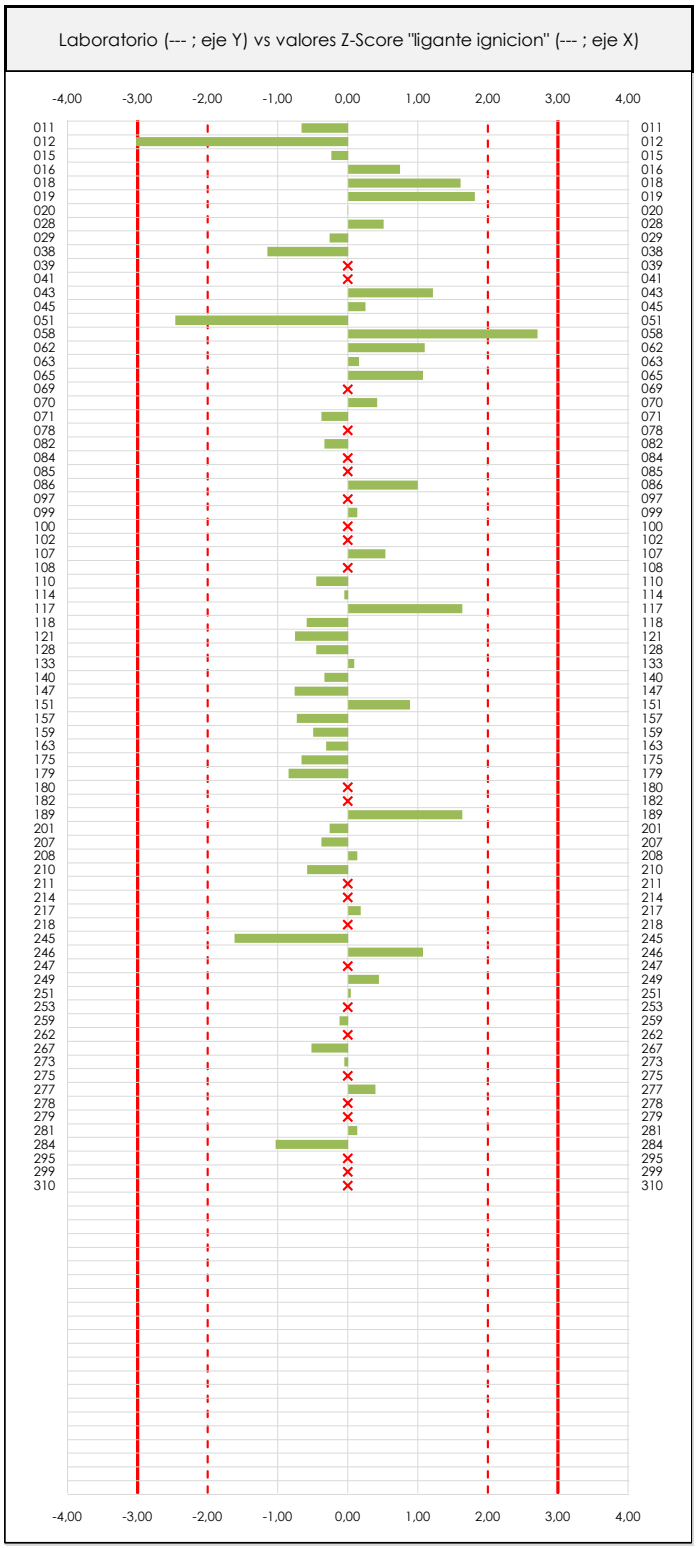
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

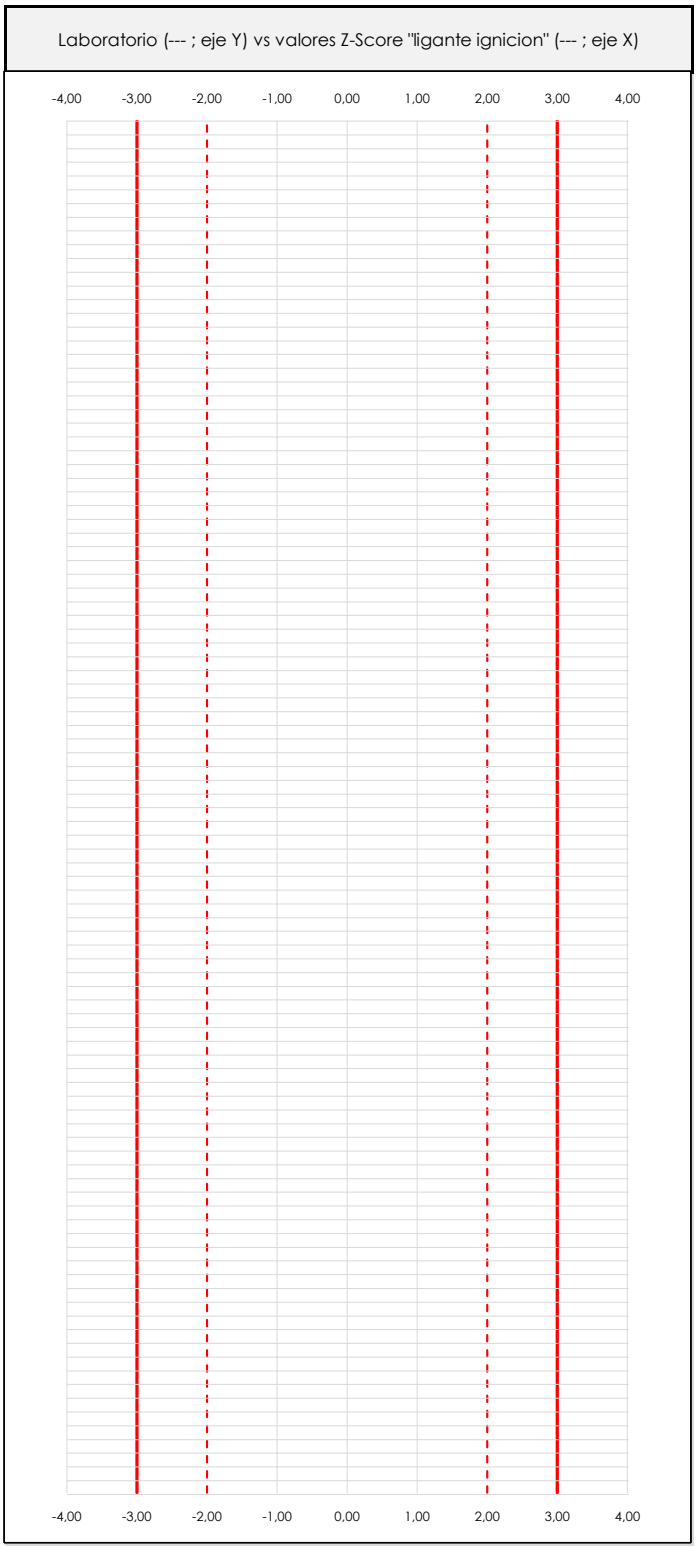
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	011	5,11	5,03			5,07	0,057	-2,73	✓	✓	✓			-0,667	S
C17	012	4,53	4,60			4,57	0,049	-12,42	✓	✓	✓			-3,030	I
C17	015	5,18	5,14			5,16	0,028	-1,01	✓	✓	✓			-0,246	S
C10	016	5,32	5,42			5,37	0,071	3,02	✓	✓	✓			0,737	S
C05	018	5,48	5,63			5,56	0,106	6,57	✓	✓	✓			1,602	S
C13	019	5,62	5,57			5,60	0,037	7,40	✓	✓	✓			1,805	S
C10	020	5,22	5,20			5,21	0,014	-0,05	✓	✓	✓			-0,012	S
C15	028	5,40	5,24			5,32	0,113	2,06	✓	✓	✓			0,503	S
C16	029	5,13	5,18			5,16	0,035	-1,10	✓	✓	✓			-0,269	S
C10	038	4,98	4,95			4,97	0,021	-4,75	✓	✓	✓			-1,158	S
C17	039	5,68	5,96			5,82	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	041	5,20	5,20			5,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C15	043	5,45	5,49			5,47	0,028	4,94	✓	✓	✓			1,205	S
C10	045	5,27	5,26			5,27	0,007	1,01	✓	✓	✓			0,245	S
C10	051	4,76	4,61			4,69	0,106	-10,12	✓	✓	✓			-2,469	D
C06	058	5,84	5,74			5,79	0,071	11,08	✓	✓	✓			2,702	D
C06	062	5,37	5,52			5,45	0,106	4,46	✓	✓	✓			1,088	S
C10	063	5,18	5,31			5,25	0,092	0,62	✓	✓	✓			0,152	S
C08	065	5,41	5,47			5,44	0,042	4,36	✓	✓	✓			1,064	S
C05	069	5,71	5,74			5,73	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	070	5,30	5,30			5,30	0,000	1,68	✓	✓	✓			0,409	S
C17	071	5,16	5,10			5,13	0,042	-1,58	✓	✓	✓			-0,386	S
C17	078	5,76	5,75			5,76	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	082	5,16	5,12			5,14	0,028	-1,39	✓	✓	✓			-0,340	S
C05	084	5,10	5,20			5,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	085	5,51	5,55			5,53	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	086	5,45	5,40			5,42	0,039	4,06	✓	✓	✓			0,991	S
C13	097	5,51	5,62			5,57	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	099	5,28	5,20			5,24	0,057	0,53	✓	✓	✓			0,128	S
C09	100	5,23	5,29			5,26	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	102	5,10	5,19			5,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	107	5,30	5,35			5,33	0,035	2,16	✓	✓	✓			0,526	S
C13	108	5,11	4,94			5,03	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	110	5,17	5,06			5,12	0,078	-1,87	✓	✓	✓			-0,457	S
C04	114	5,20	5,20			5,20	0,000	-0,24	✓	✓	✓			-0,059	S
C05	117	5,57	5,55			5,56	0,014	6,67	✓	✓	✓			1,626	S
C17	118	5,16	5,01			5,09	0,108	-2,44	✓	✓	✓			-0,596	S
C13	121	5,00	5,10			5,05	0,071	-3,12	✓	✓	✓			-0,761	S
C05	128	5,12	5,11			5,12	0,007	-1,87	✓	✓	✓			-0,457	S
C05	133	5,25	5,21			5,23	0,028	0,33	✓	✓	✓			0,082	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C05	140	5,10	5,18			5,14	0,057	-1,39	✓	✓	✓			-0,340	S
C07	147	4,93	5,17			5,05	0,172	-3,15	✓	✓	✓			-0,768	S
C07	151	5,40	5,40			5,40	0,000	3,60	✓	✓	✓			0,877	S
C05	157	5,04	5,07			5,06	0,021	-3,02	✓	✓	✓			-0,737	S
C07	159	5,10	5,11			5,11	0,007	-2,06	✓	✓	✓			-0,503	S
C07	163	5,08	5,21			5,15	0,092	-1,30	✓	✓	✓			-0,316	S
C04	175	5,10	5,04			5,07	0,042	-2,73	✓	✓	✓			-0,667	S
C14	179	5,03	5,03			5,03	0,004	-3,50	✓	✓	✓			-0,854	S
C07	180	5,33	5,35			5,34	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	182	5,93	6,11			6,02	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	189	5,53	5,59			5,56	0,042	6,67	✓	✓	✓			1,626	S
C04	201	5,21	5,10			5,16	0,078	-1,10	✓	✓	✓			-0,269	S
C13	207	5,11	5,15			5,13	0,028	-1,58	✓	✓	✓			-0,386	S
C02	208	5,27	5,21			5,24	0,042	0,53	✓	✓	✓			0,128	S
C17	210	5,05	5,12			5,09	0,046	-2,41	✓	✓	✓			-0,588	S
C13	211	5,27	5,20			5,24	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	214	5,92	5,88			5,90	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	217	5,30	5,20			5,25	0,071	0,72	✓	✓	✓			0,175	S
C13	218	5,55	5,57			5,56	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	245	4,86	4,87			4,87	0,007	-6,67	✓	✓	✓			-1,626	S
C16	246	5,41	5,47			5,44	0,042	4,36	✓	✓	✓			1,064	S
C17	247	5,49	5,52			5,51	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	249	5,22	5,39			5,31	0,120	1,77	✓	✓	✓			0,433	S
C10	251	5,18	5,26			5,22	0,057	0,14	✓	✓	✓			0,035	S
C17	253	5,40	5,10			5,25	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	259	5,19	5,18			5,19	0,007	-0,53	✓	✓	✓			-0,129	S
C10	262	5,61	5,50			5,56	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	267	5,09	5,11			5,10	0,014	-2,16	✓	✓	✓			-0,527	S
C09	273	5,18	5,22			5,20	0,028	-0,24	✓	✓	✓			-0,059	S
C09	275	5,14	5,16			5,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	277	5,30	5,29			5,30	0,007	1,58	✓	✓	✓			0,386	S
C07	278	6,16	6,22			6,19	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	279	5,40	5,38			5,39	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	281	5,23	5,25			5,24	0,014	0,53	✓	✓	✓			0,128	S
C02	284	4,95	5,03			4,99	0,057	-4,27	✓	✓	✓			-1,041	S
C09	295	5,36	5,25			5,31	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	299	4,95	4,98			4,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	310	5,69	5,55			5,62	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: ligante ignicion (%)

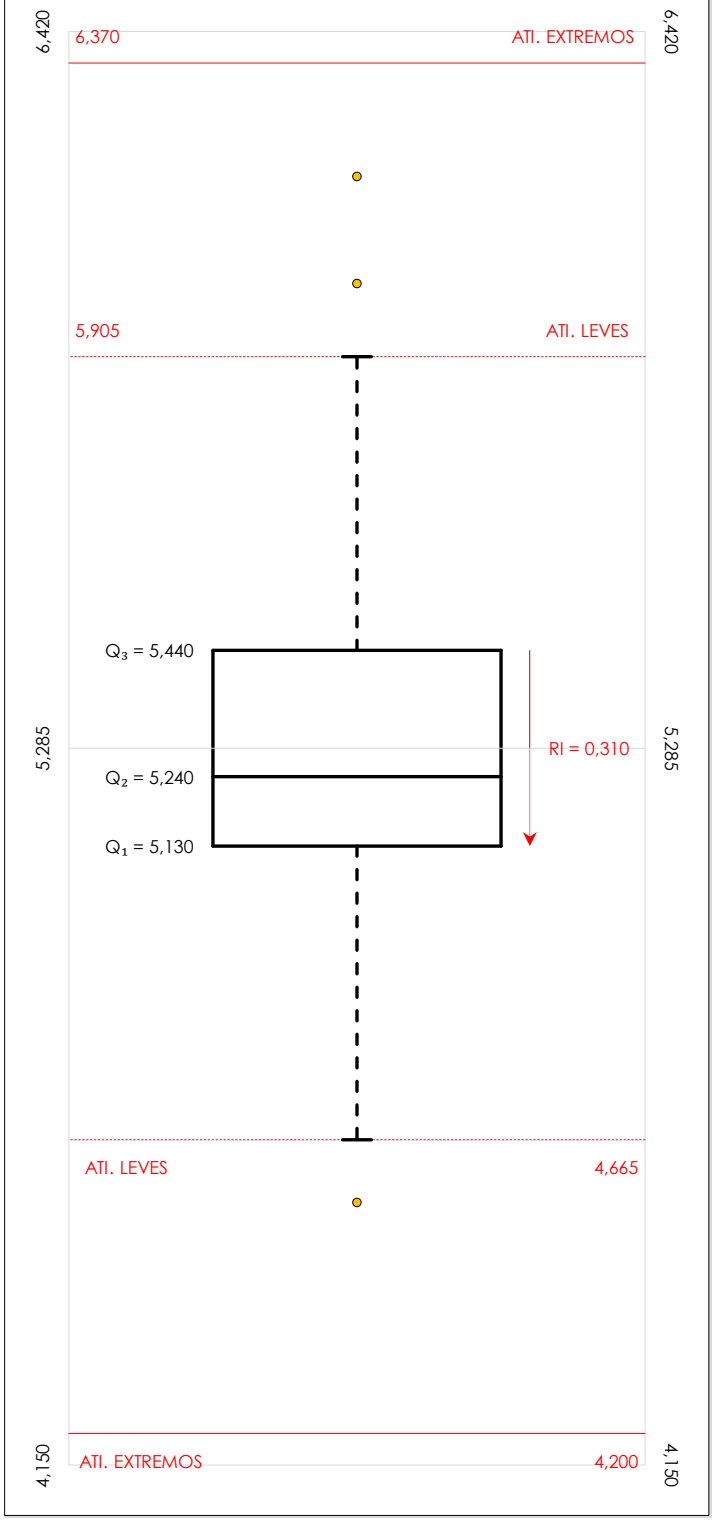
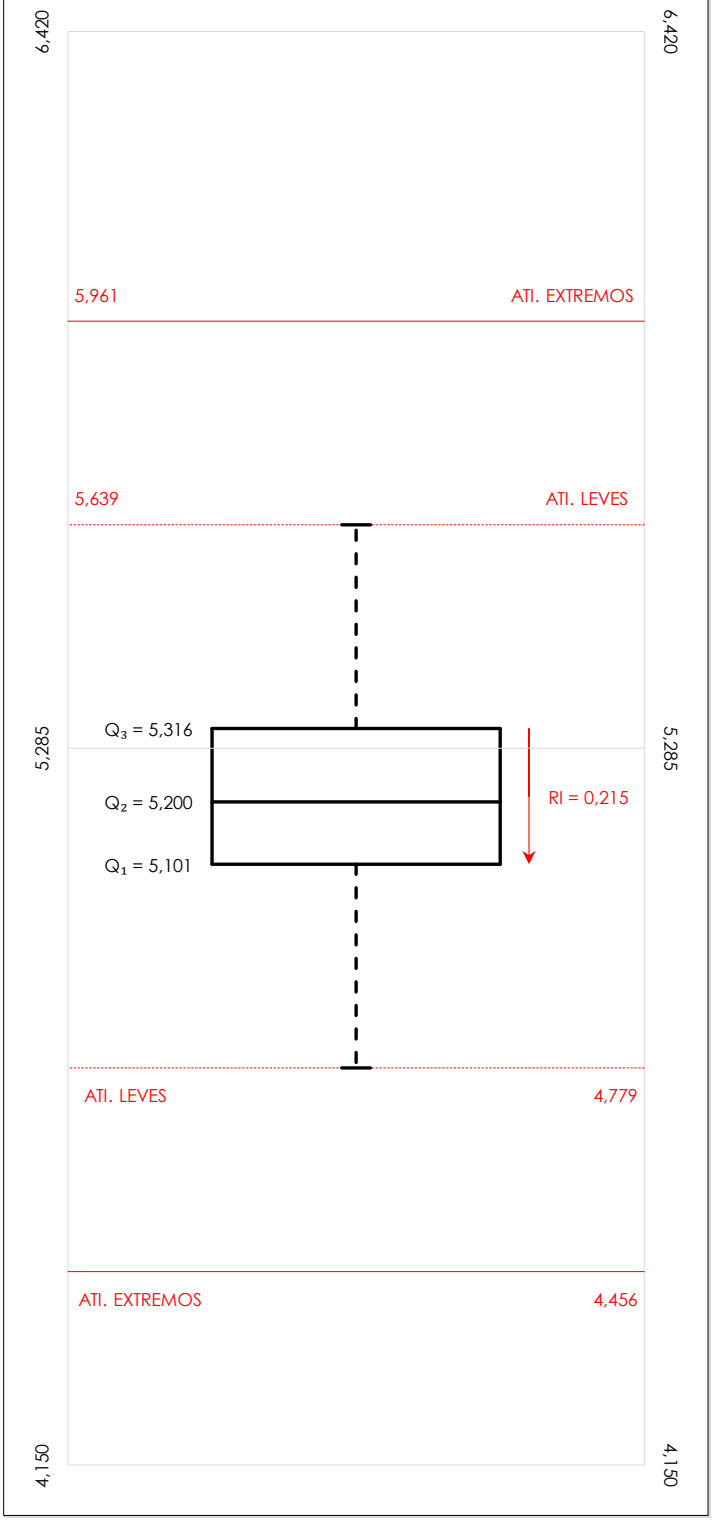


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: ligante ignicion (%)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

LIGANTE IGNICION (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "LIGANTE IGNICION", ha contado con la participación de un total de 78 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 24 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 24 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 0 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 1 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	6,16	6,22			6,19	5,84	5,74			5,79
Valor Mínimo (min ; %)	4,53	4,60			4,57	4,53	4,60			4,57
Valor Promedio (M ; %)	5,29	5,29			5,29	5,21	5,22			5,21
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,27	0,29			0,28	0,22	0,22			0,21
Coef. Variación (CV ; ---)	0,05	0,05			0,05	0,04	0,04			0,04
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	0,187	0,074	0,078	0,775	0,004	0,166	0,044	0,047	0,604
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 ANALISIS	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: 51 resultados satisfactorios, 2 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

MORTERO.RESIST.FLEXION

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "mortero.resist.flexion", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

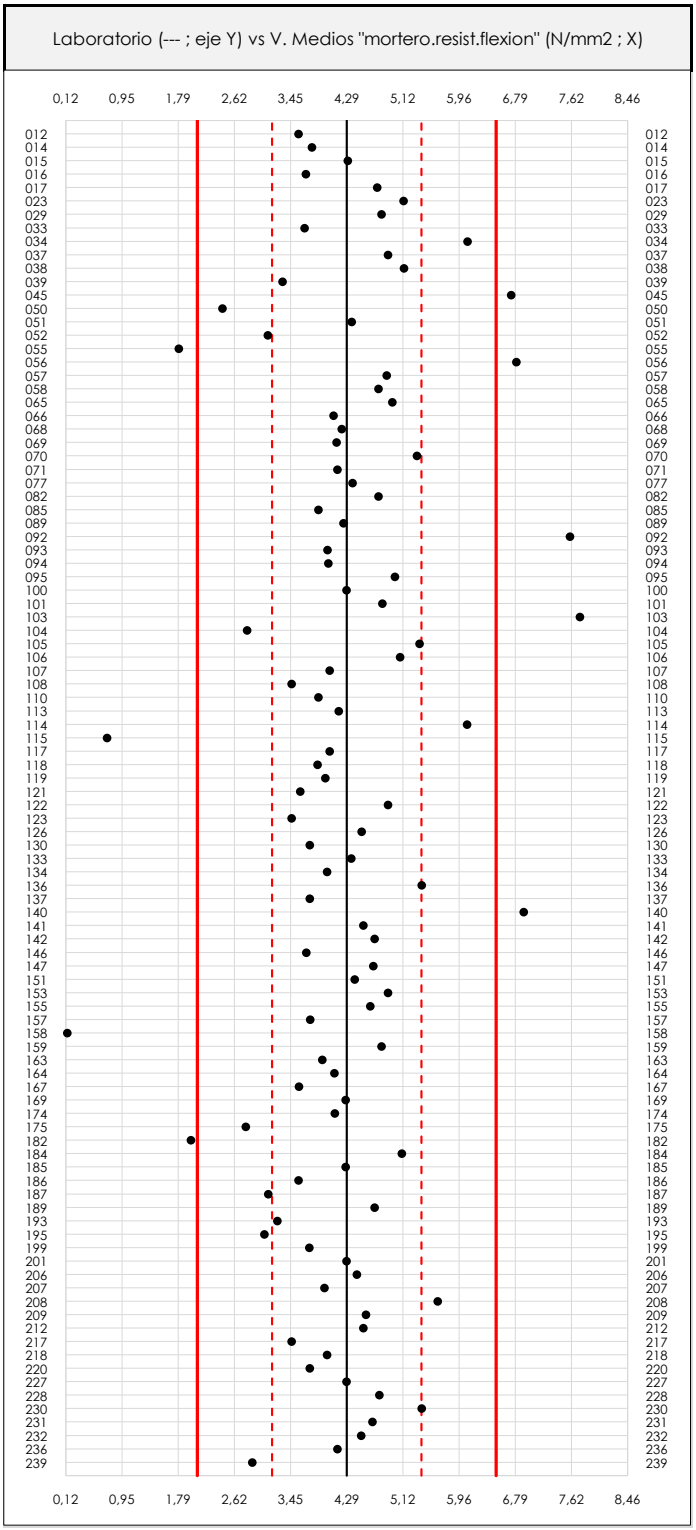
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

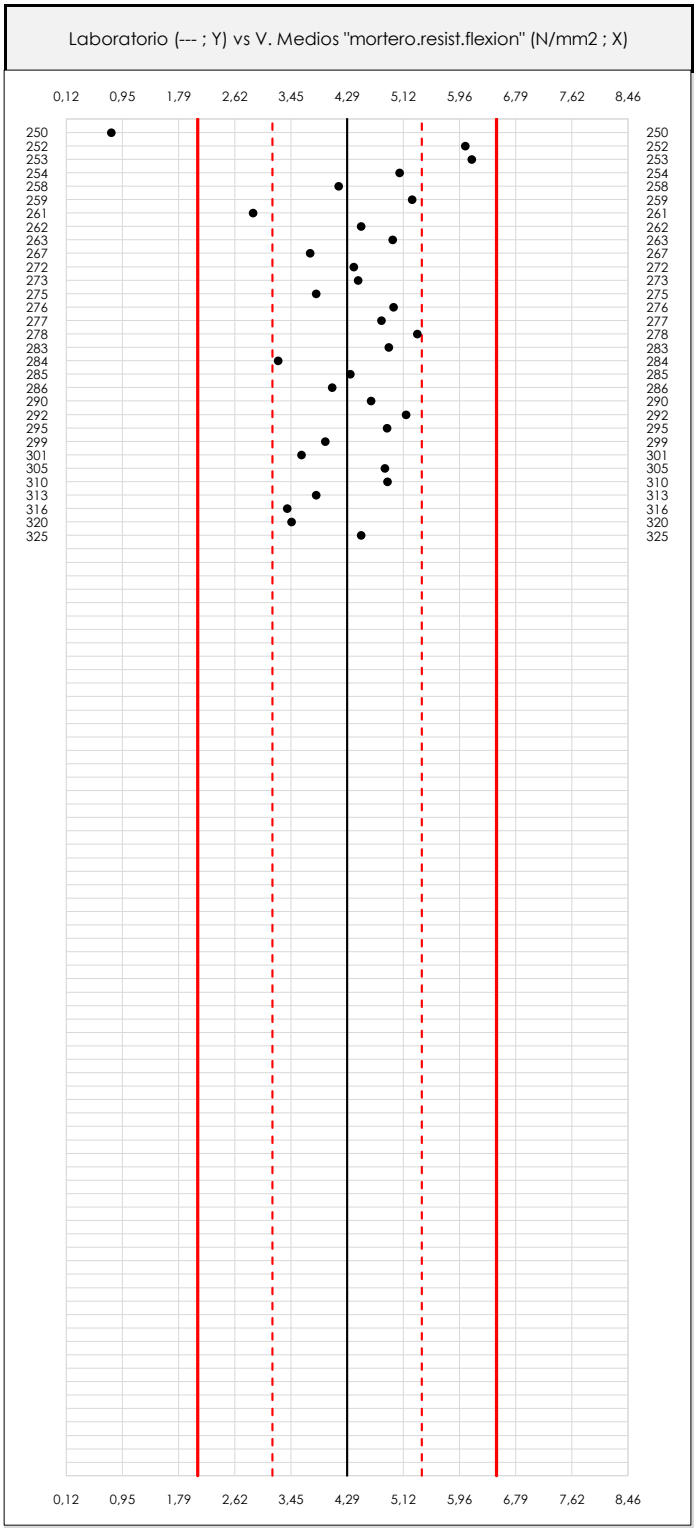
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (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 (4,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,40/3,18 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (6,51/2,07 ; 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

