

ANÁLISIS ESTADÍSTICO SIN DESCARTES

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALARGAM.TOT.MAXIM

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "alargam.tot.maxim", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

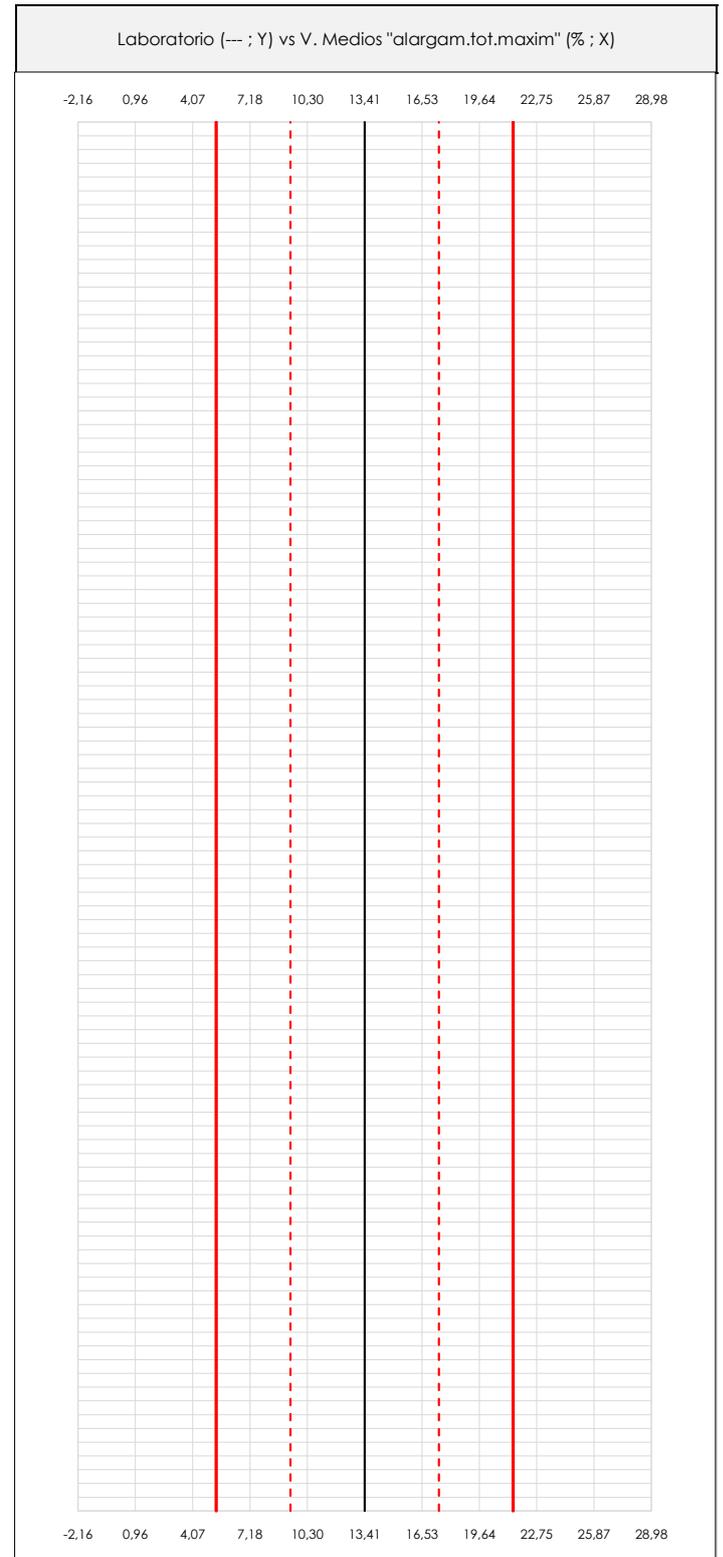
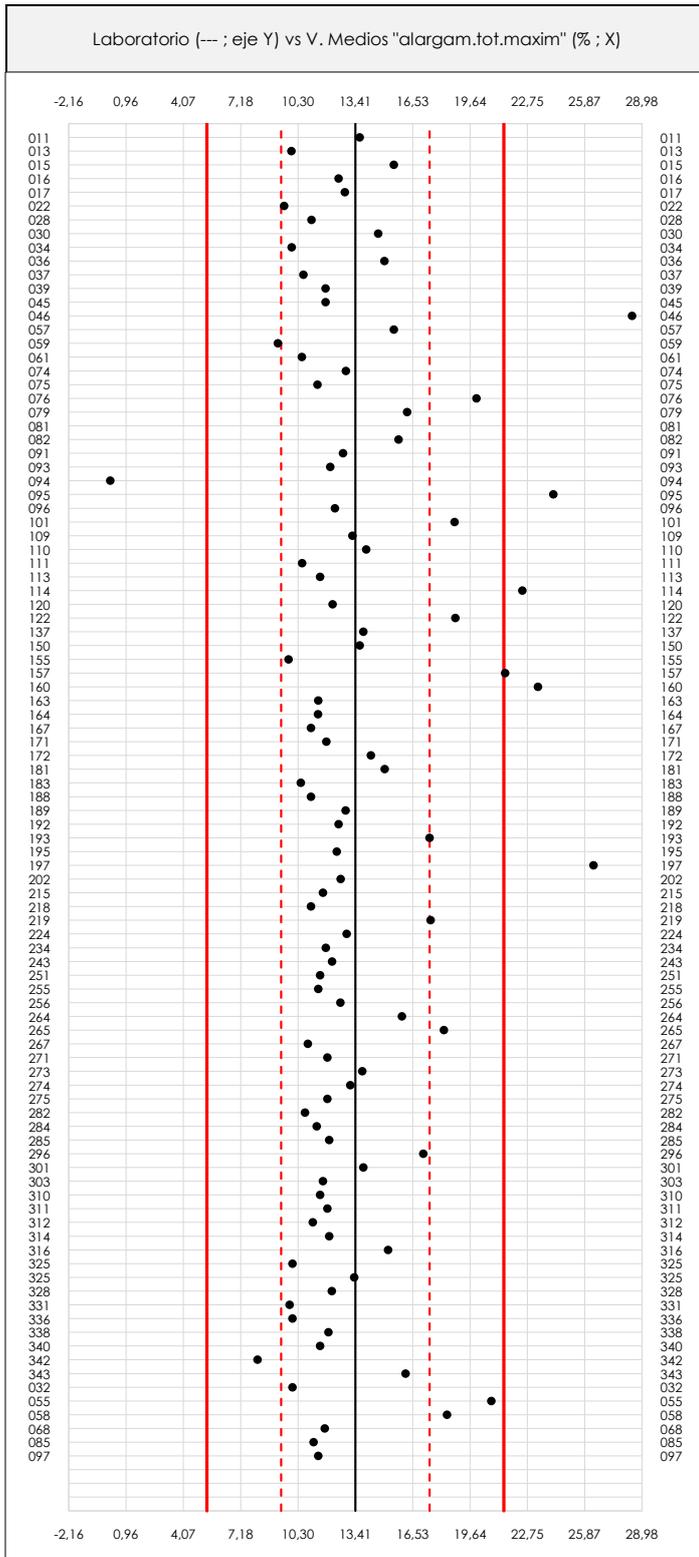
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

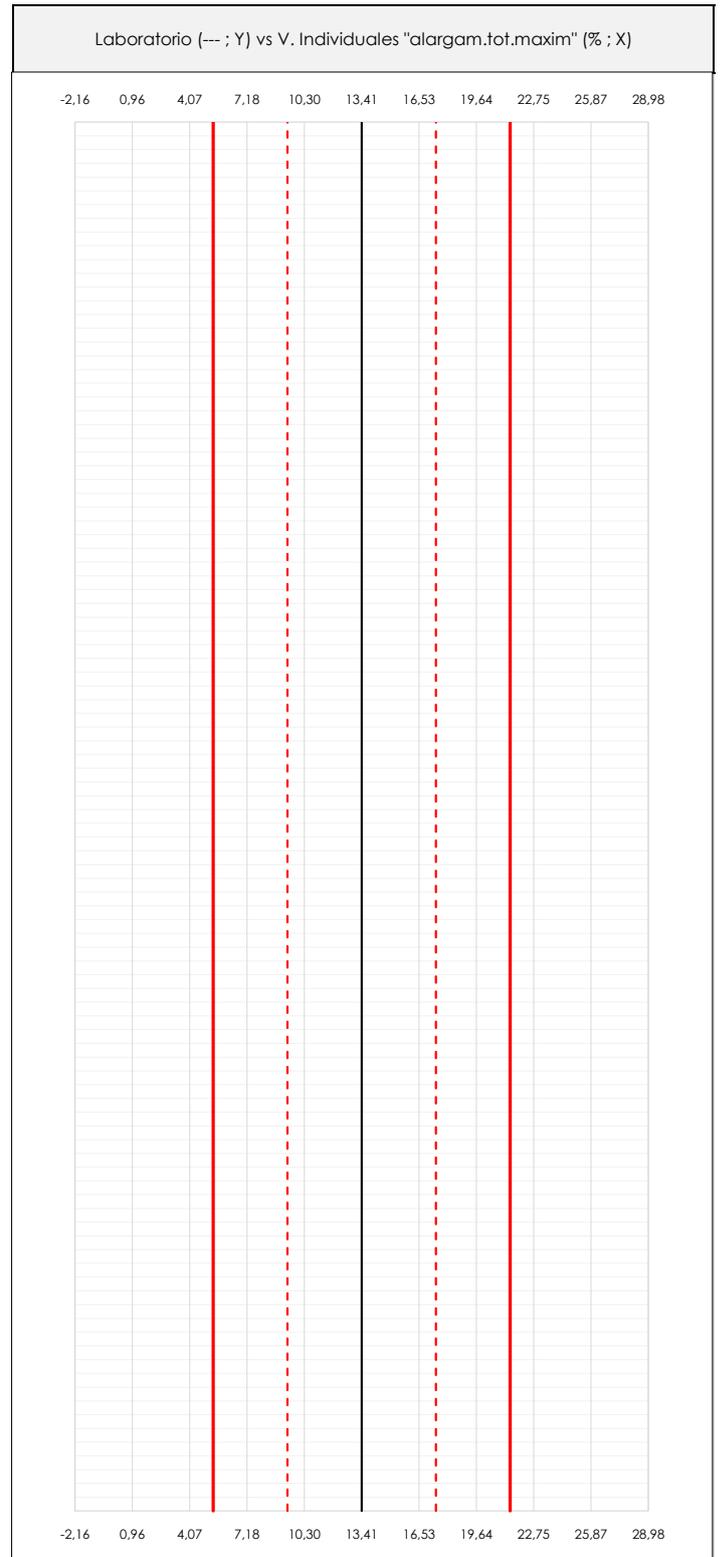
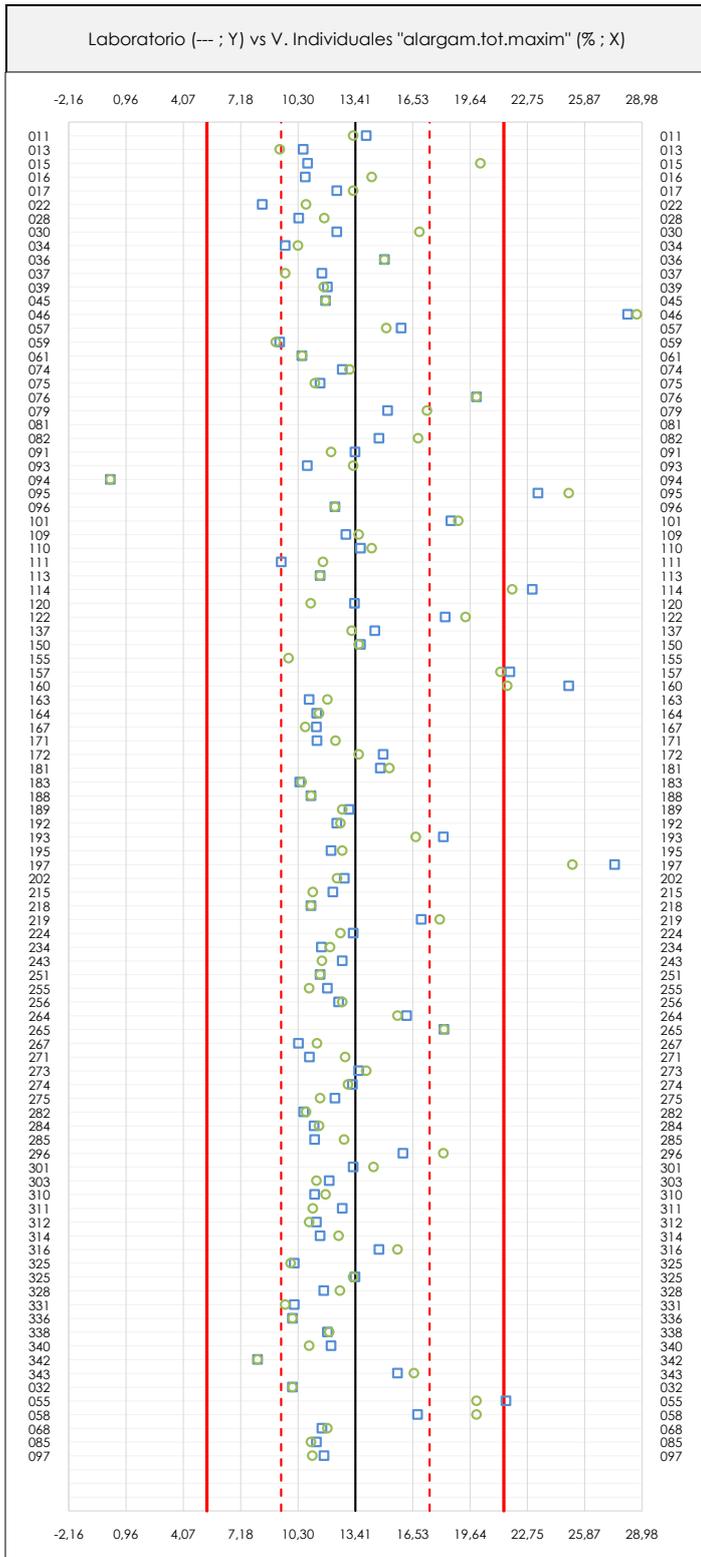
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,41 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (17,44/9,38 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (21,48/5,35 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,41 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (17,44/9,38 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (21,48/5,35 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{i,1}$) 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.

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C18	011	14,00	13,30			13,65	0,495	1,78	✓	
C18	013	10,58	9,30			9,94	0,905	-25,89	✓	
C12	015	10,82	20,20			15,51	6,633	15,65	✓	
C11	016	10,70	14,30			12,50	2,546	-6,80	✓	
C18	017	12,40	13,30			12,85	0,636	-4,19	✓	
C10	022	8,36	10,73			9,55	1,676	-28,83	✓	
C18	028	10,34	11,72			11,03	0,976	-17,76	✓	
C16	030	12,40	16,90			14,65	3,182	9,23	✓	
C09	034	9,60	10,30			9,95	0,495	-25,81	✓	
C06	036	15,00	15,00			15,00	0,000	11,84	✓	
C18	037	11,60	9,60			10,60	1,414	-20,96	✓	
C12	039	11,90	11,70			11,80	0,141	-12,02	✓	
C11	045	11,80	11,80			11,80	0,000	-12,02	✓	
C10	046	28,20	28,70			28,45	0,354	112,13	✓	
C18	057	15,90	15,10			15,50	0,566	15,57	✓	
C10	059	9,30	9,10			9,20	0,141	-31,40	✓	
C09	061	10,51	10,52			10,52	0,007	-21,60	✓	
C05	074	12,70	13,10			12,90	0,283	-3,82	✓	
C12	075	11,50	11,22			11,36	0,198	-15,30	✓	
C12	076	20,00	20,00			20,00	0,000	49,12	✓	
C06	079	15,16	17,30			16,23	1,513	21,01	✓	
C05	081								X	No aporta resultados alargamiento total bajo carga max
C11	082	14,70	16,83			15,77	1,506	17,55	✓	
C11	091	13,40	12,10			12,75	0,919	-4,93	✓	
C12	093	10,80	13,30			12,05	1,768	-10,15	✓	
C09	094	0,10	0,10			0,10	0,000	-99,23	✓	
C07	095	23,33	25,00			24,17	1,181	80,18	✓	
C18	096	12,30	12,30			12,30	0,000	-8,29	✓	
C16	101	18,60	19,00			18,80	0,283	40,18	✓	
C11	109	12,90	13,60			13,25	0,495	-1,21	✓	
C06	110	13,70	14,30			14,00	0,424	4,39	✓	
C16	111	9,39	11,65			10,52	1,598	-21,56	✓	
C18	113	11,50	11,50			11,50	0,000	-14,25	✓	
C05	114	23,03	21,93			22,48	0,778	67,61	✓	
C05	120	13,37	10,99			12,18	1,684	-9,18	✓	
C11	122	18,30	19,40			18,85	0,778	40,55	✓	
C06	137	14,47	13,22			13,85	0,884	3,23	✓	
C14	150	13,70	13,60			13,65	0,071	1,78	✓	
C11	155		9,79			9,79		-27,00	X	Desviacion protocolo: No aporta los dos ensayos
C14	157	21,80	21,30			21,55	0,354	60,68	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	Pasa A	Observaciones
C14	160	25,00	21,67			23,34	2,355	73,99	✓	
C18	163	10,90	11,90			11,40	0,707	-15,00	✓	
C01	164	11,31	11,45			11,38	0,099	-15,15	✓	
C19	167	11,30	10,70			11,00	0,424	-17,98	✓	
C08	171	11,33	12,34			11,84	0,714	-11,76	✓	
C19	172	14,93	13,60			14,27	0,940	6,36	✓	
C03	181	14,77	15,26			15,02	0,346	11,95	✓	
C19	183	10,40	10,50			10,45	0,071	-22,08	✓	
C10	188	11,00	11,00			11,00	0,000	-17,98	✓	
C03	189	13,07	12,70			12,89	0,262	-3,93	✓	
C14	192	12,40	12,60			12,50	0,141	-6,80	✓	
C16	193	18,20	16,70			17,45	1,061	30,11	✓	