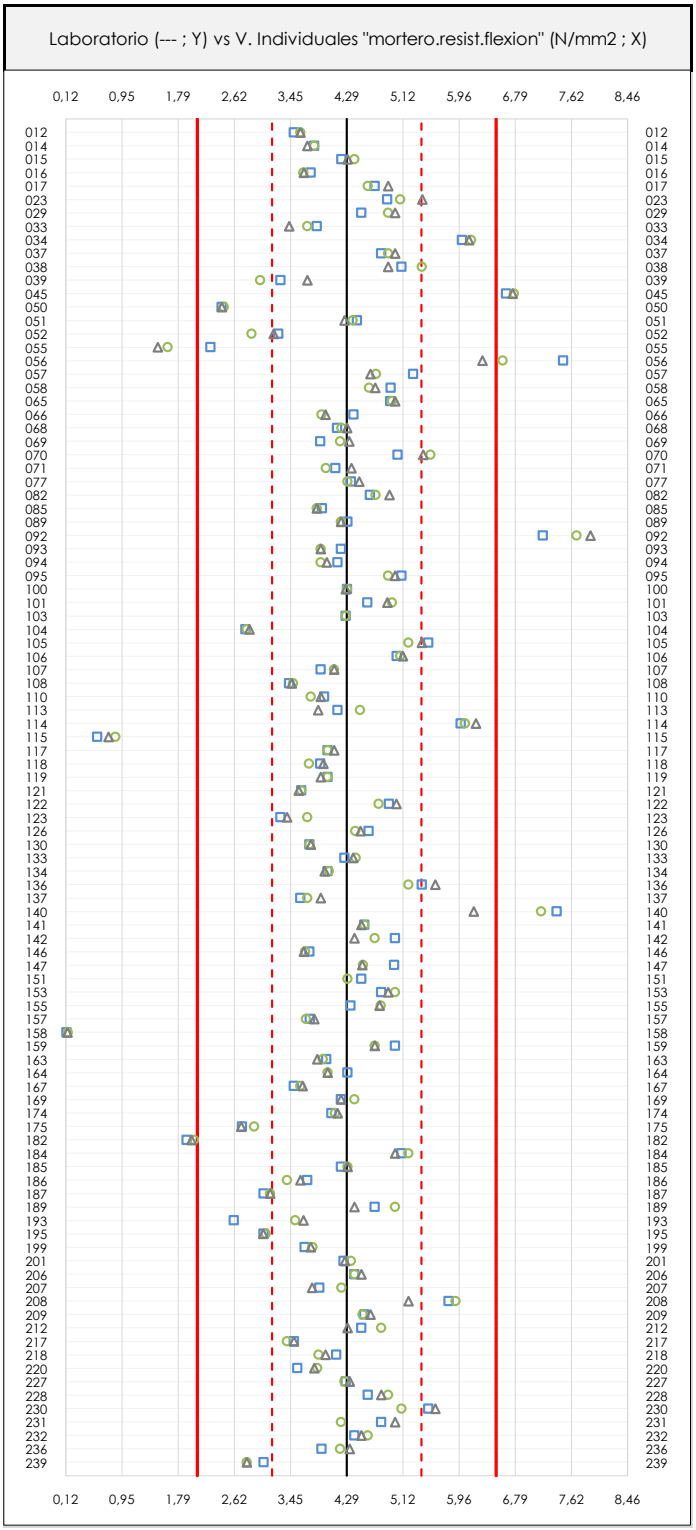
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

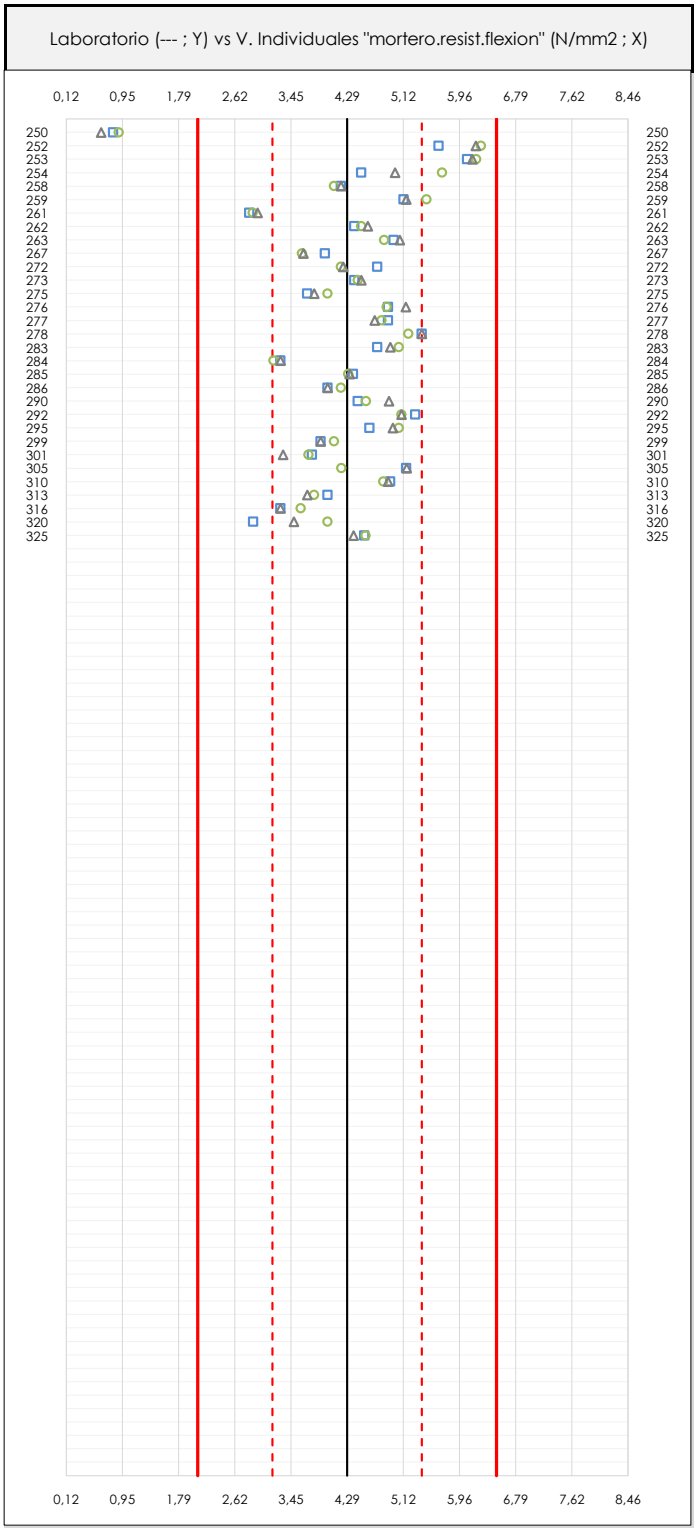
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (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 (4,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (5,40/3,18 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (6,51/2,07 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C17	012	3,50	3,60	3,60		3,57	0,058	-16,81	✓	
C14	014	3,80	3,80	3,70		3,77	0,058	-12,14	✓	
C17	015	4,21	4,40	4,30		4,30	0,097	0,35	✓	
C10	016	3,75	3,64	3,65		3,68	0,061	-14,16	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C16	017	4,70	4,60	4,90		4,73	0,153	10,41	✓	
C12	023	4,89	5,08	5,41		5,13	0,263	19,58	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C16	029	4,50	4,90	5,00		4,80	0,265	11,96	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C05	033	3,84	3,70	3,43		3,66	0,208	-14,71	✓	
C17	034	6,00	6,13	6,10		6,08	0,068	41,74	✓	
C16	037	4,80	4,90	5,00		4,90	0,100	14,29	✓	
C10	038	5,10	5,40	4,90		5,13	0,252	19,74	✓	
C17	039	3,30	3,00	3,70		3,33	0,351	-22,25	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C10	045	6,65	6,77	6,75		6,72	0,064	56,82	✓	
C17	050	2,43	2,46	2,43		2,44	0,017	-43,09	✓	
C10	051	4,44	4,38	4,25		4,36	0,097	1,59	✓	
C16	052	3,27	2,87	3,20		3,11	0,214	-27,38	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C13	055	2,26	1,63	1,48		1,79	0,414	-58,25	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C16	056	7,50	6,60	6,30		6,80	0,624	58,61	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C08	057	5,27	4,72	4,64		4,88	0,343	13,75	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C06	058	4,94	4,62	4,71		4,76	0,165	10,95	✓	
C08	065	4,93	4,96	5,00		4,96	0,035	15,77	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	066	4,39	3,91	3,97		4,09	0,262	-4,60	✓	
C14	068	4,14	4,21	4,29		4,21	0,075	-1,72	✓	
C05	069	3,89	4,19	4,32		4,13	0,221	-3,59	✓	
C10	070	5,04	5,53	5,42		5,33	0,257	24,32	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C17	071	4,12	3,98	4,36		4,15	0,192	-3,22	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	077	4,35	4,30	4,47		4,37	0,087	2,01	✓	
C10	082	4,63	4,72	4,92		4,76	0,146	10,93	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C13	085	3,92	3,84	3,84		3,87	0,046	-9,81	✓	
C16	089	4,30	4,20	4,20		4,23	0,058	-1,26	✓	
C14	092	7,20	7,70	7,90		7,60	0,361	77,27	✓	
C08	093	4,20	3,90	3,90		4,00	0,173	-6,70	✓	
C17	094	4,15	3,90	3,99		4,01	0,127	-6,39	✓	
C04	095	5,10	4,90	5,00		5,00	0,100	16,63	✓	
C09	100	4,29	4,29	4,27		4,28	0,012	-0,09	✓	
C05	101	4,59	4,96	4,89		4,81	0,197	12,27	✓	
C01	103	4,27	4,27	14,70		7,75	6,022	80,69	✓	
C17	104	2,78	2,80	2,84		2,81	0,031	-34,53	✓	
C05	105	5,50	5,20	5,40		5,37	0,153	25,18	✓	
C01	106	5,03	5,08	5,12		5,08	0,045	18,42	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C05	107	3,90	4,10	4,10		4,03	0,115	-5,92	✓	
C13	108	3,43	3,49	3,47		3,46	0,031	-19,22	✓	
C05	110	3,95	3,75	3,90		3,87	0,104	-9,81	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C01	113	4,15	4,48	3,86		4,16	0,310	-2,89	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C04	114	5,98	6,04	6,20		6,07	0,114	41,66	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C08	115	0,58	0,85	0,75		0,73	0,137	-83,05	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C05	117	4,00	4,00	4,10		4,03	0,058	-5,92	✓	
C17	118	3,89	3,73	3,94		3,85	0,112	-10,15	✓	
C04	119	4,00	4,00	3,90		3,97	0,058	-7,48	✓	
C13	121	3,61	3,61	3,57		3,60	0,023	-16,11	✓	
C09	122	4,91	4,76	5,02		4,90	0,131	14,22	✓	
C01	123	3,30	3,70	3,40		3,47	0,208	-19,14	✓	
C17	126	4,61	4,41	4,49		4,50	0,101	5,04	✓	
C05	130	3,73	3,73	3,75		3,74	0,012	-12,84	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	133	4,25	4,42	4,38		4,35	0,089	1,47	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C11	134	4,00	4,02	3,96		3,99	0,031	-6,85	✓	
C07	136	5,40	5,20	5,60		5,40	0,200	25,96	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C05	137	3,60	3,70	3,90		3,73	0,153	-12,92	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	140	7,40	7,17	6,17		6,91	0,654	61,26	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C04	141	4,55	4,55	4,50		4,53	0,029	5,74	✓	
C07	142	5,00	4,70	4,40		4,70	0,300	9,63	✓	
C11	146	3,73	3,67	3,65		3,68	0,042	-14,08	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C07	147	4,99	4,53	4,52		4,68	0,271	9,09	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C07	151	4,50	4,30			4,40	0,141	2,63	✓	Sospechoso: falta muestra para amasada 3 (ver Notas informe)
C05	153	4,80	5,00	4,90		4,90	0,100	14,29	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C07	155	4,34	4,79	4,77		4,63	0,254	8,07	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	157	3,74	3,68	3,80		3,74	0,060	-12,76	✓	
C17	158	0,13	0,14	0,14		0,14	0,009	-96,82	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C07	159	5,00	4,70	4,70		4,80	0,173	11,96	✓	
C07	163	3,98	3,93	3,85		3,92	0,066	-8,56	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C15	164	4,30	4,00	4,00		4,10	0,173	-4,37	✗	Desv.norma: no da valor de escurrimiento ni datos dosificacion
C14	167	3,50	3,60	3,63		3,58	0,068	-16,57	✓	
C11	169	4,20	4,40	4,20		4,27	0,115	-0,48	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C11	174	4,06	4,11	4,15		4,11	0,045	-4,21	✓	
C04	175	2,73	2,91	2,72		2,79	0,107	-35,00	✓	
C03	182	1,91	2,02	1,98		1,97	0,055	-54,04	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C04	184	5,10	5,20	5,00		5,10	0,100	18,96	✓	
C03	185	4,20	4,30	4,30		4,27	0,058	-0,48	✓	
C14	186	3,70	3,40	3,60		3,57	0,153	-16,81	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C03	187	3,05	3,15	3,15		3,12	0,058	-27,30	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C03	189	4,70	5,00	4,40		4,70	0,300	9,63	✓	
C03	193	2,61	3,52	3,64		3,26	0,563	-24,04	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C03	195	3,05	3,08	3,05		3,06	0,020	-28,62	✓	
C13	199	3,66	3,78	3,75		3,73	0,061	-12,98	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C04	201	4,24	4,35	4,26		4,28	0,059	-0,09	✓	
C02	206	4,40	4,40	4,50		4,43	0,058	3,41	✓	
C13	207	3,88	4,21	3,77		3,95	0,229	-7,79	✓	
C02	208	5,80	5,90	5,20		5,63	0,379	31,40	✓	
C01	209	4,55	4,52	4,64		4,57	0,062	6,60	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C02	212	4,50	4,80	4,30		4,53	0,252	5,74	✓	
C01	217	3,50	3,40	3,50		3,47	0,058	-19,14	✓	
C13	218	4,13	3,87	3,97		3,99	0,131	-6,93	✓	
C01	220	3,55	3,85	3,80		3,73	0,161	-12,92	✓	
C02	227	4,27	4,25	4,33		4,28	0,042	-0,09	✓	
C01	228	4,60	4,90	4,80		4,77	0,153	11,18	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C02	230	5,50	5,10	5,60		5,40	0,265	25,96	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C01	231	4,80	4,20	5,00		4,67	0,416	8,85	✓	
C02	232	4,40	4,60	4,50		4,50	0,100	4,96	✓	
C05	236	3,91	4,19	4,33		4,14	0,214	-3,36	✓	
C17	239	3,05	2,80	2,80		2,88	0,144	-32,75	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C17	250	0,82	0,90	0,64		0,79	0,133	-81,65	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C17	252	5,65	6,28	6,20		6,04	0,343	40,96	✓	
C17	253	6,07	6,21	6,15		6,14	0,070	43,30	✓	
C17	254	4,50	5,70	5,00		5,07	0,603	18,18	✓	
C10	258	4,20	4,10	4,20		4,17	0,058	-2,81	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C17	259	5,13	5,47	5,17		5,26	0,186	22,61	✓	
C17	261	2,84	2,89	2,96		2,90	0,060	-32,43	✓	
C10	262	4,40	4,50	4,60		4,50	0,100	4,96	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C09	263	4,98	4,84	5,07		4,96	0,116	15,77	✓	
C09	267	3,96	3,62	3,64		3,74	0,191	-12,76	✓	
C09	272	4,74	4,20	4,23		4,39	0,303	2,40	✓	
C09	273	4,40	4,45	4,50		4,45	0,050	3,80	✓	
C09	275	3,70	4,00	3,80		3,83	0,153	-10,59	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	276	4,90	4,88	5,16		4,98	0,156	16,16	✓	
C09	277	4,90	4,80	4,70		4,80	0,100	11,96	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C07	278	5,40	5,20	5,40		5,33	0,115	24,40	✓	
C09	283	4,74	5,06	4,93		4,91	0,161	14,53	✓	
C02	284	3,30	3,20	3,30		3,27	0,058	-23,80	✓	
C09	285	4,38	4,31	4,33		4,34	0,036	1,23	✓	
C02	286	4,00	4,20	4,00		4,07	0,115	-5,14	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C02	290	4,45	4,57	4,91		4,64	0,239	8,31	✓	
C02	292	5,30	5,10	5,10		5,17	0,115	20,51	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	295	4,62	5,06	4,97		4,88	0,232	13,91	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C11	299	3,90	4,10	3,90		3,97	0,115	-7,48	✓	No da consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C09	301	3,77	3,72	3,34		3,61	0,235	-15,80	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	305	5,17	4,21	5,18		4,85	0,558	13,13	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	310	4,93	4,83	4,90		4,89	0,051	13,98	✓	
C09	313	4,00	3,80	3,70		3,83	0,153	-10,59	✓	
C09	316	3,30	3,60	3,30		3,40	0,173	-20,69	✓	
C09	320	2,90	4,00	3,50		3,47	0,551	-19,14	✓	
C01	325	4,54	4,56	4,39		4,50	0,096	4,90	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

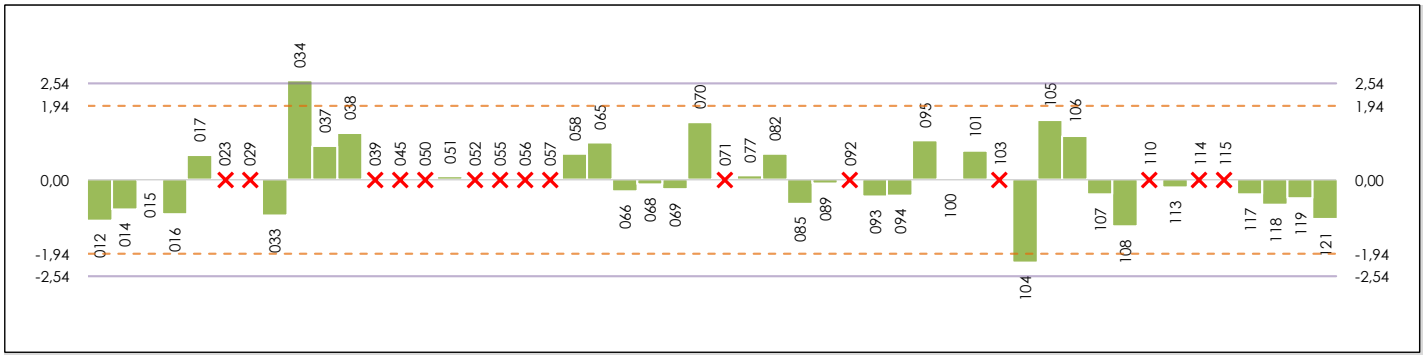
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

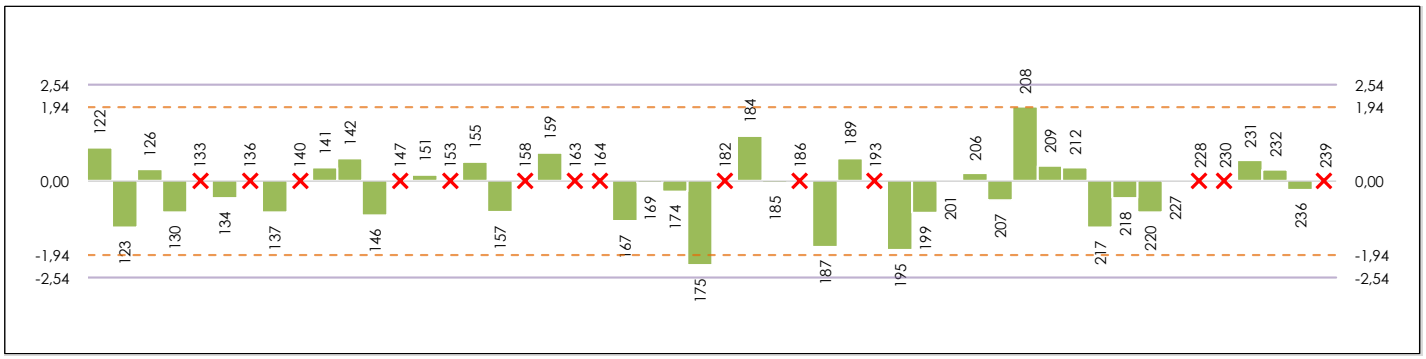
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

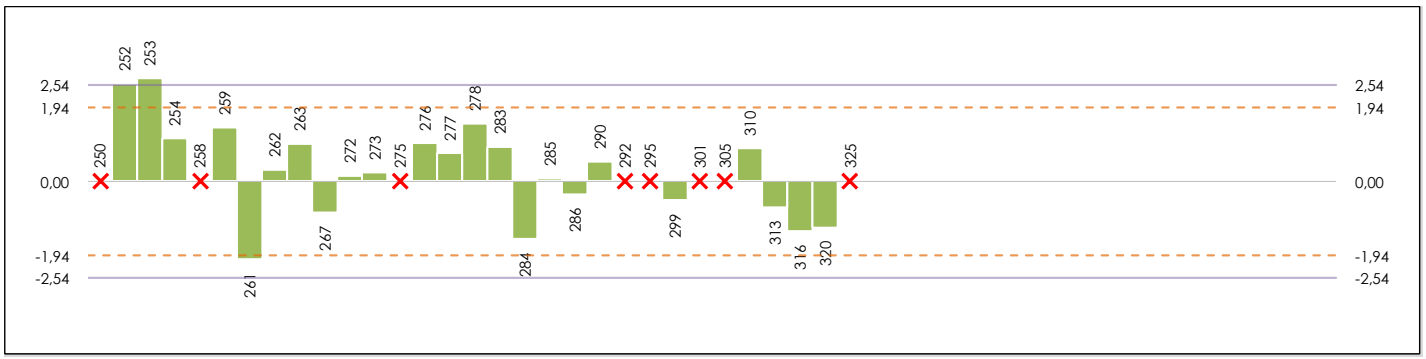
MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

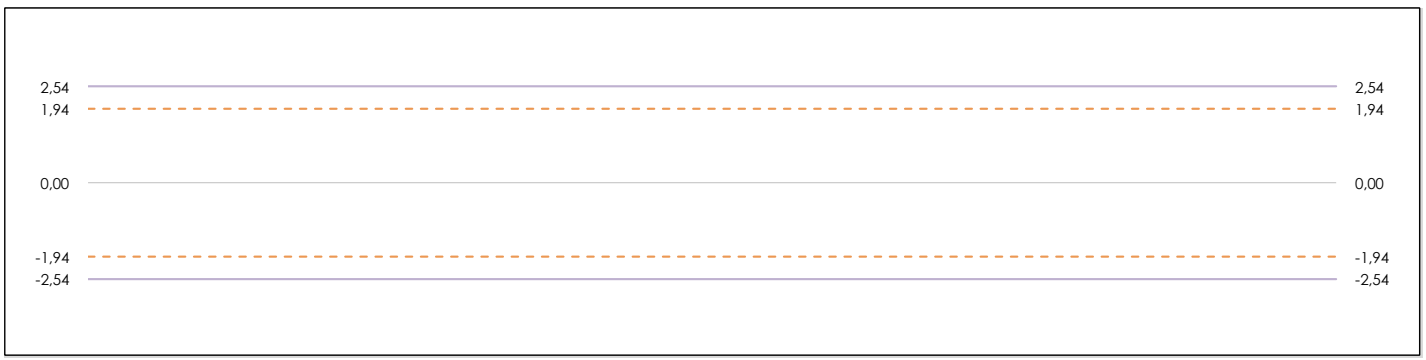
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