C03	195	12,10	12,70			12,40	0,424	-7,54	✓	
C08	197	27,50	25,20			26,35	1,626	96,47	✓	
C19	202	12,81	12,42			12,62	0,276	-5,94	✓	
C04	215	12,20	11,10			11,65	0,778	-13,14	✓	
C19	218	11,00	11,00			11,00	0,000	-17,98	✓	
C18	219	17,00	18,00			17,50	0,707	30,48	✓	
C04	224	13,30	12,60			12,95	0,495	-3,44	✓	
C14	234	11,57	12,04			11,81	0,332	-11,98	✓	
C14	243	12,70	11,60			12,15	0,778	-9,41	✓	
C11	251	11,50	11,50			11,50	0,000	-14,25	✓	
C14	255	11,90	10,90			11,40	0,707	-15,00	✓	
C14	256	12,50	12,70			12,60	0,141	-6,05	✓	
C14	264	16,20	15,70			15,95	0,354	18,93	✓	
C14	265	18,22	18,24			18,23	0,014	35,93	✓	
C03	267	10,33	11,33			10,83	0,707	-19,25	✓	
C02	271	10,92	12,86			11,89	1,372	-11,35	✓	
C11	273	13,60	14,00			13,80	0,283	2,90	✓	
C01	274	13,26	13,02			13,14	0,170	-2,03	✓	
C16	275	12,30	11,50			11,90	0,566	-11,27	✓	
C03	282	10,61	10,74			10,68	0,092	-20,41	✓	
C14	284	11,18	11,44			11,31	0,184	-15,67	✓	
C11	285	11,20	12,80			12,00	1,131	-10,53	✓	
C11	296	16,00	18,20			17,10	1,556	27,50	✓	
C11	301	13,30	14,40			13,85	0,778	3,27	✓	
C01	303	12,00	11,30			11,65	0,495	-13,14	✓	
C01	310	11,20	11,80			11,50	0,424	-14,25	✓	
C16	311	12,70	11,10			11,90	1,131	-11,27	✓	
C01	312	11,30	10,90			11,10	0,283	-17,24	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C13	314	11,50	12,50			12,00	0,707	-10,53	✓	
C11	316	14,70	15,70			15,20	0,707	13,33	✓	
C02	325	10,10	9,90			10,00	0,141	-25,44	✓	
C04	325	13,40	13,30			13,35	0,071	-0,46	✓	
C01	328	11,70	12,58			12,14	0,622	-9,48	✓	
C04	331	10,10	9,60			9,85	0,354	-26,56	✓	
C04	336	10,00	10,00			10,00	0,000	-25,44	✓	
C04	338	11,90	12,00			11,95	0,071	-10,90	✓	
C04	340	12,10	10,90			11,50	0,849	-14,25	✓	
C04	342	8,10	8,10			8,10	0,000	-39,61	✓	
C04	343	15,70	16,60			16,15	0,636	20,42	✓	
C19	032	10,00	10,00			10,00	0,000	-25,44	✓	
C19	055	21,60	20,00			20,80	1,131	55,09	✓	
C19	058	16,80	20,00			18,40	2,263	37,19	✓	
C19	068	11,60	11,90			11,75	0,212	-12,39	✓	
C19	085	11,30	11,00			11,15	0,212	-16,86	✓	
C19	097	11,71	11,08			11,40	0,445	-15,04	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

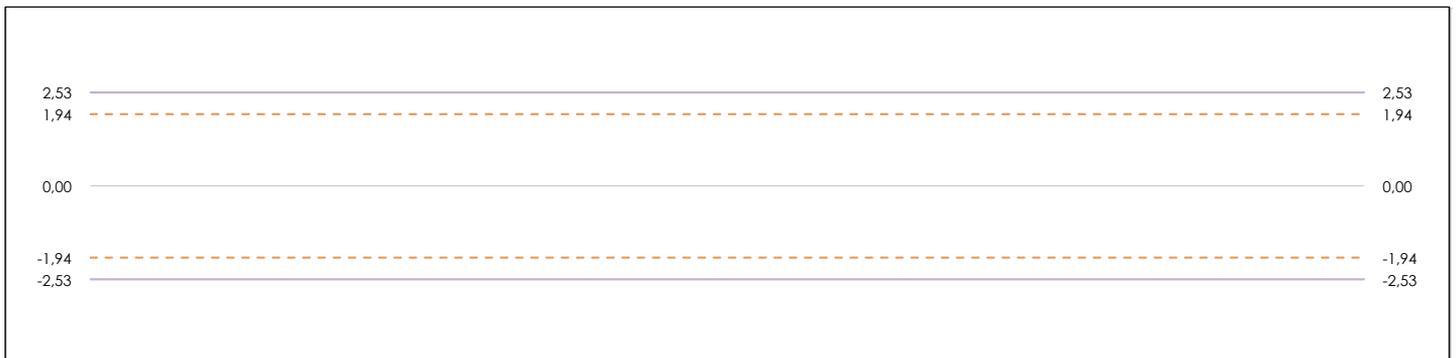
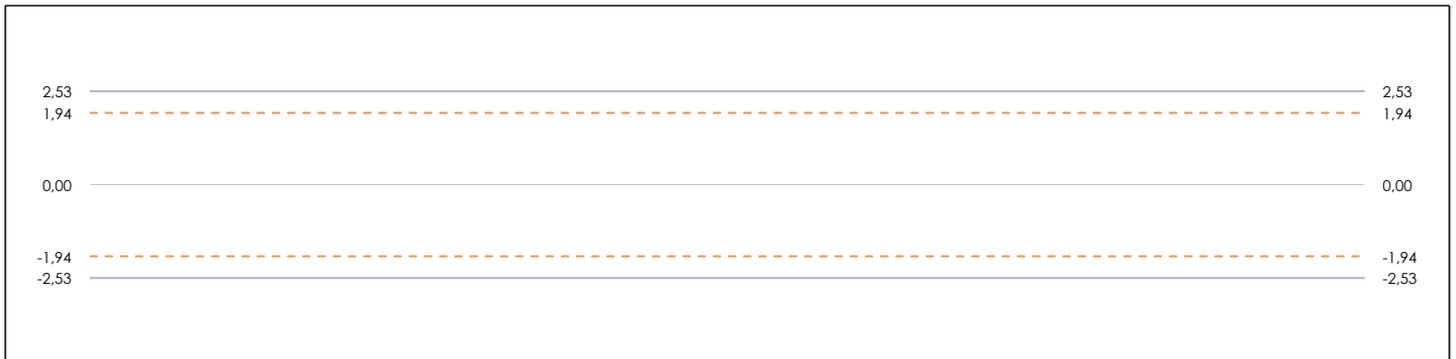
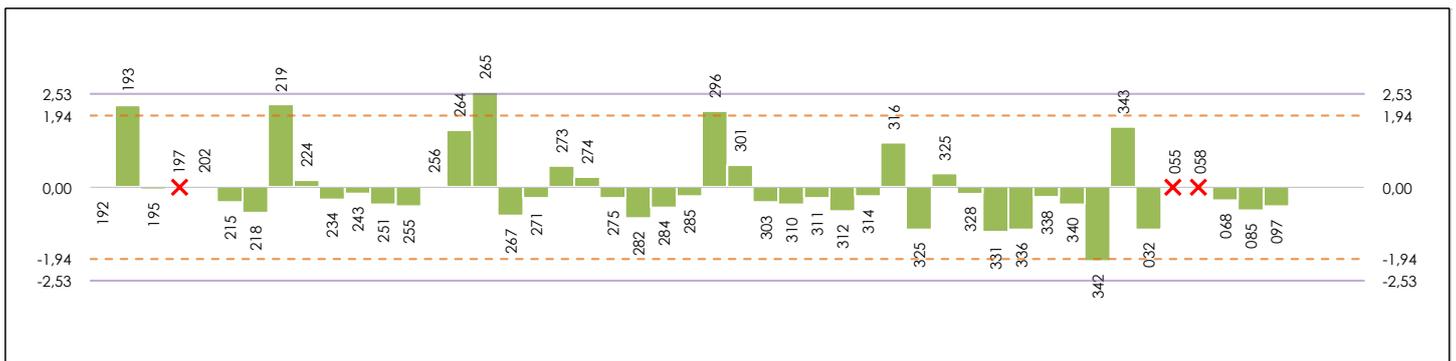
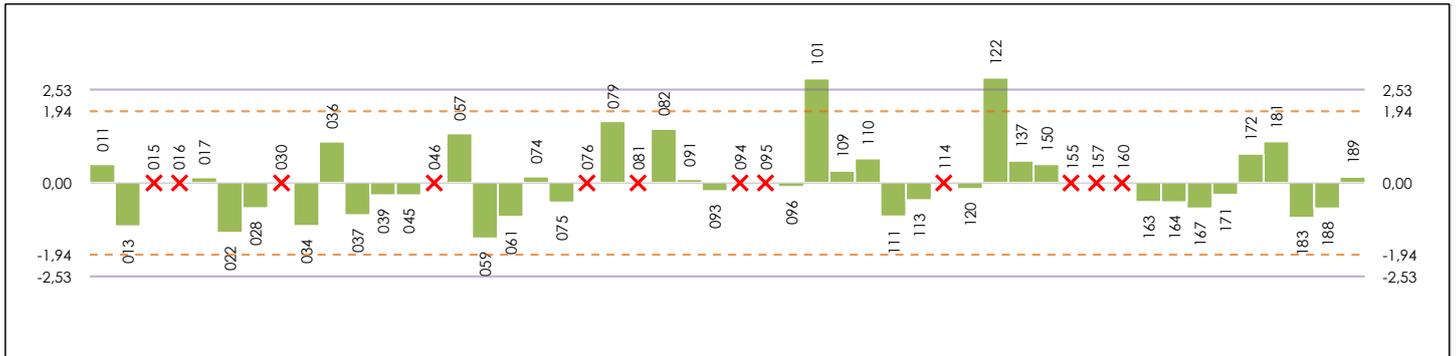
[máximo]

[mínimo]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

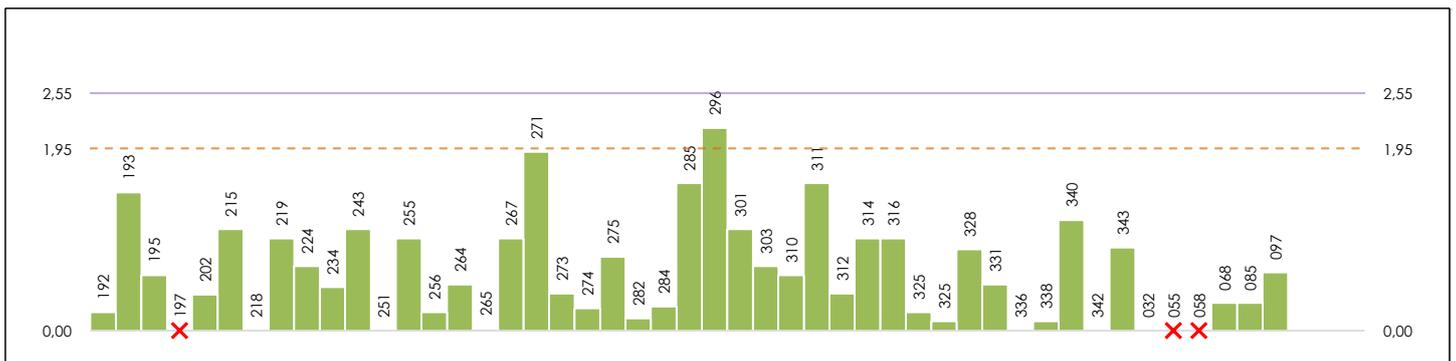
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de 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.

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C18	011	14,000	13,300			13,650	0,495	8,73	0,49	0,69						✓
C18	013	10,580	9,300			9,940	0,905	-20,82	-1,16	1,26						✓
C12	015	10,820	20,200			15,510	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	016	10,700	14,300			12,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	017	12,400	13,300			12,850	0,636	2,36	0,13	0,89						✓
C10	022	8,360	10,730			9,545	1,676	-23,97	-1,34	2,34*	0,074					✓
C18	028	10,340	11,720			11,030	0,976	-12,14	-0,68	1,36						✓
C16	030	12,400	16,900			14,650	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	034	9,600	10,300			9,950	0,495	-20,74	-1,16	0,69						✓
C06	036	15,000	15,000			15,000	0,000	19,48	1,09	0,00						✓
C18	037	11,600	9,600			10,600	1,414	-15,57	-0,87	1,97*	0,074					✓
C12	039	11,900	11,700			11,800	0,141	-6,01	-0,34	0,20						✓
C11	045	11,800	11,800			11,800	0,000	-6,01	-0,34	0,00						✓
C10	046	28,200	28,700			28,450	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	057	15,900	15,100			15,500	0,566	23,47	1,31	0,79						✓
C10	059	9,300	9,100			9,200	0,141	-26,72	-1,49	0,20				0,9219		✓
C09	061	10,510	10,520			10,515	0,007	-16,24	-0,91	0,01						✓
C05	074	12,700	13,100			12,900	0,283	2,75	0,15	0,39						✓
C12	075	11,500	11,220			11,360	0,198	-9,51	-0,53	0,28						✓
C12	076	20,000	20,000			20,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	079	15,160	17,300			16,230	1,513	29,28	1,64	2,11*	0,074					✓
C05	081						---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	082	14,700	16,830			15,765	1,506	25,58	1,43	2,10*	0,074					✓
C11	091	13,400	12,100			12,750	0,919	1,56	0,09	1,28						✓
C12	093	10,800	13,300			12,050	1,768	-4,02	-0,22	2,47*	0,074					✓
C09	094	0,103	0,103			0,103	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C07	095	23,330	25,000			24,165	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	096	12,300	12,300			12,300	0,000	-2,02	-0,11	0,00						✓
C16	101	18,600	19,000			18,800	0,283	49,75	2,78**	0,39	0,074				0,8024	✓
C11	109	12,900	13,600			13,250	0,495	5,54	0,31	0,69						✓
C06	110	13,700	14,300			14,000	0,424	11,52	0,64	0,59						✓
C16	111	9,390	11,650			10,520	1,598	-16,20	-0,91	2,23*	0,074					✓
C18	113	11,500	11,500			11,500	0,000	-8,40	-0,47	0,00						✓
C05	114	23,030	21,930			22,480	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	120	13,372	10,990			12,181	1,684	-2,97	-0,17	2,35*	0,074					✓
C11	122	18,300	19,400			18,850	0,778	50,15	2,81**	1,09	0,074		2,805		0,8024	✓
C06	137	14,470	13,220			13,845	0,884	10,28	0,58	1,23						✓
C14	150	13,700	13,600			13,650	0,071	8,73	0,49	0,10						✓
C11	155		9,790			9,790	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	157	21,800	21,300			21,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C14	160	25,000	21,670			23,335	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	163	10,900	11,900			11,400	0,707	-9,19	-0,51	0,99						✓
C01	164	11,310	11,450			11,380	0,099	-9,35	-0,52	0,14						✓
C19	167	11,300	10,700			11,000	0,424	-12,38	-0,69	0,59						✓
C08	171	11,330	12,340			11,835	0,714	-5,73	-0,32	1,00						✓
C19	172	14,930	13,600			14,265	0,940	13,63	0,76	1,31						✓
C03	181	14,770	15,260			15,015	0,346	19,60	1,10	0,48						✓