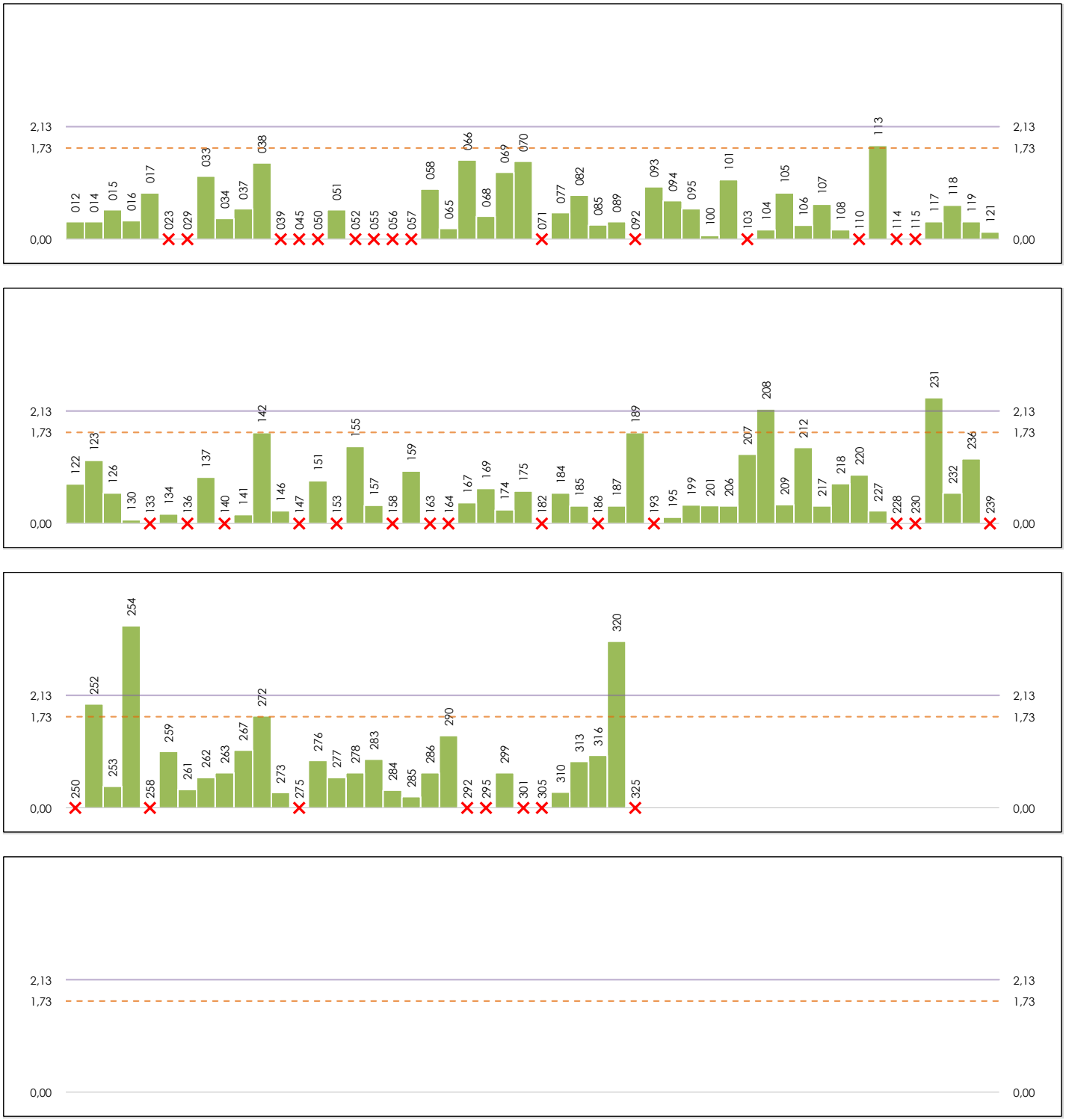
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

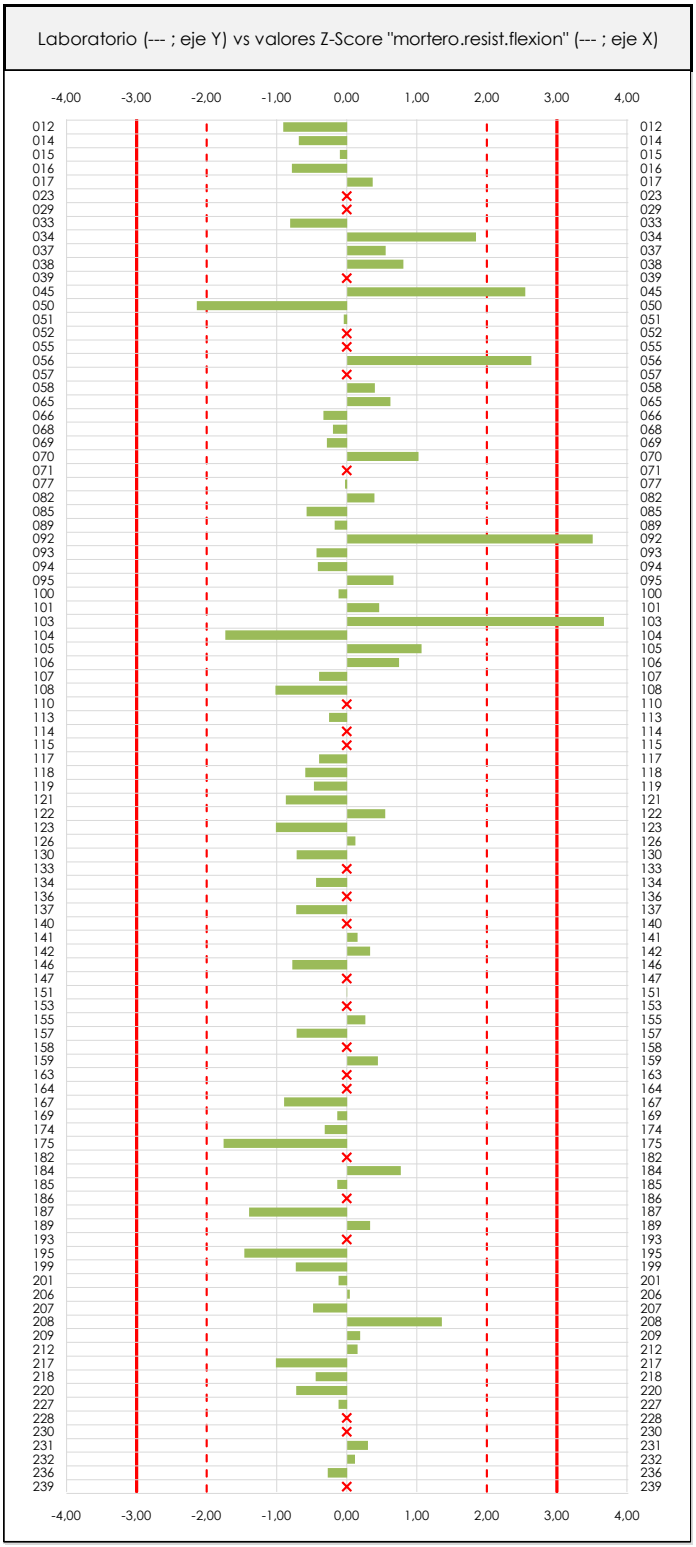
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

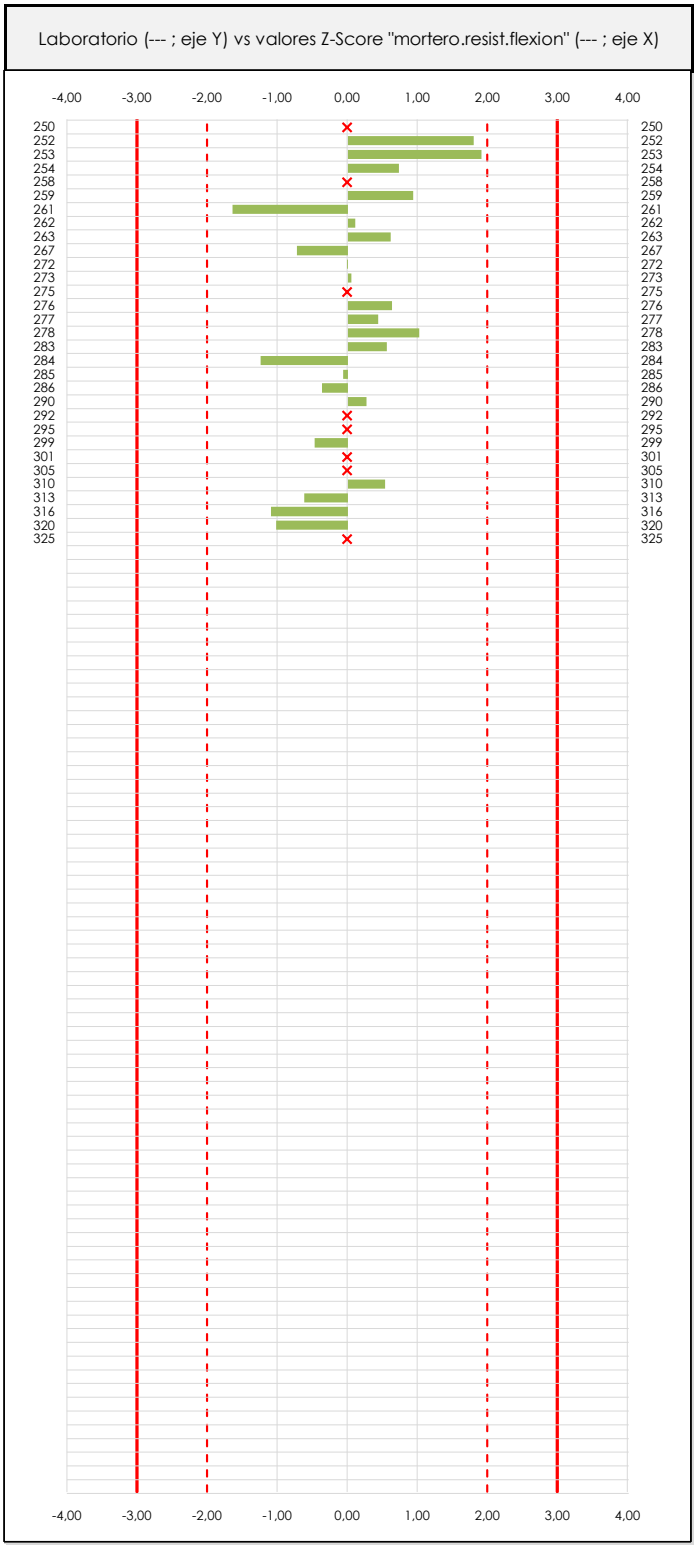
MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C17	012	3,50	3,60	3,60		3,57	0,058	-16,81	✓	-0,914	S
C14	014	3,80	3,80	3,70		3,77	0,058	-12,14	✓	-0,695	S
C17	015	4,21	4,40	4,30		4,30	0,097	0,35	✓	-0,108	S
C10	016	3,75	3,64	3,65		3,68	0,061	-14,16	✓	-0,790	S
C16	017	4,70	4,60	4,90		4,73	0,153	10,41	✓	0,363	S
C12	023	4,89	5,08	5,41		---	0,263	19,58	✗	---	---
C16	029	4,50	4,90	5,00		---	0,265	11,96	✗	---	---
C05	033	3,84	3,70	3,43		3,66	0,208	-14,71	✓	-0,815	S
C17	034	6,00	6,13	6,10		6,08	0,068	41,74	✓	1,834	S
C16	037	4,80	4,90	5,00		4,90	0,100	14,29	✓	0,546	S
C10	038	5,10	5,40	4,90		5,13	0,252	19,74	✓	0,801	S
C17	039	3,30	3,00	3,70		---	0,351	-22,25	✗	---	---
C10	045	6,65	6,77	6,75		6,72	0,064	56,82	✓	2,542	D
C17	050	2,43	2,46	2,43		2,44	0,017	-43,09	✓	-2,147	D
C10	051	4,44	4,38	4,25		4,36	0,097	1,59	✓	-0,050	S
C16	052	3,27	2,87	3,20		---	0,214	-27,38	✗	---	---
C13	055	2,26	1,63	1,48		---	0,414	-58,25	✗	---	---
C16	056	7,50	6,60	6,30		6,80	0,624	58,61	✓	2,626	D
C08	057	5,27	4,72	4,64		---	0,343	13,75	✗	---	---
C06	058	4,94	4,62	4,71		4,76	0,165	10,95	✓	0,389	S
C08	065	4,93	4,96	5,00		4,96	0,035	15,77	✓	0,615	S
C05	066	4,39	3,91	3,97		4,09	0,262	-4,60	✓	-0,341	S
C14	068	4,14	4,21	4,29		4,21	0,075	-1,72	✓	-0,206	S
C05	069	3,89	4,19	4,32		4,13	0,221	-3,59	✓	-0,293	S
C10	070	5,04	5,53	5,42		5,33	0,257	24,32	✓	1,017	S
C17	071	4,12	3,98	4,36		---	0,192	-3,22	✗	---	---
C09	077	4,35	4,30	4,47		4,37	0,087	2,01	✓	-0,031	S
C10	082	4,63	4,72	4,92		4,76	0,146	10,93	✓	0,388	S
C13	085	3,92	3,84	3,84		3,87	0,046	-9,81	✓	-0,585	S
C16	089	4,30	4,20	4,20		4,23	0,058	-1,26	✓	-0,184	S
C14	092	7,20	7,70	7,90		7,60	0,361	77,27	✓	3,501	I
C08	093	4,20	3,90	3,90		4,00	0,173	-6,70	✓	-0,439	S
C17	094	4,15	3,90	3,99		4,01	0,127	-6,39	✓	-0,425	S
C04	095	5,10	4,90	5,00		5,00	0,100	16,63	✓	0,655	S
C09	100	4,29	4,29	4,27		4,28	0,012	-0,09	✓	-0,129	S
C05	101	4,59	4,96	4,89		4,81	0,197	12,27	✓	0,451	S
C01	103	4,27	4,27	14,70		7,75	6,022	80,69	✓	3,662	I
C17	104	2,78	2,80	2,84		2,81	0,031	-34,53	✓	-1,745	S
C05	105	5,50	5,20	5,40		5,37	0,153	25,18	✓	1,057	S
C01	106	5,03	5,08	5,12		5,08	0,045	18,42	✓	0,739	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C05	107	3,90	4,10	4,10		4,03	0,115	-5,92	✓	-0,403	S
C13	108	3,43	3,49	3,47		3,46	0,031	-19,22	✓	-1,027	S
C05	110	3,95	3,75	3,90		---	0,104	-9,81	✗	---	---
C01	113	4,15	4,48	3,86		4,16	0,310	-2,89	✓	-0,260	S
C04	114	5,98	6,04	6,20		---	0,114	41,66	✗	---	---
C08	115	0,58	0,85	0,75		---	0,137	-83,05	✗	---	---
C05	117	4,00	4,00	4,10		4,03	0,058	-5,92	✓	-0,403	S
C17	118	3,89	3,73	3,94		3,85	0,112	-10,15	✓	-0,601	S
C04	119	4,00	4,00	3,90		3,97	0,058	-7,48	✓	-0,476	S
C13	121	3,61	3,61	3,57		3,60	0,023	-16,11	✓	-0,881	S
C09	122	4,91	4,76	5,02		4,90	0,131	14,22	✓	0,542	S
C01	123	3,30	3,70	3,40		3,47	0,208	-19,14	✓	-1,023	S
C17	126	4,61	4,41	4,49		4,50	0,101	5,04	✓	0,112	S
C05	130	3,73	3,73	3,75		3,74	0,012	-12,84	✓	-0,728	S
C05	133	4,25	4,42	4,38		---	0,089	1,47	✗	---	---
C11	134	4,00	4,02	3,96		3,99	0,031	-6,85	✓	-0,447	S
C07	136	5,40	5,20	5,60		---	0,200	25,96	✗	---	---
C05	137	3,60	3,70	3,90		3,73	0,153	-12,92	✓	-0,731	S
C05	140	7,40	7,17	6,17		---	0,654	61,26	✗	---	---
C04	141	4,55	4,55	4,50		4,53	0,029	5,74	✓	0,145	S
C07	142	5,00	4,70	4,40		4,70	0,300	9,63	✓	0,327	S
C11	146	3,73	3,67	3,65		3,68	0,042	-14,08	✓	-0,786	S
C07	147	4,99	4,53	4,52		---	0,271	9,09	✗	---	---
C07	151	4,50	4,30			4,40	0,141	2,63	✓	-0,001	S
C05	153	4,80	5,00	4,90		---	0,100	14,29	✗	---	---
C07	155	4,34	4,79	4,77		4,63	0,254	8,07	✓	0,254	S
C05	157	3,74	3,68	3,80		3,74	0,060	-12,76	✓	-0,724	S
C17	158	0,13	0,14	0,14		---	0,009	-96,82	✗	---	---
C07	159	5,00	4,70	4,70		4,80	0,173	11,96	✓	0,436	S
C07	163	3,98	3,93	3,85		---	0,066	-8,56	✗	---	---
C15	164	4,30	4,00	4,00		---	0,173	-4,37	✗	---	---
C14	167	3,50	3,60	3,63		3,58	0,068	-16,57	✓	-0,903	S
C11	169	4,20	4,40	4,20		4,27	0,115	-0,48	✓	-0,147	S
C11	174	4,06	4,11	4,15		4,11	0,045	-4,21	✓	-0,323	S
C04	175	2,73	2,91	2,72		2,79	0,107	-35,00	✓	-1,767	S
C03	182	1,91	2,02	1,98		---	0,055	-54,04	✗	---	---
C04	184	5,10	5,20	5,00		5,10	0,100	18,96	✓	0,765	S
C03	185	4,20	4,30	4,30		4,27	0,058	-0,48	✓	-0,147	S
C14	186	3,70	3,40	3,60		---	0,153	-16,81	✗	---	---
C03	187	3,05	3,15	3,15		3,12	0,058	-27,30	✓	-1,406	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C03	189	4,70	5,00	4,40		4,70	0,300	9,63	✓	0,327	S
C03	193	2,61	3,52	3,64		---	0,563	-24,04	✗	---	---
C03	195	3,05	3,08	3,05		3,06	0,020	-28,62	✓	-1,468	S
C13	199	3,66	3,78	3,75		3,73	0,061	-12,98	✓	-0,734	S
C04	201	4,24	4,35	4,26		4,28	0,059	-0,09	✓	-0,129	S
C02	206	4,40	4,40	4,50		4,43	0,058	3,41	✓	0,035	S
C13	207	3,88	4,21	3,77		3,95	0,229	-7,79	✓	-0,490	S
C02	208	5,80	5,90	5,20		5,63	0,379	31,40	✓	1,349	S
C01	209	4,55	4,52	4,64		4,57	0,062	6,60	✓	0,185	S
C02	212	4,50	4,80	4,30		4,53	0,252	5,74	✓	0,145	S
C01	217	3,50	3,40	3,50		3,47	0,058	-19,14	✓	-1,023	S
C13	218	4,13	3,87	3,97		3,99	0,131	-6,93	✓	-0,450	S
C01	220	3,55	3,85	3,80		3,73	0,161	-12,92	✓	-0,731	S
C02	227	4,27	4,25	4,33		4,28	0,042	-0,09	✓	-0,129	S
C01	228	4,60	4,90	4,80		---	0,153	11,18	✗	---	---
C02	230	5,50	5,10	5,60		---	0,265	25,96	✗	---	---
C01	231	4,80	4,20	5,00		4,67	0,416	8,85	✓	0,290	S
C02	232	4,40	4,60	4,50		4,50	0,100	4,96	✓	0,108	S
C05	236	3,91	4,19	4,33		4,14	0,214	-3,36	✓	-0,282	S
C17	239	3,05	2,80	2,80		---	0,144	-32,75	✗	---	---
C17	250	0,82	0,90	0,64		---	0,133	-81,65	✗	---	---
C17	252	5,65	6,28	6,20		6,04	0,343	40,96	✓	1,797	S
C17	253	6,07	6,21	6,15		6,14	0,070	43,30	✓	1,907	S
C17	254	4,50	5,70	5,00		5,07	0,603	18,18	✓	0,728	S
C10	258	4,20	4,10	4,20		---	0,058	-2,81	✗	---	---
C17	259	5,13	5,47	5,17		5,26	0,186	22,61	✓	0,936	S
C17	261	2,84	2,89	2,96		2,90	0,060	-32,43	✓	-1,647	S
C10	262	4,40	4,50	4,60		4,50	0,100	4,96	✓	0,108	S
C09	263	4,98	4,84	5,07		4,96	0,116	15,77	✓	0,615	S
C09	267	3,96	3,62	3,64		3,74	0,191	-12,76	✓	-0,724	S
C09	272	4,74	4,20	4,23		4,39	0,303	2,40	✓	-0,012	S
C09	273	4,40	4,45	4,50		4,45	0,050	3,80	✓	0,053	S
C09	275	3,70	4,00	3,80		---	0,153	-10,59	✗	---	---
C09	276	4,90	4,88	5,16		4,98	0,156	16,16	✓	0,633	S
C09	277	4,90	4,80	4,70		4,80	0,100	11,96	✓	0,436	S
C07	278	5,40	5,20	5,40		5,33	0,115	24,40	✓	1,020	S
C09	283	4,74	5,06	4,93		4,91	0,161	14,53	✓	0,557	S
C02	284	3,30	3,20	3,30		3,27	0,058	-23,80	✓	-1,242	S
C09	285	4,38	4,31	4,33		4,34	0,036	1,23	✓	-0,067	S
C02	286	4,00	4,20	4,00		4,07	0,115	-5,14	✓	-0,366	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C02	290	4,45	4,57	4,91		4,64	0,239	8,31	✓	0,265	S
C02	292	5,30	5,10	5,10		---	0,115	20,51	✗	---	---
C09	295	4,62	5,06	4,97		---	0,232	13,91	✗	---	---
C11	299	3,90	4,10	3,90		3,97	0,115	-7,48	✓	-0,476	S
C09	301	3,77	3,72	3,34		---	0,235	-15,80	✗	---	---
C09	305	5,17	4,21	5,18		---	0,558	13,13	✗	---	---
C09	310	4,93	4,83	4,90		4,89	0,051	13,98	✓	0,531	S
C09	313	4,00	3,80	3,70		3,83	0,153	-10,59	✓	-0,622	S
C09	316	3,30	3,60	3,30		3,40	0,173	-20,69	✓	-1,096	S
C09	320	2,90	4,00	3,50		3,47	0,551	-19,14	✓	-1,023	S
C01	325	4,54	4,56	4,39		---	0,096	4,90	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C17	012	3,500	3,600	3,600		3,567	0,058	-17,10	-1,06	0,33						✓
C14	014	3,800	3,800	3,700		3,767	0,058	-12,45	-0,77	0,33						✓
C17	015	4,207	4,400	4,300		4,302	0,097	0,00	0,00	0,55						✓
C10	016	3,750	3,640	3,650		3,680	0,061	-14,47	-0,90	0,35						✓
C16	017	4,700	4,600	4,900		4,733	0,153	10,02	0,62	0,87						✓
C12	023	4,890	5,080	5,410		5,127	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	029	4,500	4,900	5,000		4,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	033	3,840	3,700	3,430		3,657	0,208	-15,01	-0,93	1,19						✓
C17	034	6,000	6,130	6,100		6,077	0,068	41,24	2,57**	0,39	0,127				0,8498	✓
C16	037	4,800	4,900	5,000		4,900	0,100	13,89	0,86	0,57						✓
C10	038	5,100	5,400	4,900		5,133	0,252	19,32	1,20	1,44						✓
C17	039	3,300	3,000	3,700		3,333	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	045	6,650	6,770	6,750		6,723	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	050	2,430	2,460	2,430		2,440	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	051	4,440	4,376	4,250		4,355	0,097	1,23	0,08	0,55						✓
C16	052	3,270	2,870	3,200		3,113	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	055	2,260	1,630	1,480		1,790	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	056	7,500	6,600	6,300		6,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	057	5,270	4,720	4,640		4,877	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	058	4,940	4,620	4,710		4,757	0,165	10,56	0,66	0,94						✓
C08	065	4,930	4,960	5,000		4,963	0,035	15,36	0,96	0,20						✓
C05	066	4,390	3,910	3,970		4,090	0,262	-4,94	-0,31	1,50						✓
C14	068	4,140	4,210	4,290		4,213	0,075	-2,07	-0,13	0,43						✓
C05	069	3,890	4,190	4,320		4,133	0,221	-3,93	-0,24	1,26						✓
C10	070	5,040	5,530	5,420		5,330	0,257	23,89	1,49	1,47						✓
C17	071	4,116	3,976	4,356		4,149	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	077	4,350	4,300	4,470		4,373	0,087	1,65	0,10	0,50						✓
C10	082	4,633	4,717	4,917		4,756	0,146	10,53	0,66	0,83						✓
C13	085	3,920	3,840	3,840		3,867	0,046	-10,13	-0,63	0,26						✓
C16	089	4,300	4,200	4,200		4,233	0,058	-1,60	-0,10	0,33						✓
C14	092	7,200	7,700	7,900		7,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	093	4,200	3,900	3,900		4,000	0,173	-7,03	-0,44	0,99						✓
C17	094	4,150	3,900	3,990		4,013	0,127	-6,72	-0,42	0,72						✓
C04	095	5,100	4,900	5,000		5,000	0,100	16,22	1,01	0,57						✓
C09	100	4,290	4,290	4,270		4,283	0,012	-0,44	-0,03	0,07						✓
C05	101	4,590	4,960	4,890		4,813	0,197	11,88	0,74	1,12						✓
C01	103	4,270	4,270	14,700		7,747	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	104	2,780	2,800	2,840		2,807	0,031	-34,76	-2,16*	0,17	0,127			0,8958		✓
C05	105	5,500	5,200	5,400		5,367	0,153	24,74	1,54	0,87						✓
C01	106	5,030	5,080	5,120		5,077	0,045	18,00	1,12	0,26						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C05	107	3,900	4,100	4,100		4,033	0,115	-6,25	-0,39	0,66						✓
C13	108	3,430	3,490	3,470		3,463	0,031	-19,50	-1,21	0,17						✓
C05	110	3,950	3,750	3,900		3,867	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	113	4,150	4,480	3,860		4,163	0,310	-3,23	-0,20	1,78*	0,127					✓
C04	114	5,980	6,040	6,200		6,073	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	115	0,580	0,850	0,750		0,727	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	117	4,000	4,000	4,100		4,033	0,058	-6,25	-0,39	0,33						✓
C17	118	3,890	3,727	3,940		3,852	0,112	-10,46	-0,65	0,64						✓
C04	119	4,000	4,000	3,900		3,967	0,058	-7,80	-0,49	0,33						✓
C13	121	3,610	3,610	3,570		3,597	0,023	-16,40	-1,02	0,13						✓
C09	122	4,910	4,760	5,020		4,897	0,131	13,81	0,86	0,75						✓
C01	123	3,300	3,700	3,400		3,467	0,208	-19,42	-1,21	1,19						✓
C17	126	4,610	4,410	4,490		4,503	0,101	4,67	0,29	0,58						✓
C05	130	3,730	3,730	3,750		3,737	0,012	-13,15	-0,82	0,07						✓
C05	133	4,250	4,420	4,380		4,350	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	134	4,000	4,020	3,960		3,993	0,031	-7,18	-0,45	0,17						✓
C07	136	5,400	5,200	5,600		5,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	137	3,600	3,700	3,900		3,733	0,153	-13,23	-0,82	0,87						✓
C05	140	7,400	7,170	6,170		6,913	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	141	4,550	4,550	4,500		4,533	0,029	5,37	0,33	0,17						✓
C07	142	5,000	4,700	4,400		4,700	0,300	9,24	0,58	1,72						✓
C11	146	3,730	3,670	3,650		3,683	0,042	-14,39	-0,90	0,24						✓
C07	147	4,990	4,525	4,516		4,677	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	151	4,500	4,300			4,400	0,141	2,27	0,14	0,81						✓
C05	153	4,800	5,000	4,900		4,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	155	4,340	4,790	4,770		4,633	0,254	7,69	0,48	1,45						✓
C05	157	3,740	3,680	3,800		3,740	0,060	-13,07	-0,81	0,34						✓
C17	158	0,126	0,143	0,140		0,136	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	159	5,000	4,700	4,700		4,800	0,173	11,57	0,72	0,99						✓
C07	163	3,980	3,930	3,850		3,920	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C15	164	4,300	4,000	4,000		4,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	167	3,500	3,600	3,630		3,577	0,068	-16,87	-1,05	0,39						✓
C11	169	4,200	4,400	4,200		4,267	0,115	-0,83	-0,05	0,66						✓
C11	174	4,060	4,110	4,150		4,107	0,045	-4,55	-0,28	0,26						✓
C04	175	2,730	2,910	2,720		2,787	0,107	-35,23	-2,19*	0,61	0,127	2,192		0,8958		✓
C03	182	1,911	2,021	1,979		1,970	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	184	5,100	5,200	5,000		5,100	0,100	18,54	1,15	0,57						✓
C03	185	4,200	4,300	4,300		4,267	0,058	-0,83	-0,05	0,33						✓
C14	186	3,700	3,400	3,600		3,567	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	187	3,050	3,150	3,150		3,117	0,058	-27,56	-1,71	0,33						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C03	189	4,700	5,000	4,400		4,700	0,300	9,24	0,58	1,72						✓
C03	193	2,610	3,520	3,640		3,257	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	195	3,050	3,083	3,047		3,060	0,020	-28,88	-1,80	0,12						✓
C13	199	3,663	3,780	3,750		3,731	0,061	-13,28	-0,83	0,35						✓
C04	201	4,240	4,350	4,260		4,283	0,059	-0,44	-0,03	0,34						✓
C02	206	4,400	4,400	4,500		4,433	0,058	3,04	0,19	0,33						✓
C13	207	3,880	4,210	3,770		3,953	0,229	-8,11	-0,50	1,31						✓
C02	208	5,800	5,900	5,200		5,633	0,379	30,94	1,93	2,17**	0,127					✓
C01	209	4,550	4,520	4,640		4,570	0,062	6,22	0,39	0,36						✓
C02	212	4,500	4,800	4,300		4,533	0,252	5,37	0,33	1,44						✓
C01	217	3,500	3,400	3,500		3,467	0,058	-19,42	-1,21	0,33						✓
C13	218	4,130	3,870	3,970		3,990	0,131	-7,26	-0,45	0,75						✓
C01	220	3,550	3,850	3,800		3,733	0,161	-13,23	-0,82	0,92						✓
C02	227	4,270	4,250	4,330		4,283	0,042	-0,44	-0,03	0,24						✓
C01	228	4,600	4,900	4,800		4,767	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	230	5,500	5,100	5,600		5,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	231	4,800	4,200	5,000		4,667	0,416	8,47	0,53	2,38**	0,127					✓
C02	232	4,400	4,600	4,500		4,500	0,100	4,59	0,29	0,57						✓
C05	236	3,910	4,190	4,330		4,143	0,214	-3,70	-0,23	1,22						✓
C17	239	3,050	2,800	2,800		2,883	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	250	0,820	0,900	0,640		0,787	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	252	5,650	6,280	6,200		6,043	0,343	40,47	2,52*	1,96*	0,127					✓
C17	253	6,070	6,210	6,150		6,143	0,070	42,79	2,66**	0,40	0,127		2,663		0,8498	✓
C17	254	4,500	5,700	5,000		5,067	0,603	17,77	1,11	3,45**	0,127					✓
C10	258	4,200	4,100	4,200		4,167	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	259	5,130	5,470	5,170		5,257	0,186	22,18	1,38	1,06						✓
C17	261	2,840	2,890	2,960		2,897	0,060	-32,67	-2,03*	0,34	0,127					✓
C10	262	4,400	4,500	4,600		4,500	0,100	4,59	0,29	0,57						✓
C09	263	4,980	4,840	5,070		4,963	0,116	15,36	0,96	0,66						✓
C09	267	3,960	3,620	3,640		3,740	0,191	-13,07	-0,81	1,09						✓
C09	272	4,740	4,200	4,230		4,390	0,303	2,04	0,13	1,74*	0,127					✓
C09	273	4,400	4,450	4,500		4,450	0,050	3,43	0,21	0,29						✓
C09	275	3,700	4,000	3,800		3,833	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	276	4,900	4,880	5,160		4,980	0,156	15,75	0,98	0,89						✓
C09	277	4,900	4,800	4,700		4,800	0,100	11,57	0,72	0,57						✓
C07	278	5,400	5,200	5,400		5,333	0,115	23,96	1,49	0,66						✓
C09	283	4,740	5,060	4,930		4,910	0,161	14,12	0,88	0,92						✓
C02	284	3,300	3,200	3,300		3,267	0,058	-24,07	-1,50	0,33						✓
C09	285	4,380	4,310	4,330		4,340	0,036	0,88	0,05	0,21						✓
C02	286	4,000	4,200	4,000		4,067	0,115	-5,48	-0,34	0,66						✓

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C02	290	4,450	4,570	4,910		4,643	0,239	7,93	0,49	1,37						✓
C02	292	5,300	5,100	5,100		5,167	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	295	4,620	5,060	4,970		4,883	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	299	3,900	4,100	3,900		3,967	0,115	-7,80	-0,49	0,66						✓
C09	301	3,770	3,720	3,340		3,610	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	305	5,170	4,206	5,175		4,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	310	4,930	4,830	4,900		4,887	0,051	13,58	0,85	0,29						✓
C09	313	4,000	3,800	3,700		3,833	0,153	-10,90	-0,68	0,87						✓
C09	316	3,300	3,600	3,300		3,400	0,173	-20,97	-1,31	0,99						✓
C09	320	2,900	4,000	3,500		3,467	0,551	-19,42	-1,21	3,15**	0,127					✓
C01	325	4,543	4,563	4,387		4,497	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

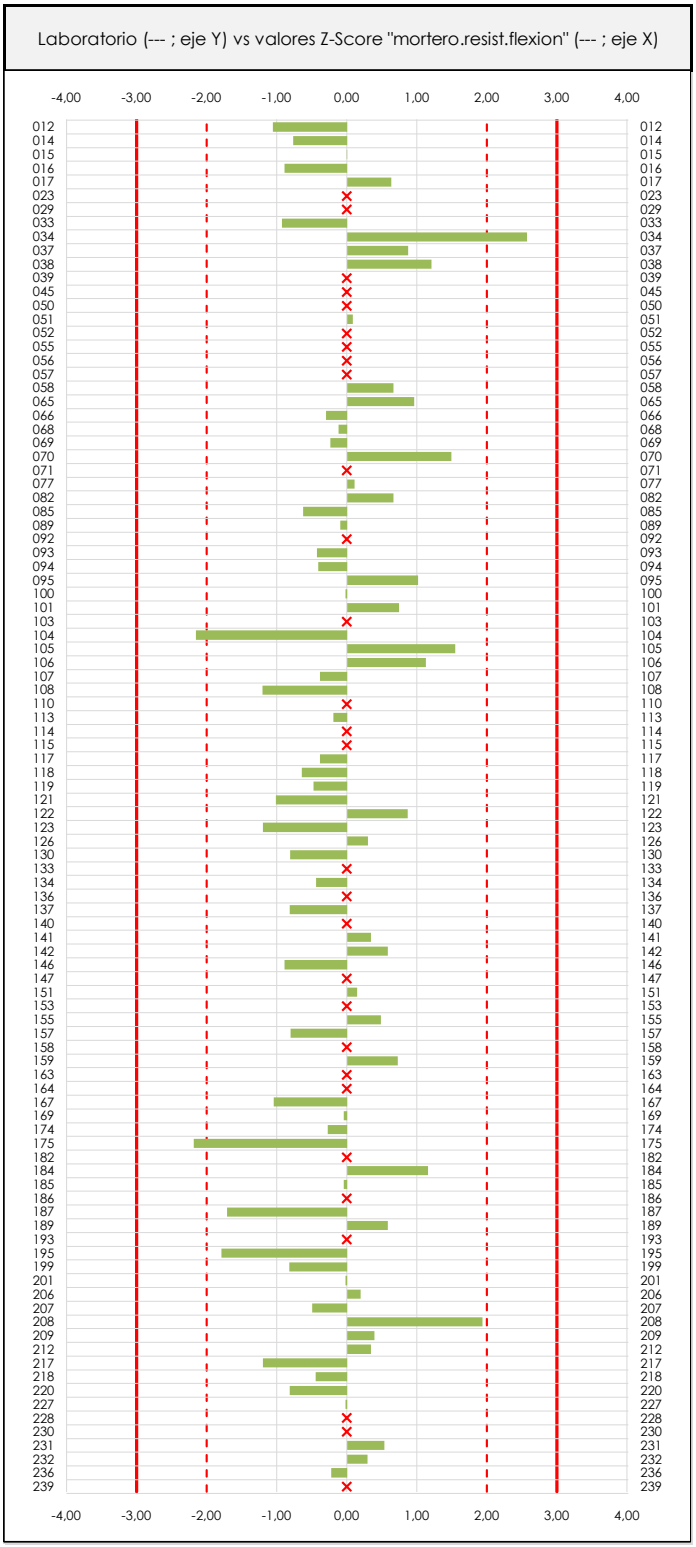
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

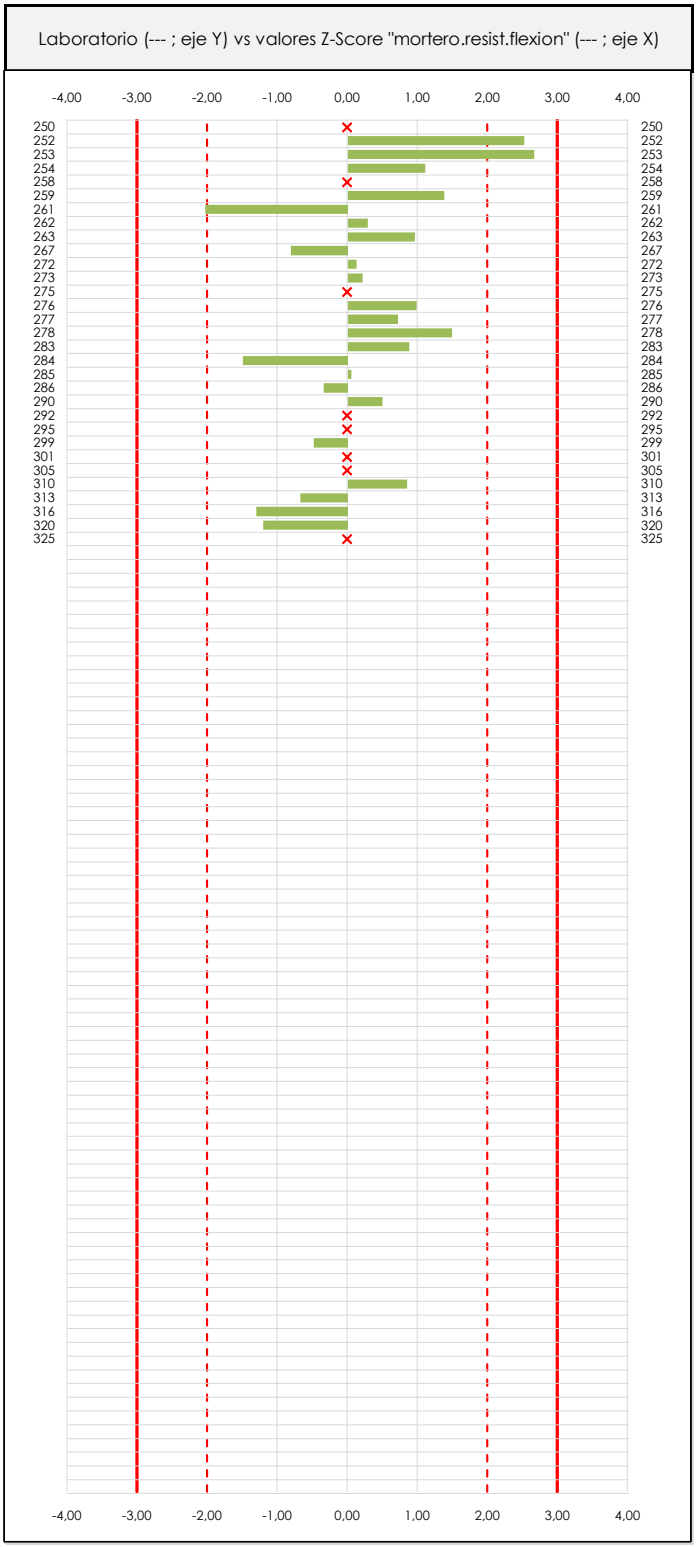
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	012	3,50	3,60	3,60		3,57	0,058	-17,10	✓	✓	✓			-1,064	S
C14	014	3,80	3,80	3,70		3,77	0,058	-12,45	✓	✓	✓			-0,775	S
C17	015	4,21	4,40	4,30		4,30	0,097	0,00	✓	✓	✓			0,000	S
C10	016	3,75	3,64	3,65		3,68	0,061	-14,47	✓	✓	✓			-0,900	S
C16	017	4,70	4,60	4,90		4,73	0,153	10,02	✓	✓	✓			0,623	S
C12	023	4,89	5,08	5,41		5,13	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	029	4,50	4,90	5,00		4,80	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	033	3,84	3,70	3,43		3,66	0,208	-15,01	✓	✓	✓			-0,934	S
C17	034	6,00	6,13	6,10		6,08	0,068	41,24	✓	✓	✓			2,566	D
C16	037	4,80	4,90	5,00		4,90	0,100	13,89	✓	✓	✓			0,864	S
C10	038	5,10	5,40	4,90		5,13	0,252	19,32	✓	✓	✓			1,202	S
C17	039	3,30	3,00	3,70		3,33	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	045	6,65	6,77	6,75		6,72	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	050	2,43	2,46	2,43		2,44	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	051	4,44	4,38	4,25		4,36	0,097	1,23	✓	✓	✓			0,077	S
C16	052	3,27	2,87	3,20		3,11	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	055	2,26	1,63	1,48		1,79	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	056	7,50	6,60	6,30		6,80	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	057	5,27	4,72	4,64		4,88	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	058	4,94	4,62	4,71		4,76	0,165	10,56	✓	✓	✓			0,657	S
C08	065	4,93	4,96	5,00		4,96	0,035	15,36	✓	✓	✓			0,956	S
C05	066	4,39	3,91	3,97		4,09	0,262	-4,94	✓	✓	✓			-0,307	S
C14	068	4,14	4,21	4,29		4,21	0,075	-2,07	✓	✓	✓			-0,129	S
C05	069	3,89	4,19	4,32		4,13	0,221	-3,93	✓	✓	✓			-0,244	S
C10	070	5,04	5,53	5,42		5,33	0,257	23,89	✓	✓	✓			1,486	S
C17	071	4,12	3,98	4,36		4,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	077	4,35	4,30	4,47		4,37	0,087	1,65	✓	✓	✓			0,103	S
C10	082	4,63	4,72	4,92		4,76	0,146	10,53	✓	✓	✓			0,656	S
C13	085	3,92	3,84	3,84		3,87	0,046	-10,13	✓	✓	✓			-0,630	S
C16	089	4,30	4,20	4,20		4,23	0,058	-1,60	✓	✓	✓			-0,100	S
C14	092	7,20	7,70	7,90		7,60	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	093	4,20	3,90	3,90		4,00	0,173	-7,03	✓	✓	✓			-0,437	S
C17	094	4,15	3,90	3,99		4,01	0,127	-6,72	✓	✓	✓			-0,418	S
C04	095	5,10	4,90	5,00		5,00	0,100	16,22	✓	✓	✓			1,009	S
C09	100	4,29	4,29	4,27		4,28	0,012	-0,44	✓	✓	✓			-0,027	S
C05	101	4,59	4,96	4,89		4,81	0,197	11,88	✓	✓	✓			0,739	S
C01	103	4,27	4,27	14,70		7,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	104	2,78	2,80	2,84		2,81	0,031	-34,76	✓	✓	✓			-2,163	D
C05	105	5,50	5,20	5,40		5,37	0,153	24,74	✓	✓	✓			1,539	S
C01	106	5,03	5,08	5,12		5,08	0,045	18,00	✓	✓	✓			1,120	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C05	107	3,90	4,10	4,10		4,03	0,115	-6,25	✓	✓	✓			-0,389	S
C13	108	3,43	3,49	3,47		3,46	0,031	-19,50	✓	✓	✓			-1,213	S
C05	110	3,95	3,75	3,90		3,87	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	113	4,15	4,48	3,86		4,16	0,310	-3,23	✓	✓	✓			-0,201	S
C04	114	5,98	6,04	6,20		6,07	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	115	0,58	0,85	0,75		0,73	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	117	4,00	4,00	4,10		4,03	0,058	-6,25	✓	✓	✓			-0,389	S
C17	118	3,89	3,73	3,94		3,85	0,112	-10,46	✓	✓	✓			-0,651	S
C04	119	4,00	4,00	3,90		3,97	0,058	-7,80	✓	✓	✓			-0,485	S
C13	121	3,61	3,61	3,57		3,60	0,023	-16,40	✓	✓	✓			-1,021	S
C09	122	4,91	4,76	5,02		4,90	0,131	13,81	✓	✓	✓			0,860	S
C01	123	3,30	3,70	3,40		3,47	0,208	-19,42	✓	✓	✓			-1,209	S
C17	126	4,61	4,41	4,49		4,50	0,101	4,67	✓	✓	✓			0,291	S
C05	130	3,73	3,73	3,75		3,74	0,012	-13,15	✓	✓	✓			-0,818	S
C05	133	4,25	4,42	4,38		4,35	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	134	4,00	4,02	3,96		3,99	0,031	-7,18	✓	✓	✓			-0,447	S
C07	136	5,40	5,20	5,60		5,40	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	137	3,60	3,70	3,90		3,73	0,153	-13,23	✓	✓	✓			-0,823	S
C05	140	7,40	7,17	6,17		6,91	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	141	4,55	4,55	4,50		4,53	0,029	5,37	✓	✓	✓			0,334	S
C07	142	5,00	4,70	4,40		4,70	0,300	9,24	✓	✓	✓			0,575	S
C11	146	3,73	3,67	3,65		3,68	0,042	-14,39	✓	✓	✓			-0,895	S
C07	147	4,99	4,53	4,52		4,68	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	151	4,50	4,30			4,40	0,141	2,27	✓	✓	✓			0,141	S
C05	153	4,80	5,00	4,90		4,90	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	155	4,34	4,79	4,77		4,63	0,254	7,69	✓	✓	✓			0,479	S
C05	157	3,74	3,68	3,80		3,74	0,060	-13,07	✓	✓	✓			-0,813	S
C17	158	0,13	0,14	0,14		0,14	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	159	5,00	4,70	4,70		4,80	0,173	11,57	✓	✓	✓			0,720	S
C07	163	3,98	3,93	3,85		3,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C15	164	4,30	4,00	4,00		4,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	167	3,50	3,60	3,63		3,58	0,068	-16,87	✓	✓	✓			-1,050	S
C11	169	4,20	4,40	4,20		4,27	0,115	-0,83	✓	✓	✓			-0,052	S
C11	174	4,06	4,11	4,15		4,11	0,045	-4,55	✓	✓	✓			-0,283	S
C04	175	2,73	2,91	2,72		2,79	0,107	-35,23	✓	✓	✓			-2,192	D
C03	182	1,91	2,02	1,98		1,97	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	184	5,10	5,20	5,00		5,10	0,100	18,54	✓	✓	✓			1,154	S
C03	185	4,20	4,30	4,30		4,27	0,058	-0,83	✓	✓	✓			-0,052	S
C14	186	3,70	3,40	3,60		3,57	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	187	3,05	3,15	3,15		3,12	0,058	-27,56	✓	✓	✓			-1,715	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C03	189	4,70	5,00	4,40		4,70	0,300	9,24	✓	✓	✓			0,575	S
C03	193	2,61	3,52	3,64		3,26	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	195	3,05	3,08	3,05		3,06	0,020	-28,88	✓	✓	✓			-1,797	S
C13	199	3,66	3,78	3,75		3,73	0,061	-13,28	✓	✓	✓			-0,827	S
C04	201	4,24	4,35	4,26		4,28	0,059	-0,44	✓	✓	✓			-0,027	S
C02	206	4,40	4,40	4,50		4,43	0,058	3,04	✓	✓	✓			0,189	S
C13	207	3,88	4,21	3,77		3,95	0,229	-8,11	✓	✓	✓			-0,505	S
C02	208	5,80	5,90	5,20		5,63	0,379	30,94	✓	✓	✓			1,925	S
C01	209	4,55	4,52	4,64		4,57	0,062	6,22	✓	✓	✓			0,387	S
C02	212	4,50	4,80	4,30		4,53	0,252	5,37	✓	✓	✓			0,334	S
C01	217	3,50	3,40	3,50		3,47	0,058	-19,42	✓	✓	✓			-1,209	S
C13	218	4,13	3,87	3,97		3,99	0,131	-7,26	✓	✓	✓			-0,452	S
C01	220	3,55	3,85	3,80		3,73	0,161	-13,23	✓	✓	✓			-0,823	S
C02	227	4,27	4,25	4,33		4,28	0,042	-0,44	✓	✓	✓			-0,027	S
C01	228	4,60	4,90	4,80		4,77	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	230	5,50	5,10	5,60		5,40	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	231	4,80	4,20	5,00		4,67	0,416	8,47	✓	✓	✓			0,527	S
C02	232	4,40	4,60	4,50		4,50	0,100	4,59	✓	✓	✓			0,286	S
C05	236	3,91	4,19	4,33		4,14	0,214	-3,70	✓	✓	✓			-0,230	S
C17	239	3,05	2,80	2,80		2,88	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	250	0,82	0,90	0,64		0,79	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	252	5,65	6,28	6,20		6,04	0,343	40,47	✓	✓	✓			2,518	D
C17	253	6,07	6,21	6,15		6,14	0,070	42,79	✓	✓	✓			2,663	D
C17	254	4,50	5,70	5,00		5,07	0,603	17,77	✓	✓	✓			1,105	S
C10	258	4,20	4,10	4,20		4,17	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	259	5,13	5,47	5,17		5,26	0,186	22,18	✓	✓	✓			1,380	S
C17	261	2,84	2,89	2,96		2,90	0,060	-32,67	✓	✓	✓			-2,033	D
C10	262	4,40	4,50	4,60		4,50	0,100	4,59	✓	✓	✓			0,286	S
C09	263	4,98	4,84	5,07		4,96	0,116	15,36	✓	✓	✓			0,956	S
C09	267	3,96	3,62	3,64		3,74	0,191	-13,07	✓	✓	✓			-0,813	S
C09	272	4,74	4,20	4,23		4,39	0,303	2,04	✓	✓	✓			0,127	S
C09	273	4,40	4,45	4,50		4,45	0,050	3,43	✓	✓	✓			0,214	S
C09	275	3,70	4,00	3,80		3,83	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	276	4,90	4,88	5,16		4,98	0,156	15,75	✓	✓	✓			0,980	S
C09	277	4,90	4,80	4,70		4,80	0,100	11,57	✓	✓	✓			0,720	S
C07	278	5,40	5,20	5,40		5,33	0,115	23,96	✓	✓	✓			1,491	S
C09	283	4,74	5,06	4,93		4,91	0,161	14,12	✓	✓	✓			0,879	S
C02	284	3,30	3,20	3,30		3,27	0,058	-24,07	✓	✓	✓			-1,498	S
C09	285	4,38	4,31	4,33		4,34	0,036	0,88	✓	✓	✓			0,054	S
C02	286	4,00	4,20	4,00		4,07	0,115	-5,48	✓	✓	✓			-0,341	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C02	290	4,45	4,57	4,91		4,64	0,239	7,93	✓	✓	✓			0,493	S
C02	292	5,30	5,10	5,10		5,17	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	295	4,62	5,06	4,97		4,88	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	299	3,90	4,10	3,90		3,97	0,115	-7,80	✓	✓	✓			-0,485	S
C09	301	3,77	3,72	3,34		3,61	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	305	5,17	4,21	5,18		4,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	310	4,93	4,83	4,90		4,89	0,051	13,58	✓	✓	✓			0,845	S
C09	313	4,00	3,80	3,70		3,83	0,153	-10,90	✓	✓	✓			-0,678	S
C09	316	3,30	3,60	3,30		3,40	0,173	-20,97	✓	✓	✓			-1,305	S
C09	320	2,90	4,00	3,50		3,47	0,551	-19,42	✓	✓	✓			-1,209	S
C01	325	4,54	4,56	4,39		4,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: mortero.resist.flexion (N/mm2)