C19	183	10,400	10,500			10,450	0,071	-16,76	-0,94	0,10						✓
C10	188	11,000	11,000			11,000	0,000	-12,38	-0,69	0,00						✓
C03	189	13,070	12,700			12,885	0,262	2,64	0,15	0,37						✓
C14	192	12,400	12,600			12,500	0,141	-0,43	-0,02	0,20						✓
C16	193	18,200	16,700			17,450	1,061	39,00	2,18*	1,48	0,074					✓
C03	195	12,100	12,700			12,400	0,424	-1,23	-0,07	0,59						✓
C08	197	27,500	25,200			26,350	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	202	12,810	12,420			12,615	0,276	0,48	0,03	0,39						✓
C04	215	12,200	11,100			11,650	0,778	-7,20	-0,40	1,09						✓
C19	218	11,000	11,000			11,000	0,000	-12,38	-0,69	0,00						✓
C18	219	17,000	18,000			17,500	0,707	39,40	2,20*	0,99	0,074					✓
C04	224	13,300	12,600			12,950	0,495	3,15	0,18	0,69						✓
C14	234	11,570	12,040			11,805	0,332	-5,97	-0,33	0,46						✓
C14	243	12,700	11,600			12,150	0,778	-3,22	-0,18	1,09						✓
C11	251	11,500	11,500			11,500	0,000	-8,40	-0,47	0,00						✓
C14	255	11,900	10,900			11,400	0,707	-9,19	-0,51	0,99						✓
C14	256	12,500	12,700			12,600	0,141	0,37	0,02	0,20						✓
C14	264	16,200	15,700			15,950	0,354	27,05	1,51	0,49						✓
C14	265	18,220	18,240			18,230	0,014	45,21	2,53*	0,02	0,074					✓
C03	267	10,330	11,330			10,830	0,707	-13,73	-0,77	0,99						✓
C02	271	10,920	12,860			11,890	1,372	-5,29	-0,30	1,92						✓
C11	273	13,600	14,000			13,800	0,283	9,92	0,56	0,39						✓
C01	274	13,260	13,020			13,140	0,170	4,67	0,26	0,24						✓
C16	275	12,300	11,500			11,900	0,566	-5,21	-0,29	0,79						✓
C03	282	10,610	10,740			10,675	0,092	-14,97	-0,84	0,13						✓
C14	284	11,180	11,440			11,310	0,184	-9,91	-0,55	0,26						✓
C11	285	11,200	12,800			12,000	1,131	-4,41	-0,25	1,58						✓
C11	296	16,000	18,200			17,100	1,556	36,21	2,03*	2,17*	0,074					✓
C11	301	13,300	14,400			13,850	0,778	10,32	0,58	1,09						✓
C01	303	12,000	11,300			11,650	0,495	-7,20	-0,40	0,69						✓
C01	310	11,200	11,800			11,500	0,424	-8,40	-0,47	0,59						✓
C16	311	12,700	11,100			11,900	1,131	-5,21	-0,29	1,58						✓
C01	312	11,300	10,900			11,100	0,283	-11,58	-0,65	0,39						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	314	11,500	12,500			12,000	0,707	-4,41	-0,25	0,99						✓
C11	316	14,700	15,700			15,200	0,707	21,08	1,18	0,99						✓
C02	325	10,100	9,900			10,000	0,141	-20,35	-1,14	0,20						✓
C04	325	13,400	13,300			13,350	0,071	6,34	0,35	0,10						✓
C01	328	11,700	12,580			12,140	0,622	-3,30	-0,18	0,87						✓
C04	331	10,100	9,600			9,850	0,354	-21,54	-1,20	0,49						✓
C04	336	10,000	10,000			10,000	0,000	-20,35	-1,14	0,00						✓
C04	338	11,900	12,000			11,950	0,071	-4,81	-0,27	0,10						✓
C04	340	12,100	10,900			11,500	0,849	-8,40	-0,47	1,18						✓
C04	342	8,100	8,100			8,100	0,000	-35,48	-1,98*	0,00	0,074	1,985		0,9219		✓
C04	343	15,700	16,600			16,150	0,636	28,64	1,60	0,89						✓
C19	032	10,000	10,000			10,000	0,000	-20,35	-1,14	0,00						✓
C19	055	21,600	20,000			20,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	058	16,800	20,000			18,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	068	11,600	11,900			11,750	0,212	-6,41	-0,36	0,30						✓
C19	085	11,300	11,000			11,150	0,212	-11,18	-0,63	0,30						✓
C19	097	11,710	11,080			11,395	0,445	-9,23	-0,52	0,62						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

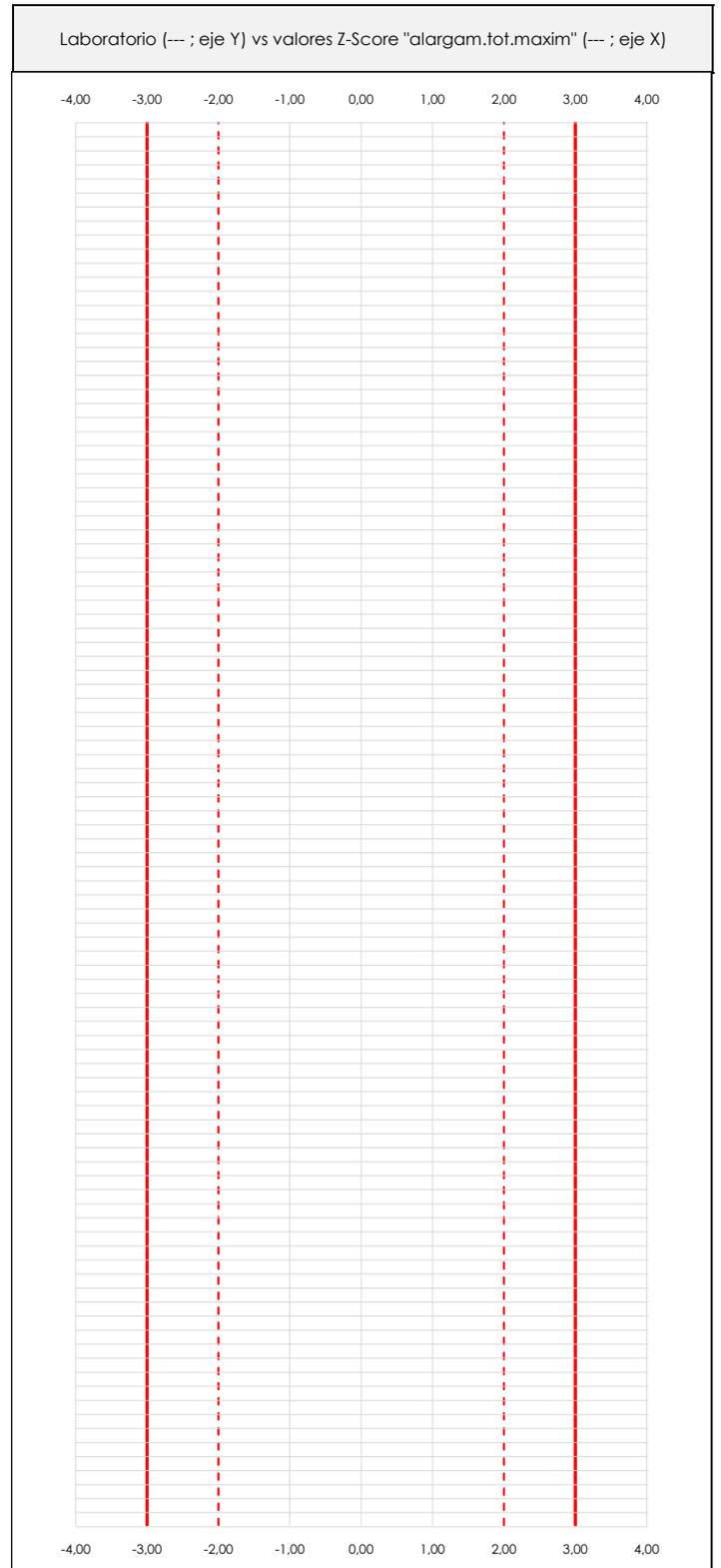
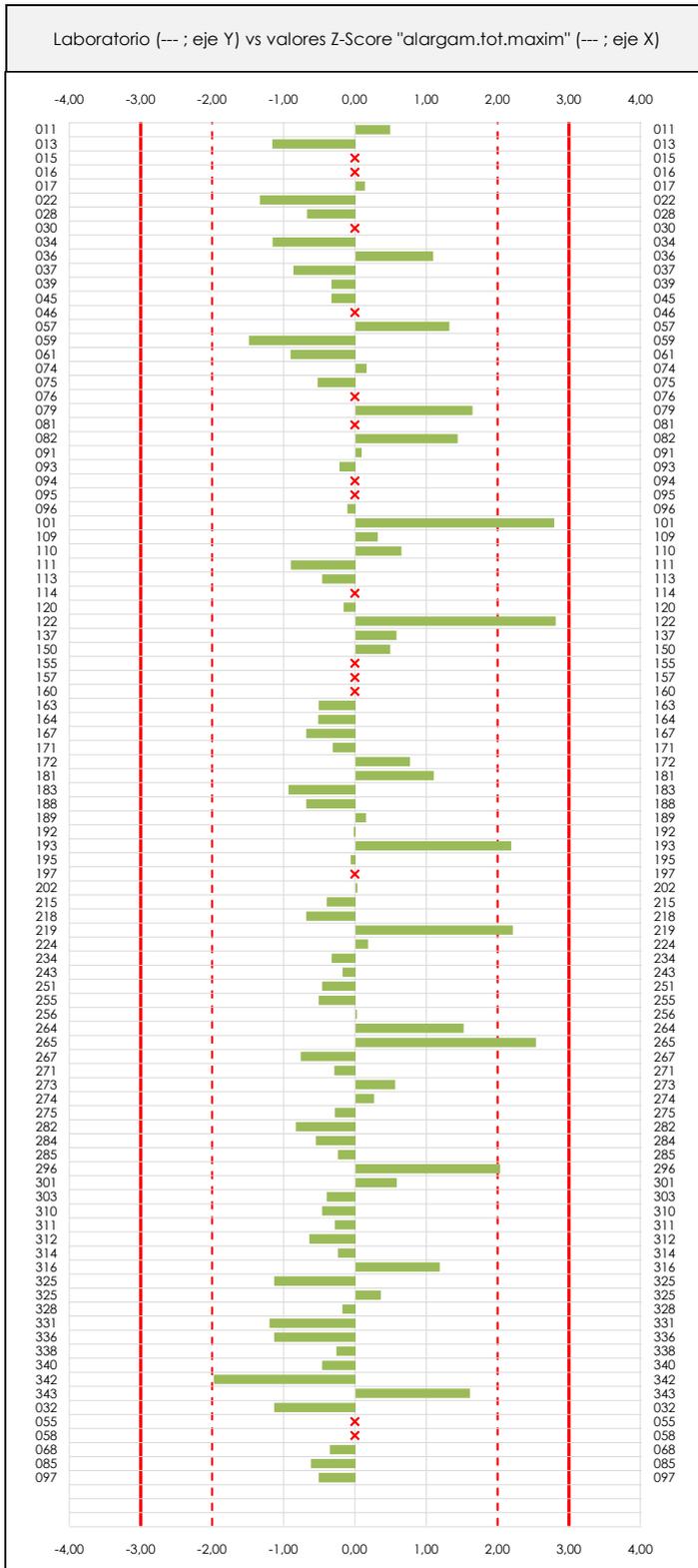
[máximo]

[mínimo]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S _{Li}	D _{i\text{crit}}\%}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C18	011	14,00	13,30			13,65	0,495	8,73	✓	✓	✓			0,488	S
C18	013	10,58	9,30			9,94	0,905	-20,82	✓	✓	✓			-1,165	S
C12	015	10,82	20,20			15,51	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C11	016	10,70	14,30			12,50	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C18	017	12,40	13,30			12,85	0,636	2,36	✓	✓	✓			0,132	S
C10	022	8,36	10,73			9,55	1,676	-23,97	✓	✓	✓			-1,341	S
C18	028	10,34	11,72			11,03	0,976	-12,14	✓	✓	✓			-0,679	S
C16	030	12,40	16,90			14,65	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C09	034	9,60	10,30			9,95	0,495	-20,74	✓	✓	✓			-1,160	S
C06	036	15,00	15,00			15,00	0,000	19,48	✓	✓	✓			1,090	S
C18	037	11,60	9,60			10,60	1,414	-15,57	✓	✓	✓			-0,871	S
C12	039	11,90	11,70			11,80	0,141	-6,01	✓	✓	✓			-0,336	S
C11	045	11,80	11,80			11,80	0,000	-6,01	✓	✓	✓			-0,336	S
C10	046	28,20	28,70			28,45	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C18	057	15,90	15,10			15,50	0,566	23,47	✓	✓	✓			1,313	S
C10	059	9,30	9,10			9,20	0,141	-26,72	✓	✓	✓			-1,495	S
C09	061	10,51	10,52			10,52	0,007	-16,24	✓	✓	✓			-0,909	S
C05	074	12,70	13,10			12,90	0,283	2,75	✓	✓	✓			0,154	S
C12	075	11,50	11,22			11,36	0,198	-9,51	✓	✓	✓			-0,532	S
C12	076	20,00	20,00			20,00	---	---	✓	X	X	AN	2	---	---
C06	079	15,16	17,30			16,23	1,513	29,28	✓	✓	✓			1,638	S
C05	081						---	---	X	X	X	SD		---	---
C11	082	14,70	16,83			15,77	1,506	25,58	✓	✓	✓			1,431	S
C11	091	13,40	12,10			12,75	0,919	1,56	✓	✓	✓			0,087	S
C12	093	10,80	13,30			12,05	1,768	-4,02	✓	✓	✓			-0,225	S
C09	094	0,10	0,10			0,10	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C07	095	23,33	25,00			24,17	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C18	096	12,30	12,30			12,30	0,000	-2,02	✓	✓	✓			-0,113	S
C16	101	18,60	19,00			18,80	0,283	49,75	✓	✓	✓			2,783	D
C11	109	12,90	13,60			13,25	0,495	5,54	✓	✓	✓			0,310	S
C06	110	13,70	14,30			14,00	0,424	11,52	✓	✓	✓			0,644	S
C16	111	9,39	11,65			10,52	1,598	-16,20	✓	✓	✓			-0,906	S
C18	113	11,50	11,50			11,50	0,000	-8,40	✓	✓	✓			-0,470	S
C05	114	23,03	21,93			22,48	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C05	120	13,37	10,99			12,18	1,684	-2,97	✓	✓	✓			-0,166	S
C11	122	18,30	19,40			18,85	0,778	50,15	✓	✓	✓			2,805	D
C06	137	14,47	13,22			13,85	0,884	10,28	✓	✓	✓			0,575	S
C14	150	13,70	13,60			13,65	0,071	8,73	✓	✓	✓			0,488	S
C11	155		9,79			9,79	---	---	X	X	X	SD		---	---
C14	157	21,80	21,30			21,55	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i\text{crit}}\%" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S _{Li}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C14	160	25,00	21,67			23,34	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C18	163	10,90	11,90			11,40	0,707	-9,19	✓	✓	✓			-0,514	S
C01	164	11,31	11,45			11,38	0,099	-9,35	✓	✓	✓			-0,523	S
C19	167	11,30	10,70			11,00	0,424	-12,38	✓	✓	✓			-0,692	S
C08	171	11,33	12,34			11,84	0,714	-5,73	✓	✓	✓			-0,320	S
C19	172	14,93	13,60			14,27	0,940	13,63	✓	✓	✓			0,762	S
C03	181	14,77	15,26			15,02	0,346	19,60	✓	✓	✓			1,096	S