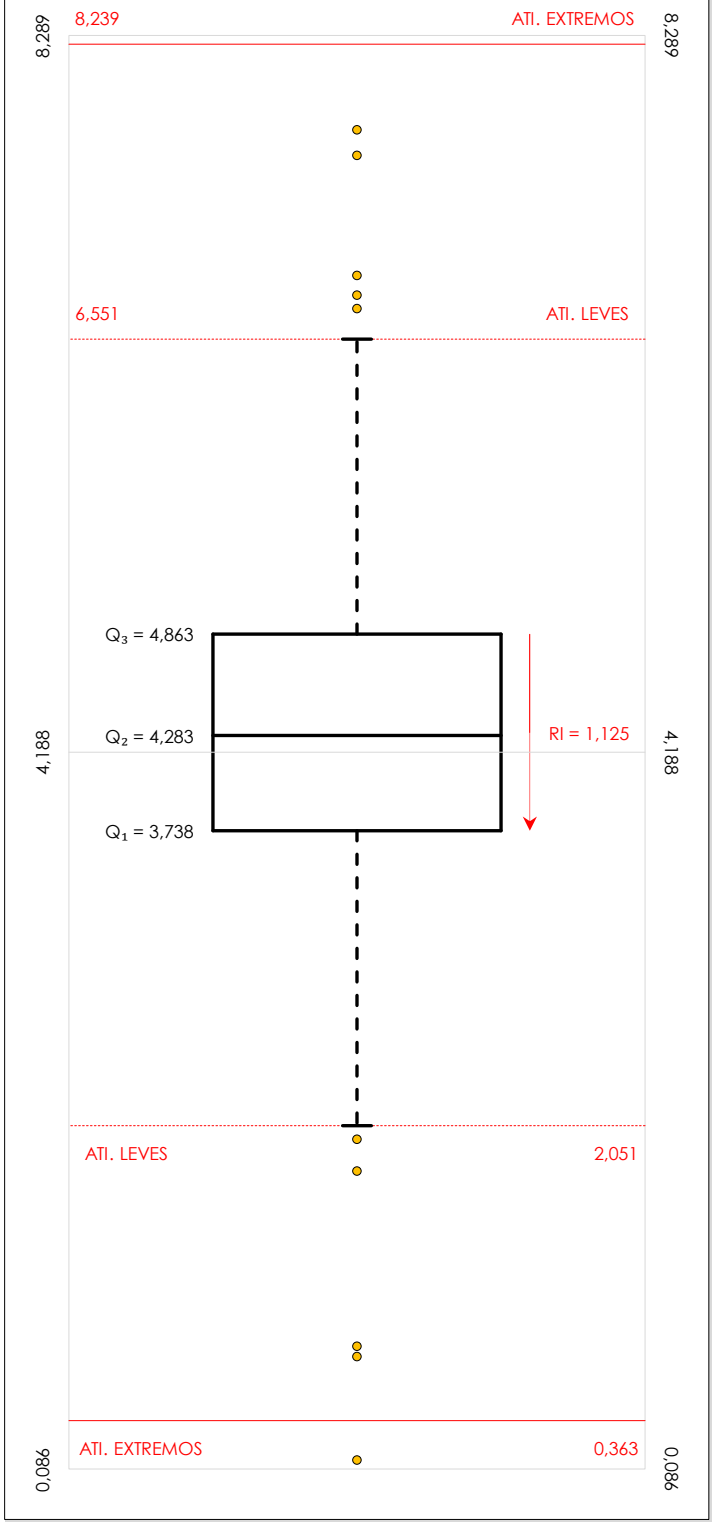
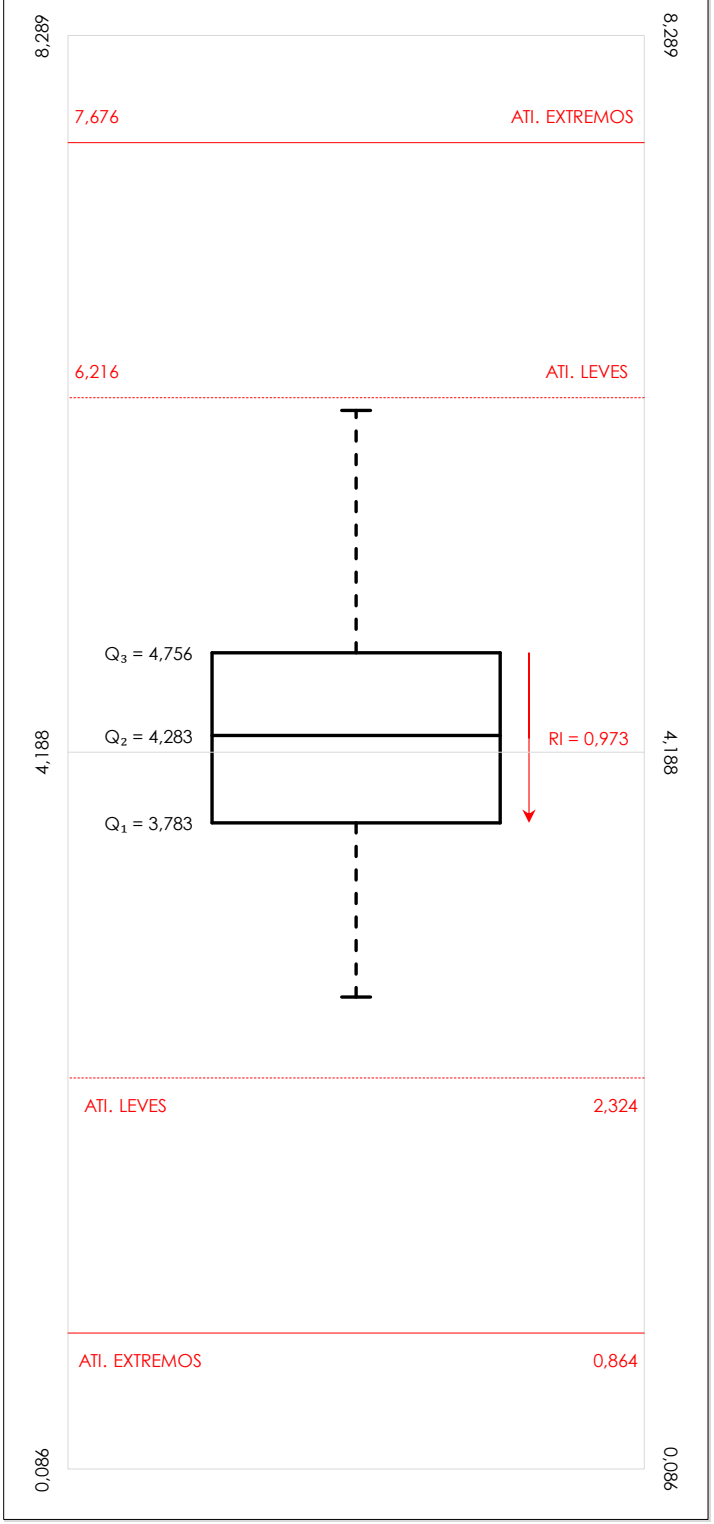


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: mortero.resist.flexion (N/mm2)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.FLEXION (N/mm2)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "MORTERO.RESIST.FLEXION", ha contado con la participación de un total de 131 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 37 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 32 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 5 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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	7,50	7,70	14,70		7,75	6,07	6,28	6,20		6,14
Valor Mínimo (min ; %)	0,13	0,14	0,14		0,14	2,73	2,80	2,72		2,79
Valor Promedio (M ; %)	4,25	4,27	4,34		4,29	4,28	4,33	4,30		4,30
Desviación Típica (SDL ; ---)	1,08	1,08	1,42		1,11	0,70	0,71	0,71		0,69
Coef. Variación (CV ; ---)	0,25	0,25	0,33		0,26	0,16	0,17	0,16		0,16
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	0,321	1,570	1,126	1,446	3,334	0,031	0,485	0,469	0,500	1,960
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	**h**	**k**	**C**	**G_{sim}**	**G_{Dob}**	**h**	**k**	**C**	**G_{sim}**	**G_{Dob}**
Nivel de Significación 1%	2,54	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,54	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: 88 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 analisys of varience).

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

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

MORTERO.RESIST.COMPRESION

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "mortero.resist.compresion", está basado en los protocolos EILA22 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 (✗) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.

B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.

C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).

D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).

E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.

F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.

G. 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.

H. 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 (✗) por éste procedimiento son:

A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" 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.

B. 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.

C. 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.

D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de algúno 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: Estudio post-estadístico. 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

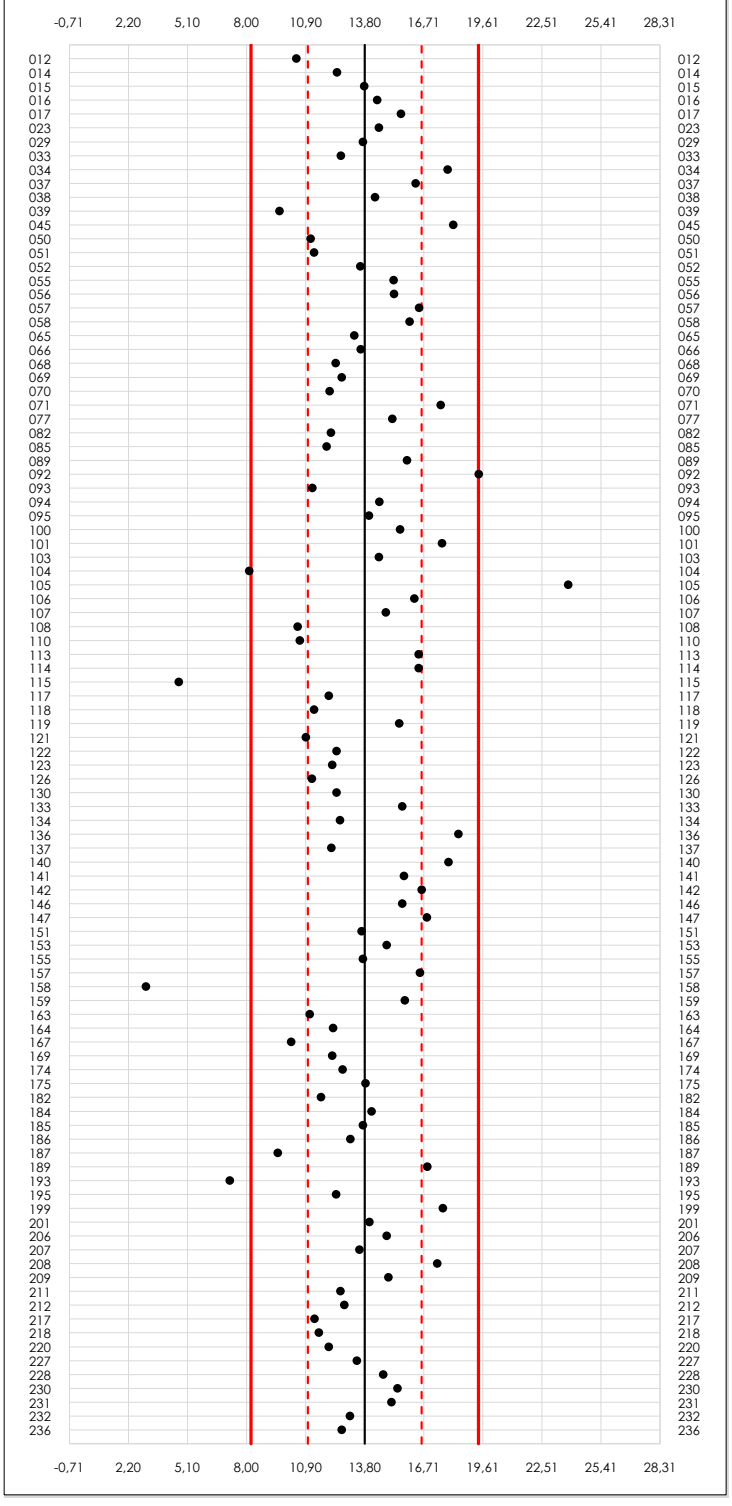
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

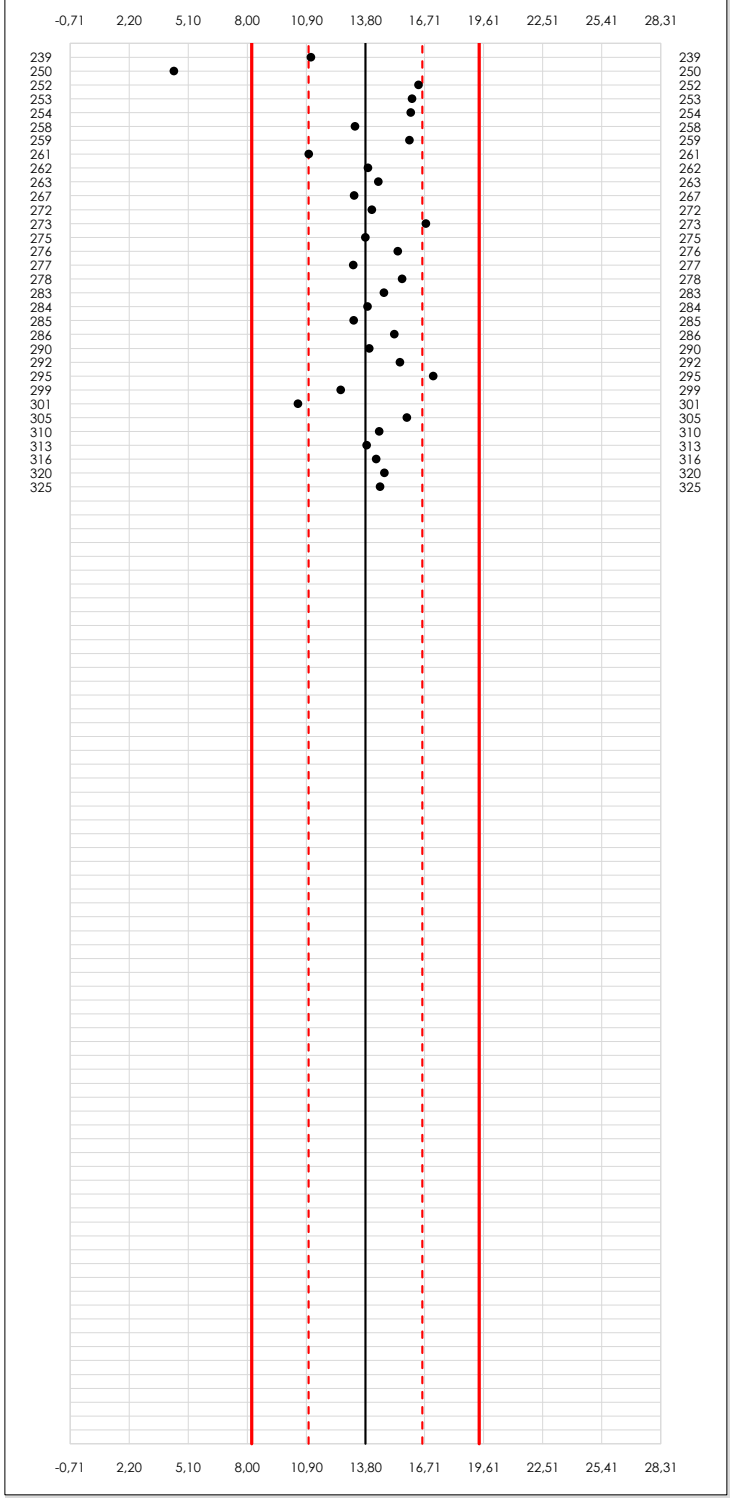
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Laboratorio (--- ; eje Y) vs V. Medios "mortero.resist.compresion" (N/mm2 ; X)



Laboratorio (--- ; Y) vs V. Medios "mortero.resist.compresion" (N/mm2 ; X)



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,80 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (16,60/11,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (19,39/8,21 ; 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

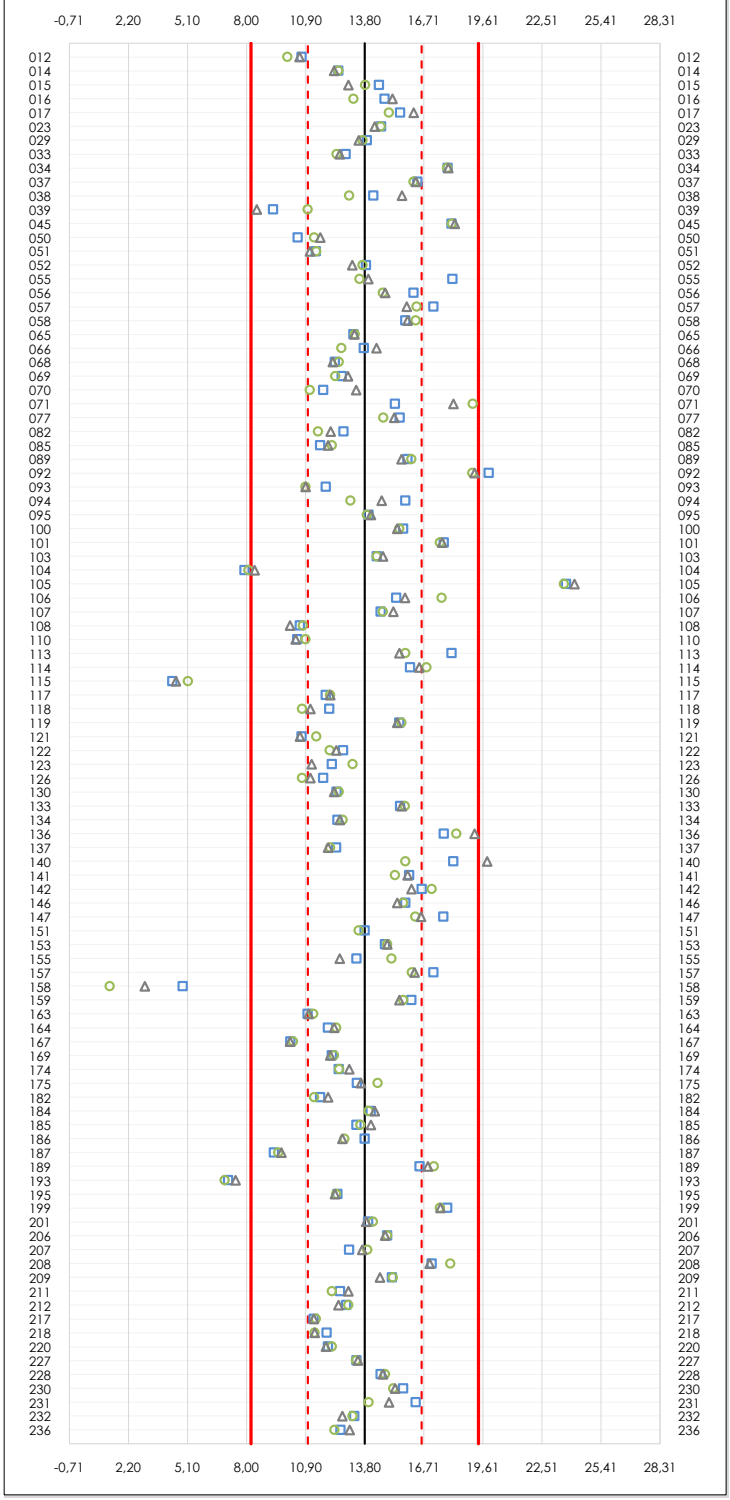
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

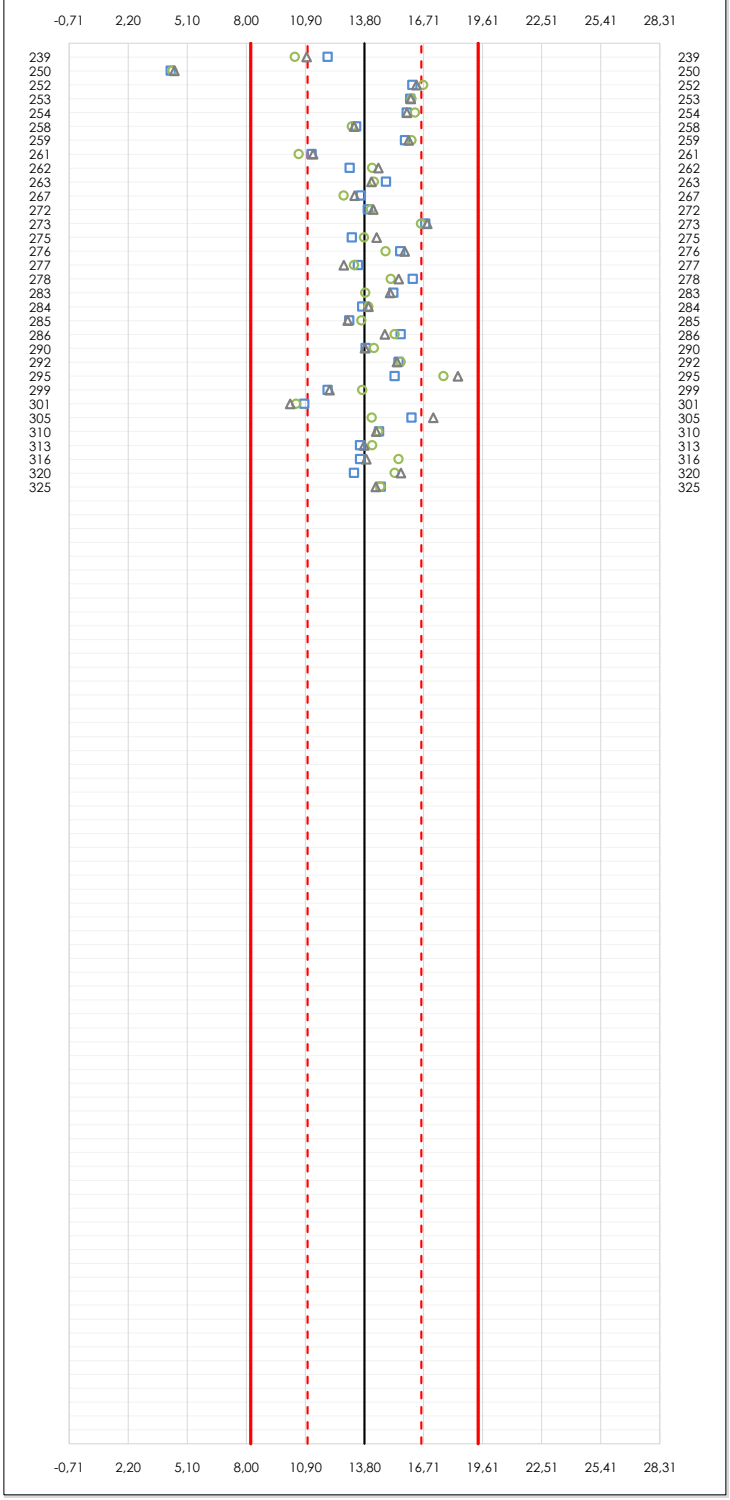
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales

Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "mortero.resist.compresion" (N/mm2 ; X)



Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "mortero.resist.compresion" (N/mm2 ; X)



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,80 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (16,60/11,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (19,39/8,21 ; 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 ($X_{i\,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i\,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i\,3}$) con un triángulo grís y el cuarto ($X_{i\,4}$) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C17	012	10,70	10,00	10,60		10,43	0,379	-24,41	✓	
C14	014	12,50	12,50	12,30		12,43	0,115	-9,92	✓	
C17	015	14,52	13,83	13,00		13,78	0,760	-0,16	✓	
C10	016	14,78	13,26	15,16		14,40	1,005	4,32	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C16	017	15,55	14,99	16,20		15,58	0,606	12,87	✓	
C12	023	14,61	14,59	14,29		14,50	0,179	5,02	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C16	029	13,90	13,70	13,50		13,70	0,200	-0,75	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C05	033	12,86	12,42	12,58		12,62	0,223	-8,57	✓	
C17	034	17,88	17,86	17,91		17,88	0,027	29,54	✓	
C16	037	16,40	16,20	16,30		16,30	0,100	18,09	✓	
C10	038	14,23	13,05	15,63		14,30	1,292	3,62	✓	
C17	039	9,30	11,00	8,50		9,60	1,277	-30,45	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C10	045	18,08	18,10	18,23		18,14	0,081	31,40	✓	
C17	050	10,51	11,31	11,62		11,15	0,573	-19,25	✓	
C10	051	11,41	11,42	11,12		11,31	0,172	-18,03	✓	
C16	052	13,87	13,70	13,18		13,58	0,359	-1,59	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C13	055	18,11	13,54	13,97		15,21	2,524	10,17	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C16	056	16,20	14,70	14,80		15,23	0,839	10,36	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C08	057	17,18	16,35	15,87		16,47	0,663	19,30	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C06	058	15,80	16,30	15,90		16,00	0,265	15,92	✓	
C08	065	13,25	13,31	13,30		13,29	0,032	-3,74	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	066	13,77	12,65	14,38		13,60	0,877	-1,47	✓	
C14	068	12,33	12,54	12,23		12,37	0,158	-10,41	✓	
C05	069	12,68	12,35	12,98		12,67	0,315	-8,21	✓	
C10	070	11,77	11,10	13,38		12,08	1,172	-12,46	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C17	071	15,29	19,12	18,15		17,52	1,991	26,94	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	077	15,53	14,71	15,24		15,16	0,416	9,83	✓	
C10	082	12,76	11,52	12,13		12,14	0,621	-12,08	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C13	085	11,62	12,18	11,99		11,93	0,285	-13,57	✓	
C16	089	15,90	16,10	15,60		15,87	0,252	14,95	✓	
C14	092	19,90	19,10	19,20		19,40	0,436	40,55	✓	
C08	093	11,90	10,90	10,90		11,23	0,577	-18,62	✓	
C17	094	15,81	13,10	14,64		14,52	1,359	5,17	✓	
C04	095	14,00	13,90	14,10		14,00	0,100	1,43	✓	
C09	100	15,70	15,50	15,40		15,53	0,153	12,53	✓	
C05	101	17,70	17,50	17,60		17,60	0,100	27,51	✓	
C01	103	14,40	14,40	14,70		14,50	0,173	5,05	✓	
C17	104	7,90	8,09	8,38		8,12	0,242	-41,15	✓	
C05	105	23,70	23,60	24,10		23,80	0,265	72,42	✓	
C01	106	15,35	17,58	15,78		16,24	1,183	17,63	✓	

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C05	107	14,60	14,70	15,20		14,83	0,321	7,46	✓	
C13	108	10,62	10,77	10,12		10,50	0,340	-23,91	✓	
C05	110	10,50	10,90	10,40		10,60	0,265	-23,21	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C01	113	18,07	15,79	15,50		16,45	1,408	19,20	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C04	114	16,03	16,84	16,49		16,45	0,406	19,20	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C08	115	4,35	5,11	4,52		4,66	0,399	-66,24	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C05	117	11,90	12,10	12,10		12,03	0,115	-12,82	✓	
C17	118	12,05	10,73	11,14		11,31	0,678	-18,09	✓	
C04	119	15,50	15,60	15,40		15,50	0,100	12,29	✓	
C13	121	10,70	11,42	10,62		10,91	0,440	-20,94	✓	
C09	122	12,75	12,09	12,41		12,42	0,330	-10,04	✓	
C01	123	12,20	13,20	11,20		12,20	1,000	-11,61	✓	
C17	126	11,77	10,73	11,13		11,21	0,525	-18,79	✓	
C05	130	12,42	12,52	12,29		12,41	0,115	-10,09	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	133	15,55	15,78	15,61		15,65	0,119	13,36	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C11	134	12,46	12,72	12,58		12,59	0,130	-8,81	✓	
C07	136	17,70	18,30	19,20		18,40	0,755	33,30	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C05	137	12,40	12,10	12,00		12,17	0,208	-11,86	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	140	18,15	15,80	19,82		17,92	2,020	29,85	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C04	141	16,00	15,30	15,90		15,73	0,379	13,98	✓	
C07	142	16,60	17,10	16,10		16,60	0,500	20,26	✓	
C11	146	15,80	15,70	15,40		15,63	0,208	13,26	✓	Sospechoso: valor escurrimiento mal expresado
C07	147	17,66	16,30	16,57		16,84	0,722	22,02	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C07	151	13,80	13,50			13,65	0,212	-1,11	✓	Sospechoso: falta muestra para amasada 3 (ver Notas informe)
C05	153	14,80	14,90	14,90		14,87	0,058	7,70	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C07	155	13,41	15,13	12,57		13,70	1,305	-0,72	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C05	157	17,19	16,11	16,25		16,52	0,587	19,66	✓	
C17	158	4,85	1,26	3,00		3,04	1,795	-77,99	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C07	159	16,10	15,70	15,50		15,77	0,306	14,23	✓	
C07	163	11,00	11,27	11,05		11,11	0,144	-19,54	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C15	164	12,00	12,40	12,30		12,23	0,208	-11,37	✗	Desv.norma: no da valor de escurrimiento ni datos dosificacion
C14	167	10,15	10,28	10,13		10,19	0,081	-26,20	✓	
C11	169	12,20	12,30	12,10		12,20	0,100	-11,61	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C11	174	12,53	12,55	13,04		12,71	0,289	-7,94	✓	
C04	175	13,43	14,45	13,61		13,83	0,544	0,19	✓	
C03	182	11,61	11,33	11,99		11,64	0,334	-15,65	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C04	184	14,10	14,00	14,30		14,13	0,153	2,39	✓	
C03	185	13,40	13,60	14,10		13,70	0,361	-0,75	✓	
C14	186	13,80	12,80	12,70		13,10	0,608	-5,09	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C03	187	9,35	9,55	9,70		9,53	0,176	-30,93	✓	

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C03	189	16,50	17,20	16,90		16,87	0,351	22,19	✓	
C03	193	7,09	6,93	7,45		7,16	0,266	-48,15	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C03	195	12,46	12,41	12,33		12,40	0,066	-10,17	✓	
C13	199	17,87	17,51	17,52		17,63	0,203	27,73	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C04	201	13,98	14,20	13,87		14,02	0,168	1,55	✓	
C02	206	14,90	14,90	14,80		14,87	0,058	7,70	✓	
C13	207	13,03	13,93	13,67		13,54	0,463	-1,88	✓	
C02	208	17,10	18,00	17,00		17,37	0,551	25,82	✓	
C01	209	15,15	15,19	14,55		14,96	0,359	8,41	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C13	211	12,60	12,20	13,00		12,60	0,400	-8,72	✓	Sospechoso: no aporta resultados del ensayo a flexion
C02	212	12,90	13,00	12,50		12,80	0,265	-7,27	✓	
C01	217	11,30	11,40	11,30		11,33	0,058	-17,89	✓	
C13	218	11,93	11,35	11,35		11,54	0,335	-16,37	✓	
C01	220	12,00	12,20	11,90		12,03	0,153	-12,82	✓	
C02	227	13,41	13,38	13,46		13,42	0,040	-2,80	✓	
C01	228	14,60	14,80	14,70		14,70	0,100	6,50	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C02	230	15,70	15,20	15,30		15,40	0,265	11,57	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C01	231	16,30	14,00	15,00		15,10	1,153	9,40	✓	
C02	232	13,30	13,20	12,70		13,07	0,321	-5,34	✓	
C05	236	12,62	12,32	13,06		12,67	0,372	-8,23	✓	
C17	239	12,00	10,39	10,96		11,12	0,816	-19,46	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C17	250	4,30	4,39	4,46		4,38	0,080	-68,24	✗	No da la consistencia y no cumple dosificacion protocolo
C17	252	16,17	16,70	16,37		16,41	0,268	18,91	✓	
C17	253	16,06	16,12	16,08		16,09	0,031	16,54	✓	
C17	254	15,90	16,30	15,90		16,03	0,231	16,16	✓	
C10	258	13,40	13,20	13,30		13,30	0,100	-3,65	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C17	259	15,80	16,13	15,98		15,97	0,165	15,70	✓	
C17	261	11,23	10,58	11,28		11,03	0,391	-20,09	✓	
C10	262	13,10	14,20	14,50		13,93	0,737	0,94	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C09	263	14,87	14,28	14,16		14,44	0,380	4,59	✓	
C09	267	13,64	12,80	13,32		13,25	0,424	-3,98	✓	
C09	272	13,99	14,13	14,24		14,12	0,125	2,30	✓	
C09	273	16,80	16,60	16,90		16,77	0,153	21,47	✓	
C09	275	13,20	13,80	14,40		13,80	0,600	-0,02	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	276	15,57	14,85	15,79		15,40	0,492	11,59	✓	
C09	277	13,50	13,30	12,80		13,20	0,361	-4,37	✓	No da la consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C07	278	16,20	15,10	15,50		15,60	0,557	13,02	✓	
C09	283	15,24	13,86	15,06		14,72	0,750	6,64	✓	
C02	284	13,70	14,00	14,00		13,90	0,173	0,70	✓	
C09	285	13,06	13,66	12,99		13,24	0,368	-4,10	✓	

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Observaciones
C02	286	15,60	15,30	14,80		15,23	0,404	10,36	✓	
C02	290	13,88	14,28	13,84		14,00	0,243	1,43	✓	
C02	292	15,50	15,60	15,40		15,50	0,100	12,29	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	295	15,30	17,70	18,40		17,13	1,626	24,13	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C11	299	12,00	13,70	12,10		12,60	0,954	-8,72	✓	No da consistencia pero cumple dosificacion protocolo
C09	301	10,85	10,46	10,17		10,49	0,341	-23,98	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	305	16,13	14,18	17,19		15,83	1,527	14,71	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm
C09	310	14,54	14,49	14,39		14,47	0,076	4,86	✓	
C09	313	13,60	14,20	13,80		13,87	0,306	0,46	✓	
C09	316	13,60	15,50	13,90		14,33	1,021	3,84	✓	
C09	320	13,30	15,30	15,60		14,73	1,250	6,74	✓	
C01	325	14,62	14,60	14,36		14,52	0,146	5,22	✗	Desv.protocolo: no cumple valor escurrimiento 175+-10 mm

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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] 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 las celdas es: [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

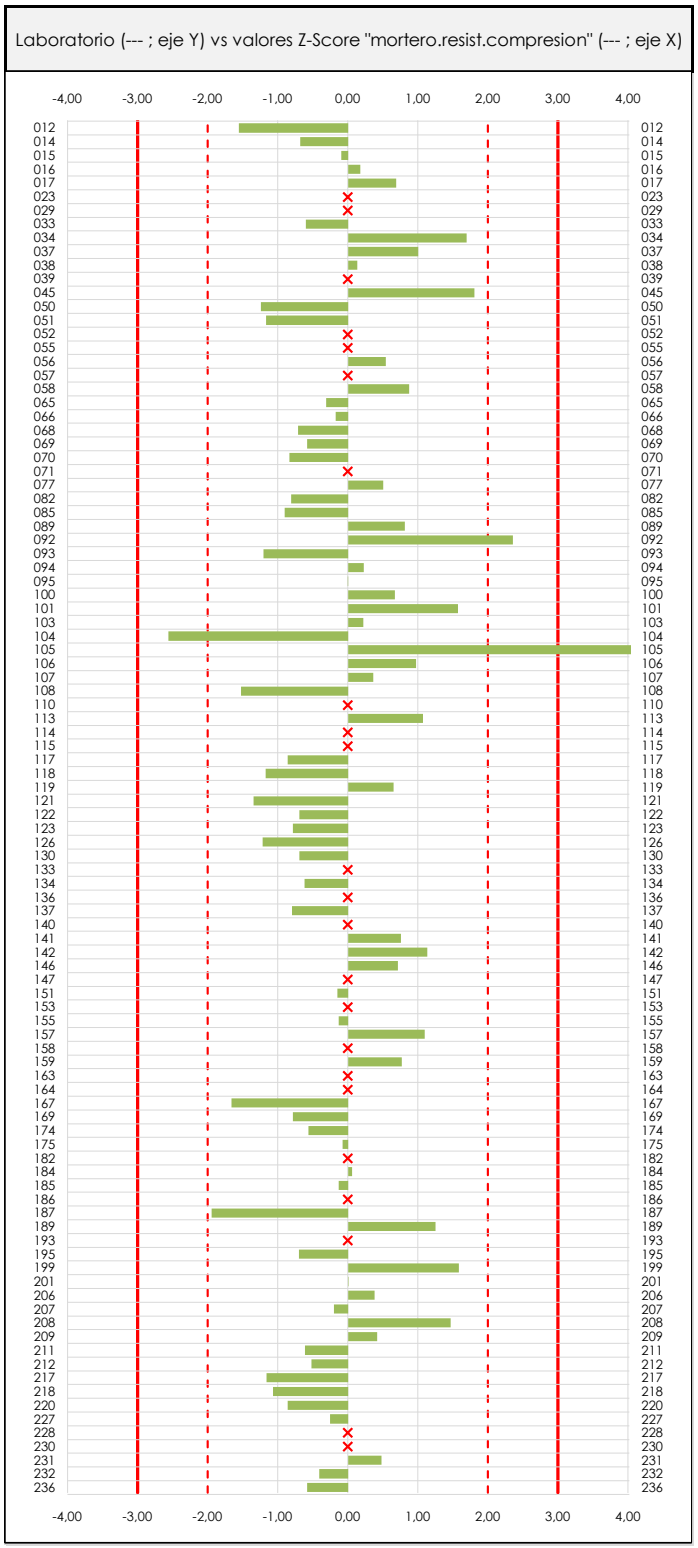
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

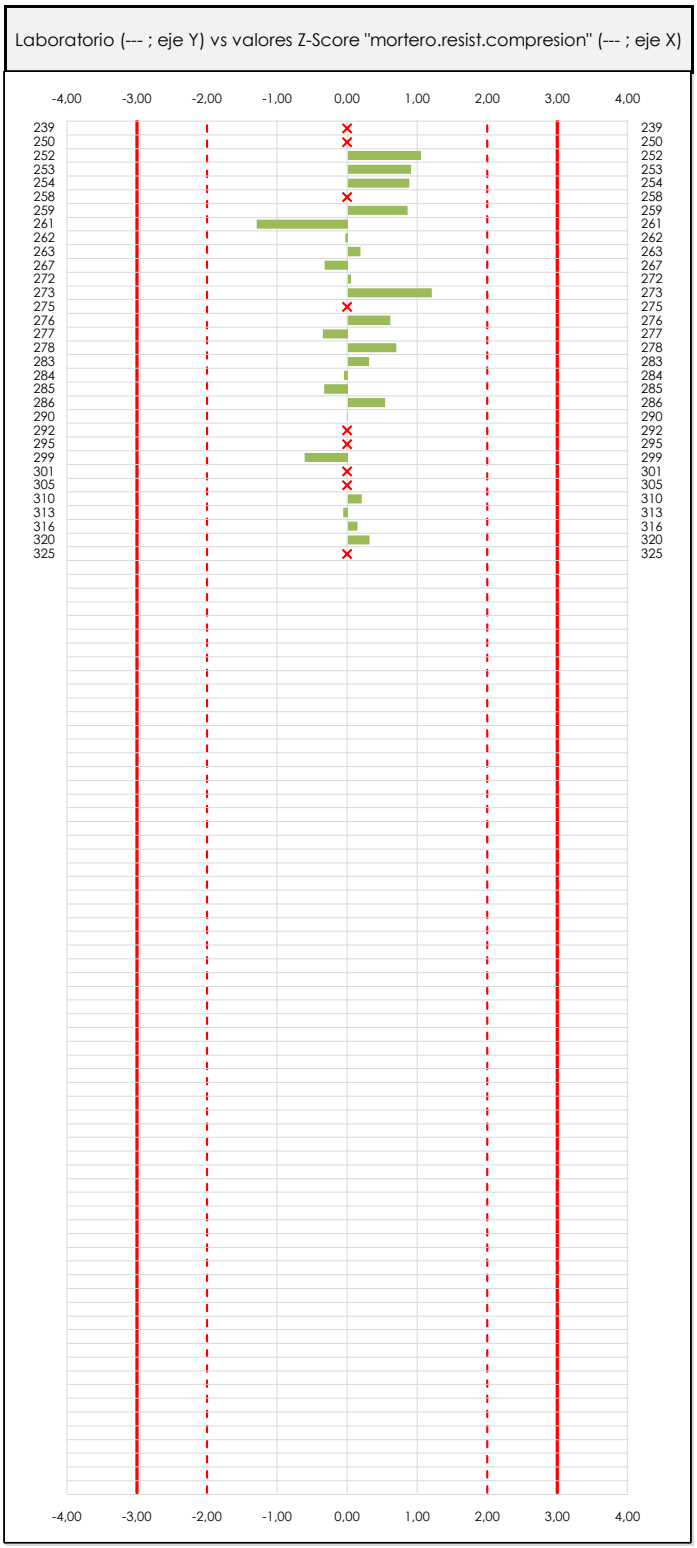
MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO





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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C17	012	10,70	10,00	10,60		10,43	0,379	-24,41	✓	-1,562	S
C14	014	12,50	12,50	12,30		12,43	0,115	-9,92	✓	-0,690	S
C17	015	14,52	13,83	13,00		13,78	0,760	-0,16	✓	-0,102	S
C10	016	14,78	13,26	15,16		14,40	1,005	4,32	✓	0,168	S
C16	017	15,55	14,99	16,20		15,58	0,606	12,87	✓	0,682	S
C12	023	14,61	14,59	14,29		---	0,179	5,02	✗	---	---
C16	029	13,90	13,70	13,50		---	0,200	-0,75	✗	---	---
C05	033	12,86	12,42	12,58		12,62	0,223	-8,57	✓	-0,609	S
C17	034	17,88	17,86	17,91		17,88	0,027	29,54	✓	1,685	S
C16	037	16,40	16,20	16,30		16,30	0,100	18,09	✓	0,996	S
C10	038	14,23	13,05	15,63		14,30	1,292	3,62	✓	0,125	S
C17	039	9,30	11,00	8,50		---	1,277	-30,45	✗	---	---
C10	045	18,08	18,10	18,23		18,14	0,081	31,40	✓	1,797	S
C17	050	10,51	11,31	11,62		11,15	0,573	-19,25	✓	-1,251	S
C10	051	11,41	11,42	11,12		11,31	0,172	-18,03	✓	-1,178	S
C16	052	13,87	13,70	13,18		---	0,359	-1,59	✗	---	---
C13	055	18,11	13,54	13,97		---	2,524	10,17	✗	---	---
C16	056	16,20	14,70	14,80		15,23	0,839	10,36	✓	0,531	S
C08	057	17,18	16,35	15,87		---	0,663	19,30	✗	---	---
C06	058	15,80	16,30	15,90		16,00	0,265	15,92	✓	0,865	S
C08	065	13,25	13,31	13,30		13,29	0,032	-3,74	✓	-0,318	S
C05	066	13,77	12,65	14,38		13,60	0,877	-1,47	✓	-0,181	S
C14	068	12,33	12,54	12,23		12,37	0,158	-10,41	✓	-0,719	S
C05	069	12,68	12,35	12,98		12,67	0,315	-8,21	✓	-0,587	S
C10	070	11,77	11,10	13,38		12,08	1,172	-12,46	✓	-0,843	S
C17	071	15,29	19,12	18,15		---	1,991	26,94	✗	---	---
C09	077	15,53	14,71	15,24		15,16	0,416	9,83	✓	0,499	S
C10	082	12,76	11,52	12,13		12,14	0,621	-12,08	✓	-0,820	S
C13	085	11,62	12,18	11,99		11,93	0,285	-13,57	✓	-0,910	S
C16	089	15,90	16,10	15,60		15,87	0,252	14,95	✓	0,807	S
C14	092	19,90	19,10	19,20		19,40	0,436	40,55	✓	2,348	D
C08	093	11,90	10,90	10,90		11,23	0,577	-18,62	✓	-1,213	S
C17	094	15,81	13,10	14,64		14,52	1,359	5,17	✓	0,218	S
C04	095	14,00	13,90	14,10		14,00	0,100	1,43	✓	-0,007	S
C09	100	15,70	15,50	15,40		15,53	0,153	12,53	✓	0,662	S
C05	101	17,70	17,50	17,60		17,60	0,100	27,51	✓	1,563	S
C01	103	14,40	14,40	14,70		14,50	0,173	5,05	✓	0,211	S
C17	104	7,90	8,09	8,38		8,12	0,242	-41,15	✓	-2,570	D
C05	105	23,70	23,60	24,10		23,80	0,265	72,42	✓	4,267	I
C01	106	15,35	17,58	15,78		16,24	1,183	17,63	✓	0,968	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C05	107	14,60	14,70	15,20		14,83	0,321	7,46	✓	0,356	S
C13	108	10,62	10,77	10,12		10,50	0,340	-23,91	✓	-1,532	S
C05	110	10,50	10,90	10,40		---	0,265	-23,21	✗	---	---
C01	113	18,07	15,79	15,50		16,45	1,408	19,20	✓	1,063	S
C04	114	16,03	16,84	16,49		---	0,406	19,20	✗	---	---
C08	115	4,35	5,11	4,52		---	0,399	-66,24	✗	---	---
C05	117	11,90	12,10	12,10		12,03	0,115	-12,82	✓	-0,865	S
C17	118	12,05	10,73	11,14		11,31	0,678	-18,09	✓	-1,182	S
C04	119	15,50	15,60	15,40		15,50	0,100	12,29	✓	0,647	S
C13	121	10,70	11,42	10,62		10,91	0,440	-20,94	✓	-1,353	S
C09	122	12,75	12,09	12,41		12,42	0,330	-10,04	✓	-0,697	S
C01	123	12,20	13,20	11,20		12,20	1,000	-11,61	✓	-0,792	S
C17	126	11,77	10,73	11,13		11,21	0,525	-18,79	✓	-1,224	S
C05	130	12,42	12,52	12,29		12,41	0,115	-10,09	✓	-0,700	S
C05	133	15,55	15,78	15,61		---	0,119	13,36	✗	---	---
C11	134	12,46	12,72	12,58		12,59	0,130	-8,81	✓	-0,623	S
C07	136	17,70	18,30	19,20		---	0,755	33,30	✗	---	---
C05	137	12,40	12,10	12,00		12,17	0,208	-11,86	✓	-0,806	S
C05	140	18,15	15,80	19,82		---	2,020	29,85	✗	---	---
C04	141	16,00	15,30	15,90		15,73	0,379	13,98	✓	0,749	S
C07	142	16,60	17,10	16,10		16,60	0,500	20,26	✓	1,127	S
C11	146	15,80	15,70	15,40		15,63	0,208	13,26	✓	0,705	S
C07	147	17,66	16,30	16,57		---	0,722	22,02	✗	---	---
C07	151	13,80	13,50			13,65	0,212	-1,11	✓	-0,160	S
C05	153	14,80	14,90	14,90		---	0,058	7,70	✗	---	---
C07	155	13,41	15,13	12,57		13,70	1,305	-0,72	✓	-0,136	S
C05	157	17,19	16,11	16,25		16,52	0,587	19,66	✓	1,091	S
C17	158	4,85	1,26	3,00		---	1,795	-77,99	✗	---	---
C07	159	16,10	15,70	15,50		15,77	0,306	14,23	✓	0,764	S
C07	163	11,00	11,27	11,05		---	0,144	-19,54	✗	---	---
C15	164	12,00	12,40	12,30		---	0,208	-11,37	✗	---	---
C14	167	10,15	10,28	10,13		10,19	0,081	-26,20	✓	-1,670	S
C11	169	12,20	12,30	12,10		12,20	0,100	-11,61	✓	-0,792	S
C11	174	12,53	12,55	13,04		12,71	0,289	-7,94	✓	-0,571	S
C04	175	13,43	14,45	13,61		13,83	0,544	0,19	✓	-0,081	S
C03	182	11,61	11,33	11,99		---	0,334	-15,65	✗	---	---
C04	184	14,10	14,00	14,30		14,13	0,153	2,39	✓	0,051	S
C03	185	13,40	13,60	14,10		13,70	0,361	-0,75	✓	-0,138	S
C14	186	13,80	12,80	12,70		---	0,608	-5,09	✗	---	---
C03	187	9,35	9,55	9,70		9,53	0,176	-30,93	✓	-1,955	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C03	189	16,50	17,20	16,90		16,87	0,351	22,19	✓	1,243	S
C03	193	7,09	6,93	7,45		---	0,266	-48,15	✗	---	---
C03	195	12,46	12,41	12,33		12,40	0,066	-10,17	✓	-0,705	S
C13	199	17,87	17,51	17,52		17,63	0,203	27,73	✓	1,577	S
C04	201	13,98	14,20	13,87		14,02	0,168	1,55	✓	0,000	S
C02	206	14,90	14,90	14,80		14,87	0,058	7,70	✓	0,371	S
C13	207	13,03	13,93	13,67		13,54	0,463	-1,88	✓	-0,206	S
C02	208	17,10	18,00	17,00		17,37	0,551	25,82	✓	1,461	S
C01	209	15,15	15,19	14,55		14,96	0,359	8,41	✓	0,413	S
C13	211	12,60	12,20	13,00		12,60	0,400	-8,72	✓	-0,617	S
C02	212	12,90	13,00	12,50		12,80	0,265	-7,27	✓	-0,530	S
C01	217	11,30	11,40	11,30		11,33	0,058	-17,89	✓	-1,170	S
C13	218	11,93	11,35	11,35		11,54	0,335	-16,37	✓	-1,078	S
C01	220	12,00	12,20	11,90		12,03	0,153	-12,82	✓	-0,865	S
C02	227	13,41	13,38	13,46		13,42	0,040	-2,80	✓	-0,261	S
C01	228	14,60	14,80	14,70		---	0,100	6,50	✗	---	---
C02	230	15,70	15,20	15,30		---	0,265	11,57	✗	---	---
C01	231	16,30	14,00	15,00		15,10	1,153	9,40	✓	0,473	S
C02	232	13,30	13,20	12,70		13,07	0,321	-5,34	✓	-0,414	S
C05	236	12,62	12,32	13,06		12,67	0,372	-8,23	✓	-0,588	S
C17	239	12,00	10,39	10,96		---	0,816	-19,46	✗	---	---
C17	250	4,30	4,39	4,46		---	0,080	-68,24	✗	---	---
C17	252	16,17	16,70	16,37		16,41	0,268	18,91	✓	1,046	S
C17	253	16,06	16,12	16,08		16,09	0,031	16,54	✓	0,903	S
C17	254	15,90	16,30	15,90		16,03	0,231	16,16	✓	0,880	S
C10	258	13,40	13,20	13,30		---	0,100	-3,65	✗	---	---
C17	259	15,80	16,13	15,98		15,97	0,165	15,70	✓	0,852	S
C17	261	11,23	10,58	11,28		11,03	0,391	-20,09	✓	-1,302	S
C10	262	13,10	14,20	14,50		13,93	0,737	0,94	✓	-0,036	S
C09	263	14,87	14,28	14,16		14,44	0,380	4,59	✓	0,184	S
C09	267	13,64	12,80	13,32		13,25	0,424	-3,98	✓	-0,333	S
C09	272	13,99	14,13	14,24		14,12	0,125	2,30	✓	0,045	S
C09	273	16,80	16,60	16,90		16,77	0,153	21,47	✓	1,200	S
C09	275	13,20	13,80	14,40		---	0,600	-0,02	✗	---	---
C09	276	15,57	14,85	15,79		15,40	0,492	11,59	✓	0,605	S
C09	277	13,50	13,30	12,80		13,20	0,361	-4,37	✓	-0,356	S
C07	278	16,20	15,10	15,50		15,60	0,557	13,02	✓	0,691	S
C09	283	15,24	13,86	15,06		14,72	0,750	6,64	✓	0,307	S
C02	284	13,70	14,00	14,00		13,90	0,173	0,70	✓	-0,051	S
C09	285	13,06	13,66	12,99		13,24	0,368	-4,10	✓	-0,340	S

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis A. Evaluación Z-Score

Apartado A.1. Determinaciones matemáticas

Total laboratorios PRE-ESTADÍSTICO

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C02	286	15,60	15,30	14,80		15,23	0,404	10,36	✓	0,531	S
C02	290	13,88	14,28	13,84		14,00	0,243	1,43	✓	-0,007	S
C02	292	15,50	15,60	15,40		---	0,100	12,29	✗	---	---
C09	295	15,30	17,70	18,40		---	1,626	24,13	✗	---	---
C11	299	12,00	13,70	12,10		12,60	0,954	-8,72	✓	-0,617	S
C09	301	10,85	10,46	10,17		---	0,341	-23,98	✗	---	---
C09	305	16,13	14,18	17,19		---	1,527	14,71	✗	---	---
C09	310	14,54	14,49	14,39		14,47	0,076	4,86	✓	0,199	S
C09	313	13,60	14,20	13,80		13,87	0,306	0,46	✓	-0,065	S
C09	316	13,60	15,50	13,90		14,33	1,021	3,84	✓	0,138	S
C09	320	13,30	15,30	15,60		14,73	1,250	6,74	✓	0,313	S
C01	325	14,62	14,60	14,36		---	0,146	5,22	✗	---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\,j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

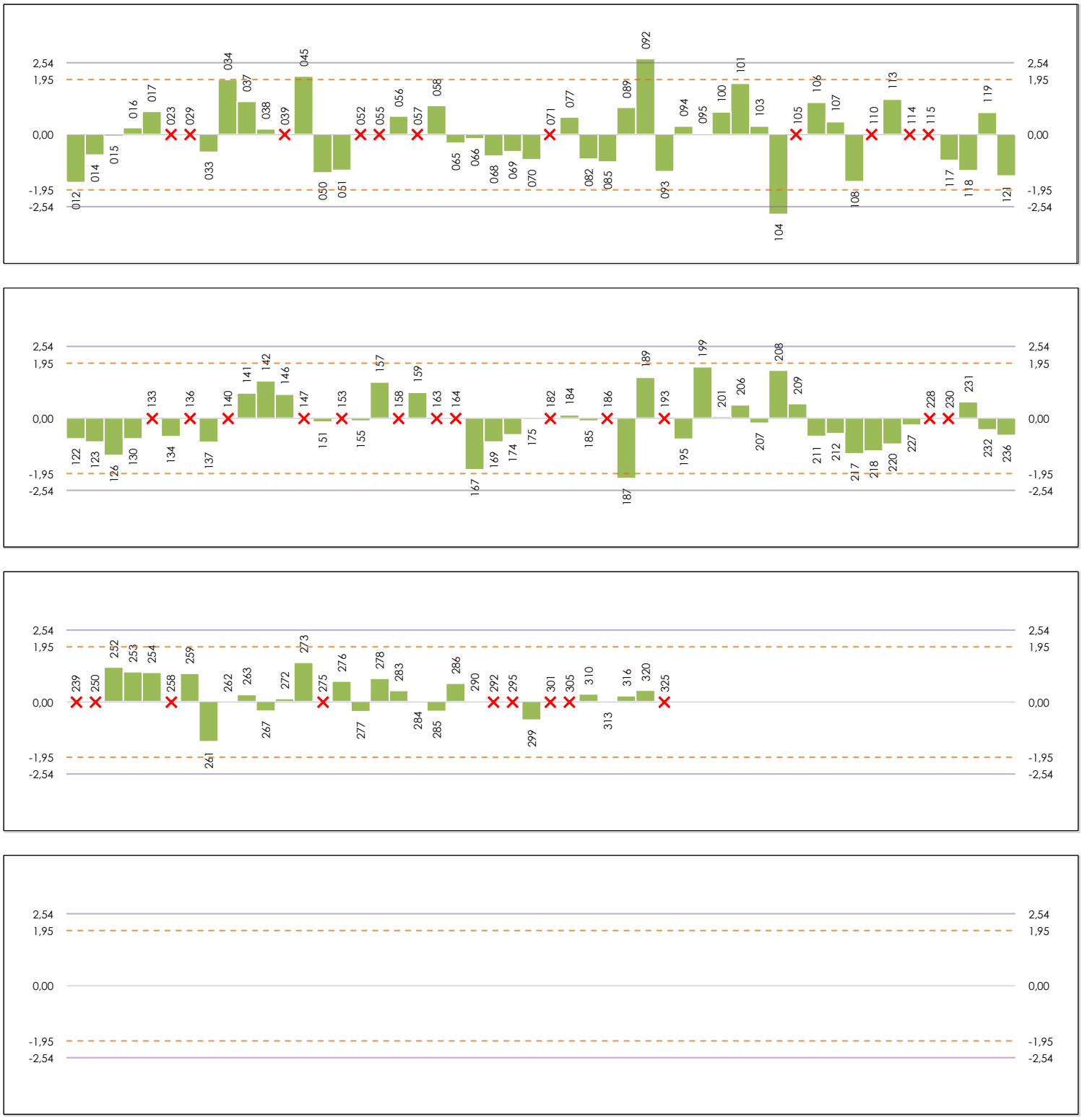
CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

INSTITUTO EDUARDO TORROJA

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. 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

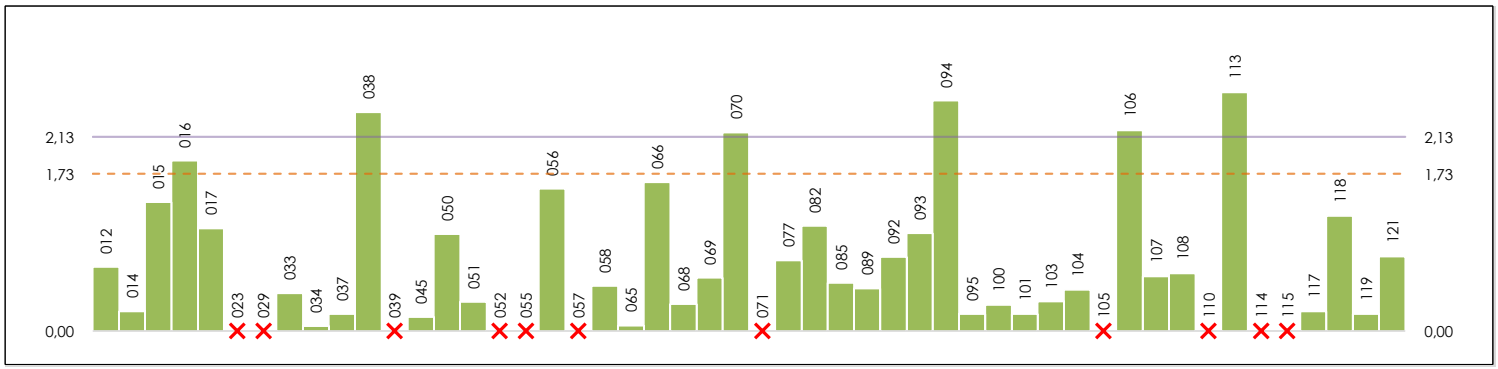
SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

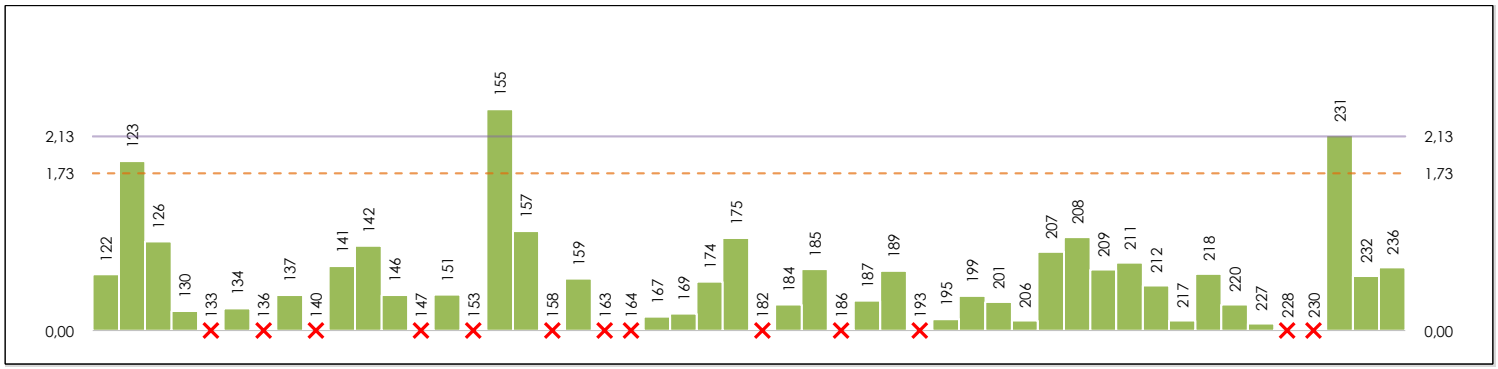
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

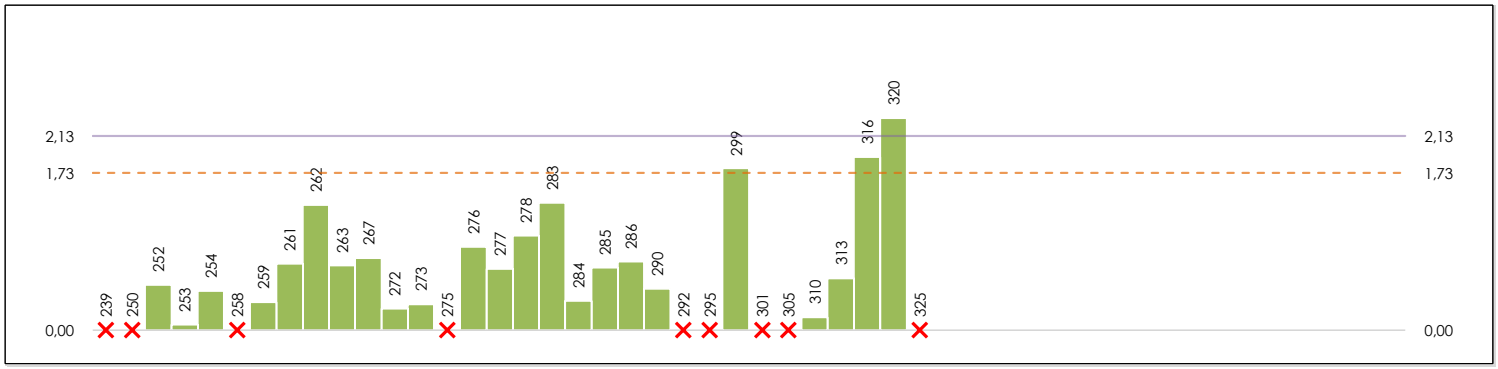
MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

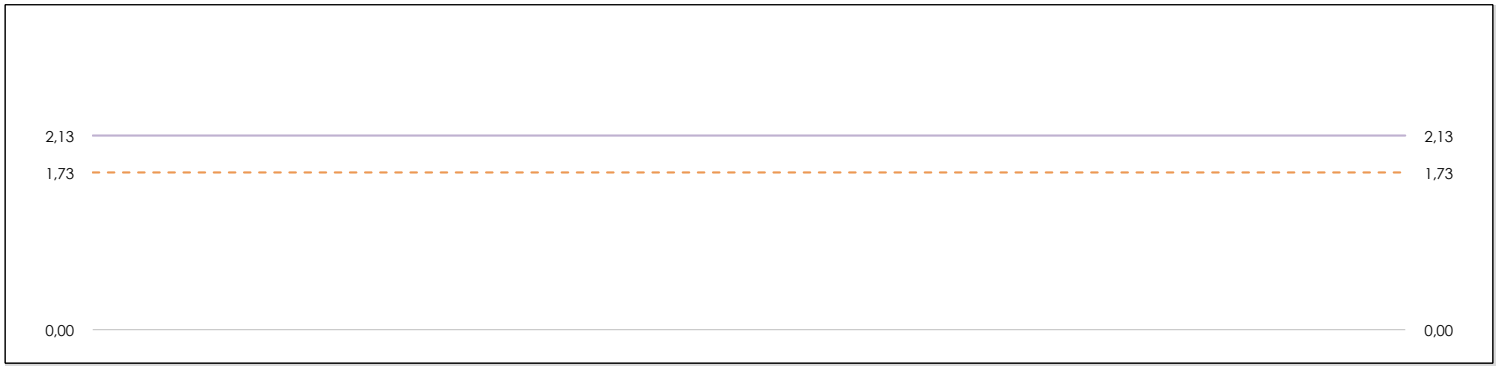
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. 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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C17	012	10,700	10,000	10,600		10,433	0,379	-25,03	-1,68	0,70						✓
C14	014	12,500	12,500	12,300		12,433	0,115	-10,66	-0,71	0,21						✓
C17	015	14,515	13,830	12,998		13,781	0,760	-0,98	-0,07	1,41						✓
C10	016	14,780	13,260	15,160		14,400	1,005	3,47	0,23	1,87*	0,069					✓
C16	017	15,550	14,990	16,200		15,580	0,606	11,95	0,80	1,13						✓
C12	023	14,610	14,590	14,290		14,497	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	029	13,900	13,700	13,500		13,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	033	12,860	12,420	12,580		12,620	0,223	-9,32	-0,62	0,41						✓
C17	034	17,875	17,856	17,910		17,880	0,027	28,48	1,91	0,05						✓
C16	037	16,400	16,200	16,300		16,300	0,100	17,12	1,15	0,19						✓
C10	038	14,230	13,050	15,630		14,303	1,292	2,78	0,19	2,40**	0,069					✓
C17	039	9,300	11,000	8,500		9,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	045	18,080	18,100	18,230		18,137	0,081	30,32	2,03*	0,15	0,069				0,8848	✓
C17	050	10,510	11,310	11,620		11,147	0,573	-19,91	-1,33	1,06						✓
C10	051	11,410	11,418	11,116		11,315	0,172	-18,70	-1,25	0,32						✓
C16	052	13,870	13,700	13,180		13,583	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	055	18,110	13,540	13,970		15,207	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	056	16,200	14,700	14,800		15,233	0,839	9,46	0,63	1,56						✓
C08	057	17,180	16,350	15,870		16,467	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	058	15,800	16,300	15,900		16,000	0,265	14,97	1,00	0,49						✓
C08	065	13,250	13,310	13,300		13,287	0,032	-4,53	-0,30	0,06						✓
C05	066	13,770	12,650	14,380		13,600	0,877	-2,28	-0,15	1,63						✓
C14	068	12,330	12,540	12,230		12,367	0,158	-11,14	-0,75	0,29						✓
C05	069	12,680	12,350	12,980		12,670	0,315	-8,96	-0,60	0,59						✓
C10	070	11,770	11,100	13,380		12,083	1,172	-13,18	-0,88	2,18**	0,069					✓
C17	071	15,291	19,120	18,153		17,521	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	077	15,530	14,710	15,240		15,160	0,416	8,93	0,60	0,77						✓
C10	082	12,758	11,517	12,133		12,136	0,621	-12,80	-0,86	1,15						✓
C13	085	11,620	12,180	11,990		11,930	0,285	-14,28	-0,96	0,53						✓
C16	089	15,900	16,100	15,600		15,867	0,252	14,01	0,94	0,47						✓
C14	092	19,900	19,100	19,200		19,400	0,436	39,40	2,64**	0,81	0,069		2,636		0,8848	✓
C08	093	11,900	10,900	10,900		11,233	0,577	-19,28	-1,29	1,07						✓
C17	094	15,810	13,100	14,640		14,517	1,359	4,31	0,29	2,53**	0,069					✓
C04	095	14,000	13,900	14,100		14,000	0,100	0,60	0,04	0,19						✓
C09	100	15,700	15,500	15,400		15,533	0,153	11,61	0,78	0,28						✓
C05	101	17,700	17,500	17,600		17,600	0,100	26,46	1,77	0,19						✓
C01	103	14,400	14,400	14,700		14,500	0,173	4,19	0,28	0,32						✓
C17	104	7,900	8,090	8,380		8,123	0,242	-41,63	-2,79**	0,45	0,069	2,786		0,8730		✓
C05	105	23,700	23,600	24,100		23,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	106	15,350	17,580	15,780		16,237	1,183	16,67	1,12	2,20**	0,069					✓

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C05	107	14,600	14,700	15,200		14,833	0,321	6,58	0,44	0,60						✓
C13	108	10,620	10,770	10,120		10,503	0,340	-24,53	-1,64	0,63						✓
C05	110	10,500	10,900	10,400		10,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	113	18,070	15,790	15,500		16,453	1,408	18,22	1,22	2,62**	0,069					✓
C04	114	16,030	16,840	16,490		16,453	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	115	4,350	5,110	4,520		4,660	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	117	11,900	12,100	12,100		12,033	0,115	-13,54	-0,91	0,21						✓
C17	118	12,053	10,730	11,135		11,306	0,678	-18,76	-1,26	1,26						✓
C04	119	15,500	15,600	15,400		15,500	0,100	11,37	0,76	0,19						✓
C13	121	10,700	11,418	10,618		10,912	0,440	-21,59	-1,44	0,82						✓
C09	122	12,750	12,090	12,410		12,417	0,330	-10,78	-0,72	0,61						✓
C01	123	12,200	13,200	11,200		12,200	1,000	-12,34	-0,83	1,86*	0,069					✓
C17	126	11,770	10,730	11,130		11,210	0,525	-19,45	-1,30	0,98						✓
C05	130	12,420	12,520	12,290		12,410	0,115	-10,83	-0,72	0,21						✓
C05	133	15,550	15,780	15,610		15,647	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	134	12,460	12,720	12,580		12,587	0,130	-9,56	-0,64	0,24						✓
C07	136	17,700	18,300	19,200		18,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	137	12,400	12,100	12,000		12,167	0,208	-12,58	-0,84	0,39						✓
C05	140	18,150	15,800	19,820		17,923	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	141	16,000	15,300	15,900		15,733	0,379	13,05	0,87	0,70						✓
C07	142	16,600	17,100	16,100		16,600	0,500	19,28	1,29	0,93						✓
C11	146	15,800	15,700	15,400		15,633	0,208	12,33	0,83	0,39						✓
C07	147	17,661	16,296	16,571		16,842	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	151	13,800	13,500			13,650	0,212	-1,92	-0,13	0,39						✓
C05	153	14,800	14,900	14,900		14,867	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	155	13,410	15,130	12,570		13,703	1,305	-1,54	-0,10	2,43**	0,069					✓
C05	157	17,190	16,110	16,250		16,517	0,587	18,68	1,25	1,09						✓
C17	158	4,852	1,264	2,997		3,038	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	159	16,100	15,700	15,500		15,767	0,306	13,29	0,89	0,57						✓
C07	163	11,000	11,270	11,050		11,107	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C15	164	12,000	12,400	12,300		12,233	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	167	10,150	10,280	10,130		10,187	0,081	-26,80	-1,79	0,15						✓
C11	169	12,200	12,300	12,100		12,200	0,100	-12,34	-0,83	0,19						✓
C11	174	12,530	12,550	13,040		12,707	0,289	-8,70	-0,58	0,54						✓
C04	175	13,430	14,450	13,610		13,830	0,544	-0,63	-0,04	1,01						✓
C03	182	11,610	11,325	11,992		11,642	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	184	14,100	14,000	14,300		14,133	0,153	1,55	0,10	0,28						✓
C03	185	13,400	13,600	14,100		13,700	0,361	-1,56	-0,10	0,67						✓
C14	186	13,800	12,800	12,700		13,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	187	9,350	9,550	9,700		9,533	0,176	-31,50	-2,11*	0,33	0,069			0,8730		✓

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
C03	189	16,500	17,200	16,900		16,867	0,351	21,19	1,42	0,65						✓
C03	193	7,090	6,930	7,450		7,157	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	195	12,462	12,408	12,330		12,400	0,066	-10,90	-0,73	0,12						✓
C13	199	17,865	17,506	17,522		17,631	0,203	26,69	1,79	0,38						✓
C04	201	13,980	14,200	13,870		14,017	0,168	0,72	0,05	0,31						✓
C02	206	14,900	14,900	14,800		14,867	0,058	6,82	0,46	0,11						✓
C13	207	13,030	13,930	13,670		13,543	0,463	-2,69	-0,18	0,86						✓
C02	208	17,100	18,000	17,000		17,367	0,551	24,79	1,66	1,02						✓
C01	209	15,150	15,190	14,550		14,963	0,359	7,52	0,50	0,67						✓
C13	211	12,600	12,200	13,000		12,600	0,400	-9,46	-0,63	0,74						✓
C02	212	12,900	13,000	12,500		12,800	0,265	-8,03	-0,54	0,49						✓
C01	217	11,300	11,400	11,300		11,333	0,058	-18,57	-1,24	0,11						✓
C13	218	11,930	11,350	11,350		11,543	0,335	-17,06	-1,14	0,62						✓
C01	220	12,000	12,200	11,900		12,033	0,153	-13,54	-0,91	0,28						✓
C02	227	13,410	13,380	13,460		13,417	0,040	-3,60	-0,24	0,08						✓
C01	228	14,600	14,800	14,700		14,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	230	15,700	15,200	15,300		15,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	231	16,300	14,000	15,000		15,100	1,153	8,50	0,57	2,14**	0,069					✓
C02	232	13,300	13,200	12,700		13,067	0,321	-6,11	-0,41	0,60						✓
C05	236	12,620	12,320	13,060		12,667	0,372	-8,98	-0,60	0,69						✓
C17	239	12,000	10,390	10,960		11,117	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	250	4,300	4,390	4,460		4,383	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	252	16,170	16,700	16,370		16,413	0,268	17,94	1,20	0,50						✓
C17	253	16,060	16,120	16,080		16,087	0,031	15,59	1,04	0,06						✓
C17	254	15,900	16,300	15,900		16,033	0,231	15,21	1,02	0,43						✓
C10	258	13,400	13,200	13,300		13,300	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	259	15,800	16,130	15,980		15,970	0,165	14,75	0,99	0,31						✓
C17	261	11,230	10,580	11,280		11,030	0,391	-20,74	-1,39	0,73						✓
C10	262	13,100	14,200	14,500		13,933	0,737	0,12	0,01	1,37						✓
C09	263	14,870	14,280	14,160		14,437	0,380	3,73	0,25	0,71						✓
C09	267	13,640	12,800	13,320		13,253	0,424	-4,77	-0,32	0,79						✓
C09	272	13,990	14,130	14,240		14,120	0,125	1,46	0,10	0,23						✓
C09	273	16,800	16,600	16,900		16,767	0,153	20,48	1,37	0,28						✓
C09	275	13,200	13,800	14,400		13,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	276	15,570	14,850	15,790		15,403	0,492	10,68	0,71	0,91						✓
C09	277	13,500	13,300	12,800		13,200	0,361	-5,15	-0,34	0,67						✓
C07	278	16,200	15,100	15,500		15,600	0,557	12,09	0,81	1,04						✓
C09	283	15,240	13,860	15,060		14,720	0,750	5,77	0,39	1,39						✓
C02	284	13,700	14,000	14,000		13,900	0,173	-0,12	-0,01	0,32						✓
C09	285	13,060	13,660	12,990		13,237	0,368	-4,89	-0,33	0,68						✓

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\,Inf}$	$G_{Sim\,Sup}$	$G_{Dob\,Inf}$	$G_{Dob\,Sup}$	Pasa B
C02	286	15,600	15,300	14,800		15,233	0,404	9,46	0,63	0,75						✓
C02	290	13,880	14,280	13,840		14,000	0,243	0,60	0,04	0,45						✓
C02	292	15,500	15,600	15,400		15,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	295	15,300	17,700	18,400		17,133	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	299	12,000	13,700	12,100		12,600	0,954	-9,46	-0,63	1,77*	0,069					✓
C09	301	10,850	10,460	10,170		10,493	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	305	16,129	14,180	17,191		15,833	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	310	14,540	14,490	14,390		14,473	0,076	4,00	0,27	0,14						✓
C09	313	13,600	14,200	13,800		13,867	0,306	-0,36	-0,02	0,57						✓
C09	316	13,600	15,500	13,900		14,333	1,021	2,99	0,20	1,90*	0,069					✓
C09	320	13,300	15,300	15,600		14,733	1,250	5,87	0,39	2,32**	0,069					✓
C01	325	14,617	14,600	14,355		14,524	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [aberrante] [anómalo] [máximo] [mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

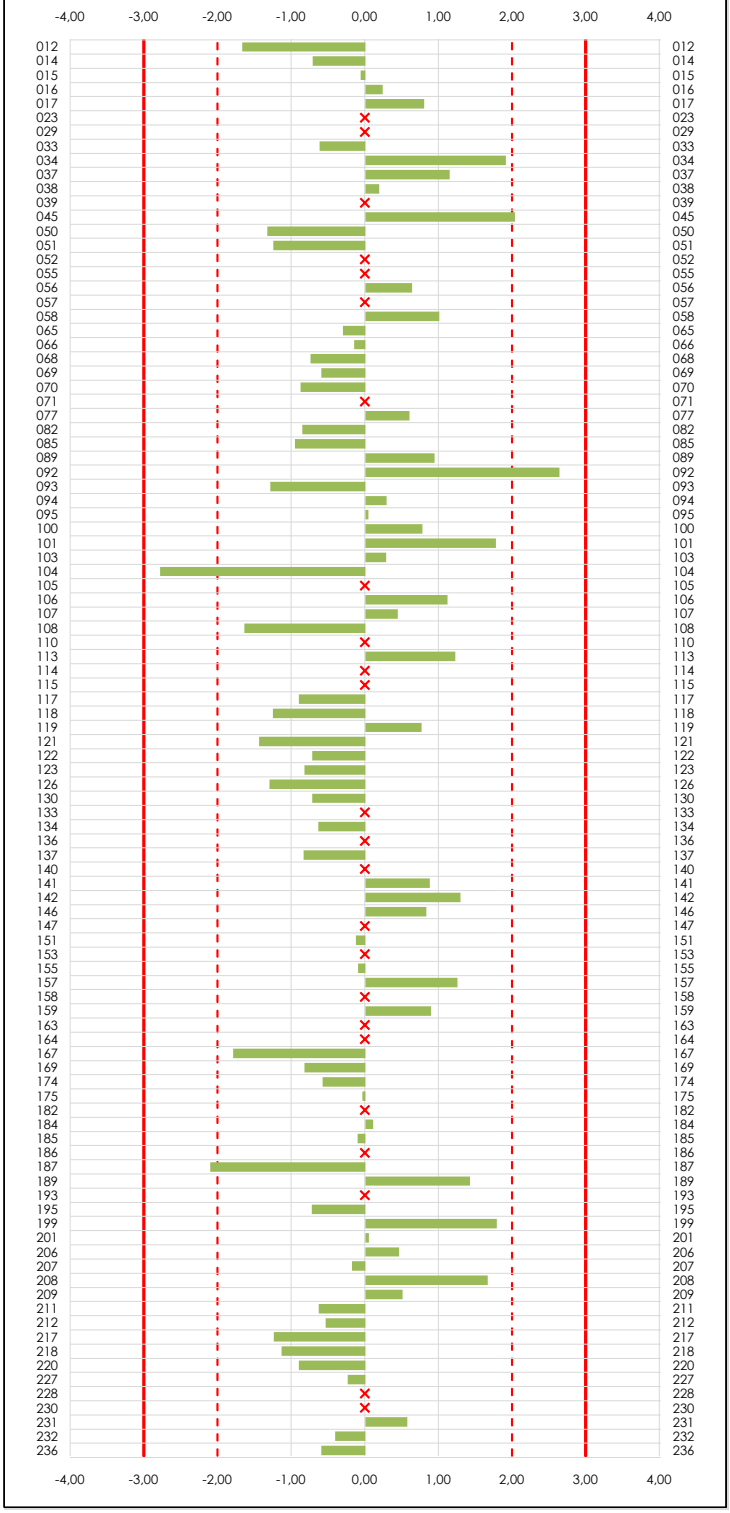
CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

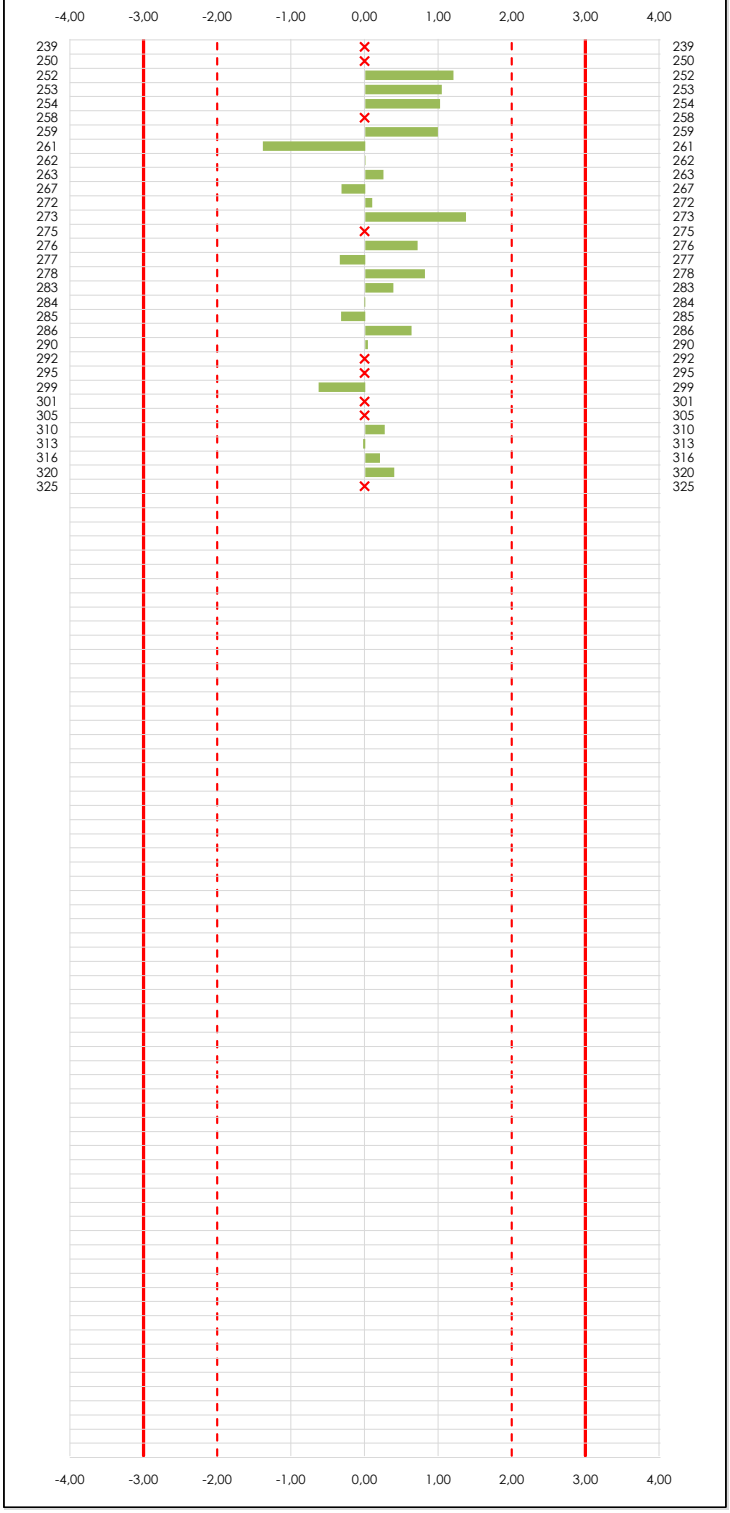
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Laboratorio (--- ; eje Y) vs valores Z-Score "mortero.resist.compresion" (--- ; eje X)



Laboratorio (--- ; eje Y) vs valores Z-Score "mortero.resist.compresion" (--- ; eje X)



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.

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	012	10,70	10,00	10,60		10,43	0,379	-25,03	✓	✓	✓			-1,675	S
C14	014	12,50	12,50	12,30		12,43	0,115	-10,66	✓	✓	✓			-0,713	S
C17	015	14,52	13,83	13,00		13,78	0,760	-0,98	✓	✓	✓			-0,065	S
C10	016	14,78	13,26	15,16		14,40	1,005	3,47	✓	✓	✓			0,232	S
C16	017	15,55	14,99	16,20		15,58	0,606	11,95	✓	✓	✓			0,800	S
C12	023	14,61	14,59	14,29		14,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	029	13,90	13,70	13,50		13,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	033	12,86	12,42	12,58		12,62	0,223	-9,32	✓	✓	✓			-0,624	S
C17	034	17,88	17,86	17,91		17,88	0,027	28,48	✓	✓	✓			1,906	S
C16	037	16,40	16,20	16,30		16,30	0,100	17,12	✓	✓	✓			1,146	S
C10	038	14,23	13,05	15,63		14,30	1,292	2,78	✓	✓	✓			0,186	S
C17	039	9,30	11,00	8,50		9,60	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	045	18,08	18,10	18,23		18,14	0,081	30,32	✓	✓	✓			2,029	D
C17	050	10,51	11,31	11,62		11,15	0,573	-19,91	✓	✓	✓			-1,332	S
C10	051	11,41	11,42	11,12		11,31	0,172	-18,70	✓	✓	✓			-1,251	S
C16	052	13,87	13,70	13,18		13,58	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	055	18,11	13,54	13,97		15,21	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	056	16,20	14,70	14,80		15,23	0,839	9,46	✓	✓	✓			0,633	S
C08	057	17,18	16,35	15,87		16,47	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	058	15,80	16,30	15,90		16,00	0,265	14,97	✓	✓	✓			1,002	S
C08	065	13,25	13,31	13,30		13,29	0,032	-4,53	✓	✓	✓			-0,303	S
C05	066	13,77	12,65	14,38		13,60	0,877	-2,28	✓	✓	✓			-0,152	S
C14	068	12,33	12,54	12,23		12,37	0,158	-11,14	✓	✓	✓			-0,745	S
C05	069	12,68	12,35	12,98		12,67	0,315	-8,96	✓	✓	✓			-0,600	S
C10	070	11,77	11,10	13,38		12,08	1,172	-13,18	✓	✓	✓			-0,882	S
C17	071	15,29	19,12	18,15		17,52	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	077	15,53	14,71	15,24		15,16	0,416	8,93	✓	✓	✓			0,598	S
C10	082	12,76	11,52	12,13		12,14	0,621	-12,80	✓	✓	✓			-0,856	S
C13	085	11,62	12,18	11,99		11,93	0,285	-14,28	✓	✓	✓			-0,955	S
C16	089	15,90	16,10	15,60		15,87	0,252	14,01	✓	✓	✓			0,937	S
C14	092	19,90	19,10	19,20		19,40	0,436	39,40	✓	✓	✓			2,636	D
C08	093	11,90	10,90	10,90		11,23	0,577	-19,28	✓	✓	✓			-1,290	S
C17	094	15,81	13,10	14,64		14,52	1,359	4,31	✓	✓	✓			0,288	S
C04	095	14,00	13,90	14,10		14,00	0,100	0,60	✓	✓	✓			0,040	S
C09	100	15,70	15,50	15,40		15,53	0,153	11,61	✓	✓	✓			0,777	S
C05	101	17,70	17,50	17,60		17,60	0,100	26,46	✓	✓	✓			1,771	S
C01	103	14,40	14,40	14,70		14,50	0,173	4,19	✓	✓	✓			0,280	S
C17	104	7,90	8,09	8,38		8,12	0,242	-41,63	✓	✓	✓			-2,786	D
C05	105	23,70	23,60	24,10		23,80	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	106	15,35	17,58	15,78		16,24	1,183	16,67	✓	✓	✓			1,115	S

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C05	107	14,60	14,70	15,20		14,83	0,321	6,58	✓	✓	✓			0,441	S
C13	108	10,62	10,77	10,12		10,50	0,340	-24,53	✓	✓	✓			-1,641	S
C05	110	10,50	10,90	10,40		10,60	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	113	18,07	15,79	15,50		16,45	1,408	18,22	✓	✓	✓			1,220	S
C04	114	16,03	16,84	16,49		16,45	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	115	4,35	5,11	4,52		4,66	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	117	11,90	12,10	12,10		12,03	0,115	-13,54	✓	✓	✓			-0,906	S
C17	118	12,05	10,73	11,14		11,31	0,678	-18,76	✓	✓	✓			-1,255	S
C04	119	15,50	15,60	15,40		15,50	0,100	11,37	✓	✓	✓			0,761	S
C13	121	10,70	11,42	10,62		10,91	0,440	-21,59	✓	✓	✓			-1,445	S
C09	122	12,75	12,09	12,41		12,42	0,330	-10,78	✓	✓	✓			-0,721	S
C01	123	12,20	13,20	11,20		12,20	1,000	-12,34	✓	✓	✓			-0,826	S
C17	126	11,77	10,73	11,13		11,21	0,525	-19,45	✓	✓	✓			-1,302	S
C05	130	12,42	12,52	12,29		12,41	0,115	-10,83	✓	✓	✓			-0,725	S
C05	133	15,55	15,78	15,61		15,65	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	134	12,46	12,72	12,58		12,59	0,130	-9,56	✓	✓	✓			-0,640	S
C07	136	17,70	18,30	19,20		18,40	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C05	137	12,40	12,10	12,00		12,17	0,208	-12,58	✓	✓	✓			-0,842	S
C05	140	18,15	15,80	19,82		17,92	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	141	16,00	15,30	15,90		15,73	0,379	13,05	✓	✓	✓			0,873	S
C07	142	16,60	17,10	16,10		16,60	0,500	19,28	✓	✓	✓			1,290	S
C11	146	15,80	15,70	15,40		15,63	0,208	12,33	✓	✓	✓			0,825	S
C07	147	17,66	16,30	16,57		16,84	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	151	13,80	13,50			13,65	0,212	-1,92	✓	✓	✓			-0,128	S
C05	153	14,80	14,90	14,90		14,87	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	155	13,41	15,13	12,57		13,70	1,305	-1,54	✓	✓	✓			-0,103	S
C05	157	17,19	16,11	16,25		16,52	0,587	18,68	✓	✓	✓			1,250	S
C17	158	4,85	1,26	3,00		3,04	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	159	16,10	15,70	15,50		15,77	0,306	13,29	✓	✓	✓			0,889	S
C07	163	11,00	11,27	11,05		11,11	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C15	164	12,00	12,40	12,30		12,23	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	167	10,15	10,28	10,13		10,19	0,081	-26,80	✓	✓	✓			-1,794	S
C11	169	12,20	12,30	12,10		12,20	0,100	-12,34	✓	✓	✓			-0,826	S
C11	174	12,53	12,55	13,04		12,71	0,289	-8,70	✓	✓	✓			-0,582	S
C04	175	13,43	14,45	13,61		13,83	0,544	-0,63	✓	✓	✓			-0,042	S
C03	182	11,61	11,33	11,99		11,64	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	184	14,10	14,00	14,30		14,13	0,153	1,55	✓	✓	✓			0,104	S
C03	185	13,40	13,60	14,10		13,70	0,361	-1,56	✓	✓	✓			-0,104	S
C14	186	13,80	12,80	12,70		13,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	187	9,35	9,55	9,70		9,53	0,176	-31,50	✓	✓	✓			-2,108	D

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\overline{X}_{i\,arit}$	$S_{L\,i}$	$D_{i\,arit\,\%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C03	189	16,50	17,20	16,90		16,87	0,351	21,19	✓	✓	✓			1,418	S
C03	193	7,09	6,93	7,45		7,16	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	195	12,46	12,41	12,33		12,40	0,066	-10,90	✓	✓	✓			-0,729	S
C13	199	17,87	17,51	17,52		17,63	0,203	26,69	✓	✓	✓			1,786	S
C04	201	13,98	14,20	13,87		14,02	0,168	0,72	✓	✓	✓			0,048	S
C02	206	14,90	14,90	14,80		14,87	0,058	6,82	✓	✓	✓			0,457	S
C13	207	13,03	13,93	13,67		13,54	0,463	-2,69	✓	✓	✓			-0,180	S
C02	208	17,10	18,00	17,00		17,37	0,551	24,79	✓	✓	✓			1,659	S
C01	209	15,15	15,19	14,55		14,96	0,359	7,52	✓	✓	✓			0,503	S
C13	211	12,60	12,20	13,00		12,60	0,400	-9,46	✓	✓	✓			-0,633	S
C02	212	12,90	13,00	12,50		12,80	0,265	-8,03	✓	✓	✓			-0,537	S
C01	217	11,30	11,40	11,30		11,33	0,058	-18,57	✓	✓	✓			-1,242	S
C13	218	11,93	11,35	11,35		11,54	0,335	-17,06	✓	✓	✓			-1,141	S
C01	220	12,00	12,20	11,90		12,03	0,153	-13,54	✓	✓	✓			-0,906	S
C02	227	13,41	13,38	13,46		13,42	0,040	-3,60	✓	✓	✓			-0,241	S
C01	228	14,60	14,80	14,70		14,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	230	15,70	15,20	15,30		15,40	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	231	16,30	14,00	15,00		15,10	1,153	8,50	✓	✓	✓			0,569	S
C02	232	13,30	13,20	12,70		13,07	0,321	-6,11	✓	✓	✓			-0,409	S
C05	236	12,62	12,32	13,06		12,67	0,372	-8,98	✓	✓	✓			-0,601	S
C17	239	12,00	10,39	10,96		11,12	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	250	4,30	4,39	4,46		4,38	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	252	16,17	16,70	16,37		16,41	0,268	17,94	✓	✓	✓			1,200	S
C17	253	16,06	16,12	16,08		16,09	0,031	15,59	✓	✓	✓			1,043	S
C17	254	15,90	16,30	15,90		16,03	0,231	15,21	✓	✓	✓			1,018	S
C10	258	13,40	13,20	13,30		13,30	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	259	15,80	16,13	15,98		15,97	0,165	14,75	✓	✓	✓			0,987	S
C17	261	11,23	10,58	11,28		11,03	0,391	-20,74	✓	✓	✓			-1,388	S
C10	262	13,10	14,20	14,50		13,93	0,737	0,12	✓	✓	✓			0,008	S
C09	263	14,87	14,28	14,16		14,44	0,380	3,73	✓	✓	✓			0,250	S
C09	267	13,64	12,80	13,32		13,25	0,424	-4,77	✓	✓	✓			-0,319	S
C09	272	13,99	14,13	14,24		14,12	0,125	1,46	✓	✓	✓			0,098	S
C09	273	16,80	16,60	16,90		16,77	0,153	20,48	✓	✓	✓			1,370	S
C09	275	13,20	13,80	14,40		13,80	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	276	15,57	14,85	15,79		15,40	0,492	10,68	✓	✓	✓			0,715	S
C09	277	13,50	13,30	12,80		13,20	0,361	-5,15	✓	✓	✓			-0,345	S
C07	278	16,20	15,10	15,50		15,60	0,557	12,09	✓	✓	✓			0,809	S
C09	283	15,24	13,86	15,06		14,72	0,750	5,77	✓	✓	✓			0,386	S
C02	284	13,70	14,00	14,00		13,90	0,173	-0,12	✓	✓	✓			-0,008	S
C09	285	13,06	13,66	12,99		13,24	0,368	-4,89	✓	✓	✓			-0,327	S

NOTAS:

[01] "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\,arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas — Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit\ \%}$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C02	286	15,60	15,30	14,80		15,23	0,404	9,46	✓	✓	✓			0,633	S
C02	290	13,88	14,28	13,84		14,00	0,243	0,60	✓	✓	✓			0,040	S
C02	292	15,50	15,60	15,40		15,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	295	15,30	17,70	18,40		17,13	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	299	12,00	13,70	12,10		12,60	0,954	-9,46	✓	✓	✓			-0,633	S
C09	301	10,85	10,46	10,17		10,49	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	305	16,13	14,18	17,19		15,83	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	310	14,54	14,49	14,39		14,47	0,076	4,00	✓	✓	✓			0,267	S
C09	313	13,60	14,20	13,80		13,87	0,306	-0,36	✓	✓	✓			-0,024	S
C09	316	13,60	15,50	13,90		14,33	1,021	2,99	✓	✓	✓			0,200	S
C09	320	13,30	15,30	15,60		14,73	1,250	5,87	✓	✓	✓			0,392	S
C01	325	14,62	14,60	14,36		14,52	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---

NOTAS:

[01] "$X_{i\ j}$ con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, "$\overline{X}_{i\ arit}$" es la 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 las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Análisis D. Estudios post-estadisticos

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

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: mortero.resist.compresion (N/mm2)

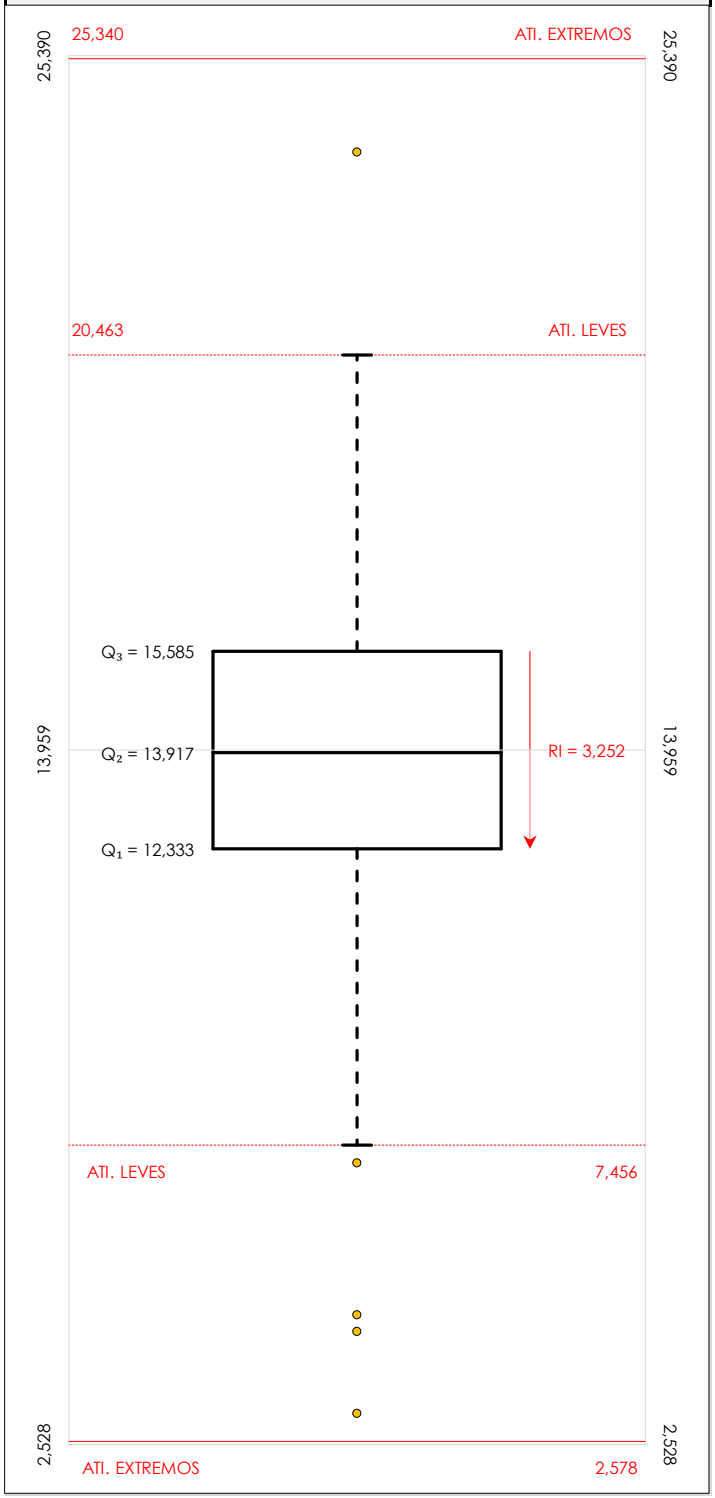
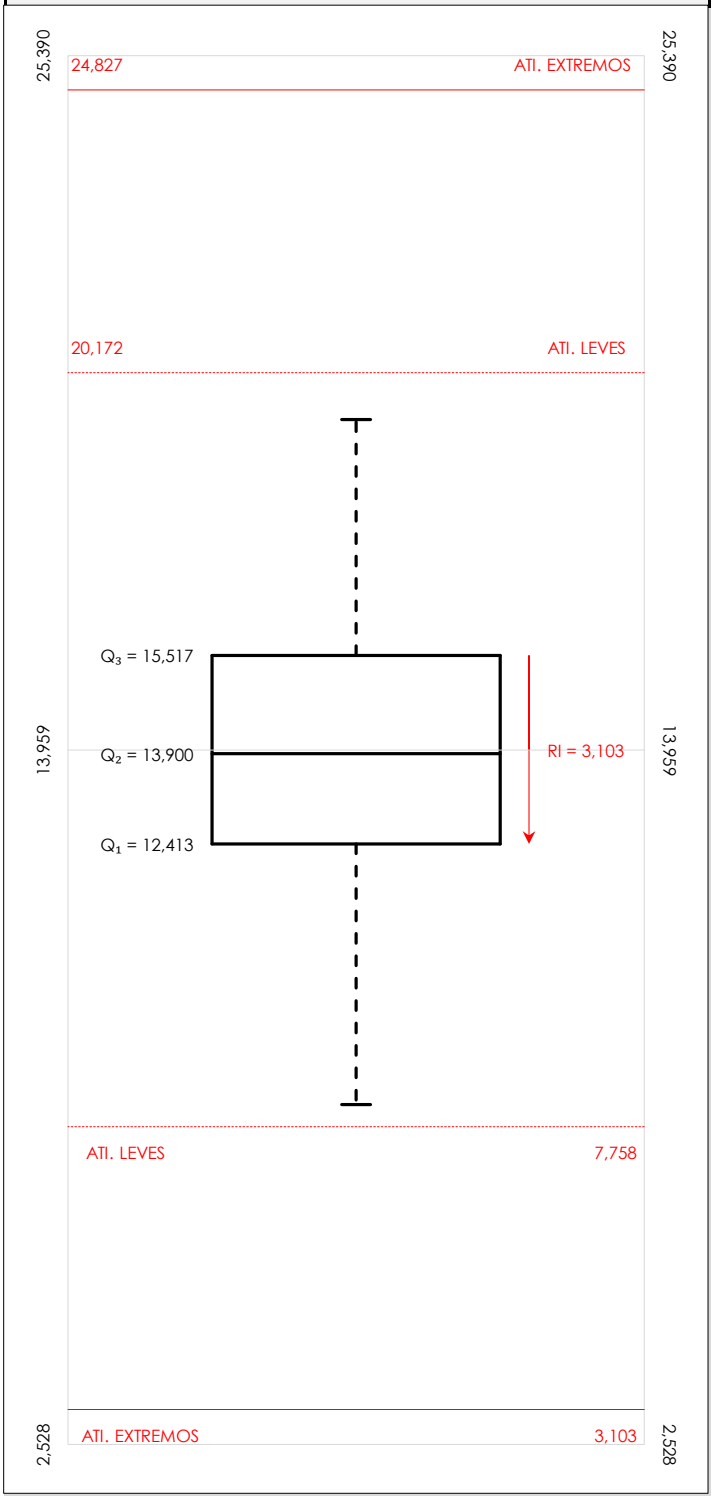


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: mortero.resist.compresion (N/mm2)



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).

CICE
Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación

CSIC
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Instituto Eduardo Torroja

MORTERO.RESIST.COMPRESION (N/mm2)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA22 para el ensayo "MORTERO.RESIST.COMPRESION", ha contado con la participación de un total de 132 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 33 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 32 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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$	$X_{i\,1}$	$X_{i\,2}$	$X_{i\,3}$	$X_{i\,4}$	$\bar{X}_{i\,arit}$
Valor Máximo (max ; %)	23,70	23,60	24,10		23,80	19,90	19,10	19,20		19,40
Valor Mínimo (min ; %)	4,30	1,26	3,00		3,04	7,90	8,09	8,38		8,12
Valor Promedio (M ; %)	13,87	13,74	13,80		13,80	13,98	13,88	13,90		13,92
Desviación Típica (SDL ; ---)	2,80	2,86	2,89		2,79	2,16	2,14	2,09		2,08
Coef. Variación (CV ; ---)	0,20	0,21	0,21		0,20	0,15	0,15	0,15		0,15
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	0,433	1,824	7,684	8,118	7,897	0,291	1,494	4,242	4,533	5,901
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 ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G_{sim}	G_{Dob}	h	k	C	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,54	2,13	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,73	0,158	3,036	0,6445	1,95	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: 95 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 analisys of varience).

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.