C19	183	10,40	10,50			10,45	0,071	-16,76	✓	✓	✓			-0,938	S
C10	188	11,00	11,00			11,00	0,000	-12,38	✓	✓	✓			-0,692	S
C03	189	13,07	12,70			12,89	0,262	2,64	✓	✓	✓			0,147	S
C14	192	12,40	12,60			12,50	0,141	-0,43	✓	✓	✓			-0,024	S
C16	193	18,20	16,70			17,45	1,061	39,00	✓	✓	✓			2,181	D
C03	195	12,10	12,70			12,40	0,424	-1,23	✓	✓	✓			-0,069	S
C08	197	27,50	25,20			26,35	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C19	202	12,81	12,42			12,62	0,276	0,48	✓	✓	✓			0,027	S
C04	215	12,20	11,10			11,65	0,778	-7,20	✓	✓	✓			-0,403	S
C19	218	11,00	11,00			11,00	0,000	-12,38	✓	✓	✓			-0,692	S
C18	219	17,00	18,00			17,50	0,707	39,40	✓	✓	✓			2,204	D
C04	224	13,30	12,60			12,95	0,495	3,15	✓	✓	✓			0,176	S
C14	234	11,57	12,04			11,81	0,332	-5,97	✓	✓	✓			-0,334	S
C14	243	12,70	11,60			12,15	0,778	-3,22	✓	✓	✓			-0,180	S
C11	251	11,50	11,50			11,50	0,000	-8,40	✓	✓	✓			-0,470	S
C14	255	11,90	10,90			11,40	0,707	-9,19	✓	✓	✓			-0,514	S
C14	256	12,50	12,70			12,60	0,141	0,37	✓	✓	✓			0,020	S
C14	264	16,20	15,70			15,95	0,354	27,05	✓	✓	✓			1,513	S
C14	265	18,22	18,24			18,23	0,014	45,21	✓	✓	✓			2,529	D
C03	267	10,33	11,33			10,83	0,707	-13,73	✓	✓	✓			-0,768	S
C02	271	10,92	12,86			11,89	1,372	-5,29	✓	✓	✓			-0,296	S
C11	273	13,60	14,00			13,80	0,283	9,92	✓	✓	✓			0,555	S
C01	274	13,26	13,02			13,14	0,170	4,67	✓	✓	✓			0,261	S
C16	275	12,30	11,50			11,90	0,566	-5,21	✓	✓	✓			-0,291	S
C03	282	10,61	10,74			10,68	0,092	-14,97	✓	✓	✓			-0,837	S
C14	284	11,18	11,44			11,31	0,184	-9,91	✓	✓	✓			-0,554	S
C11	285	11,20	12,80			12,00	1,131	-4,41	✓	✓	✓			-0,247	S
C11	296	16,00	18,20			17,10	1,556	36,21	✓	✓	✓			2,025	D
C11	301	13,30	14,40			13,85	0,778	10,32	✓	✓	✓			0,577	S
C01	303	12,00	11,30			11,65	0,495	-7,20	✓	✓	✓			-0,403	S
C01	310	11,20	11,80			11,50	0,424	-8,40	✓	✓	✓			-0,470	S
C16	311	12,70	11,10			11,90	1,131	-5,21	✓	✓	✓			-0,291	S
C01	312	11,30	10,90			11,10	0,283	-11,58	✓	✓	✓			-0,648	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i \text{arit}}} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	314	11,50	12,50			12,00	0,707	-4,41	✓	✓	✓			-0,247	S
C11	316	14,70	15,70			15,20	0,707	21,08	✓	✓	✓			1,179	S
C02	325	10,10	9,90			10,00	0,141	-20,35	✓	✓	✓			-1,138	S
C04	325	13,40	13,30			13,35	0,071	6,34	✓	✓	✓			0,355	S
C01	328	11,70	12,58			12,14	0,622	-3,30	✓	✓	✓			-0,185	S
C04	331	10,10	9,60			9,85	0,354	-21,54	✓	✓	✓			-1,205	S
C04	336	10,00	10,00			10,00	0,000	-20,35	✓	✓	✓			-1,138	S
C04	338	11,90	12,00			11,95	0,071	-4,81	✓	✓	✓			-0,269	S
C04	340	12,10	10,90			11,50	0,849	-8,40	✓	✓	✓			-0,470	S
C04	342	8,10	8,10			8,10	0,000	-35,48	✓	✓	✓			-1,985	S
C04	343	15,70	16,60			16,15	0,636	28,64	✓	✓	✓			1,602	S
C19	032	10,00	10,00			10,00	0,000	-20,35	✓	✓	✓			-1,138	S
C19	055	21,60	20,00			20,80	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C19	058	16,80	20,00			18,40	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C19	068	11,60	11,90			11,75	0,212	-6,41	✓	✓	✓			-0,358	S
C19	085	11,30	11,00			11,15	0,212	-11,18	✓	✓	✓			-0,626	S
C19	097	11,71	11,08			11,40	0,445	-9,23	✓	✓	✓			-0,516	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

⁰³ 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:

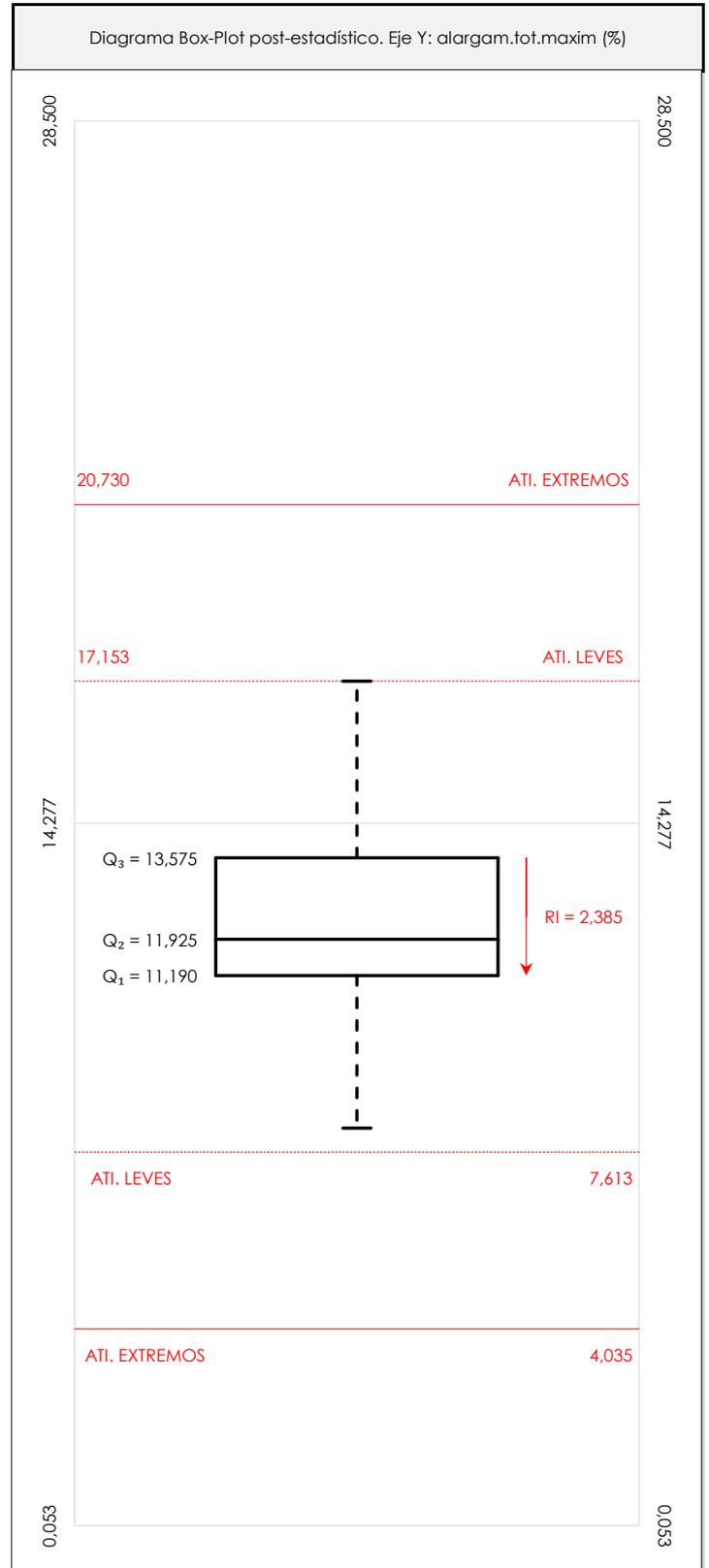
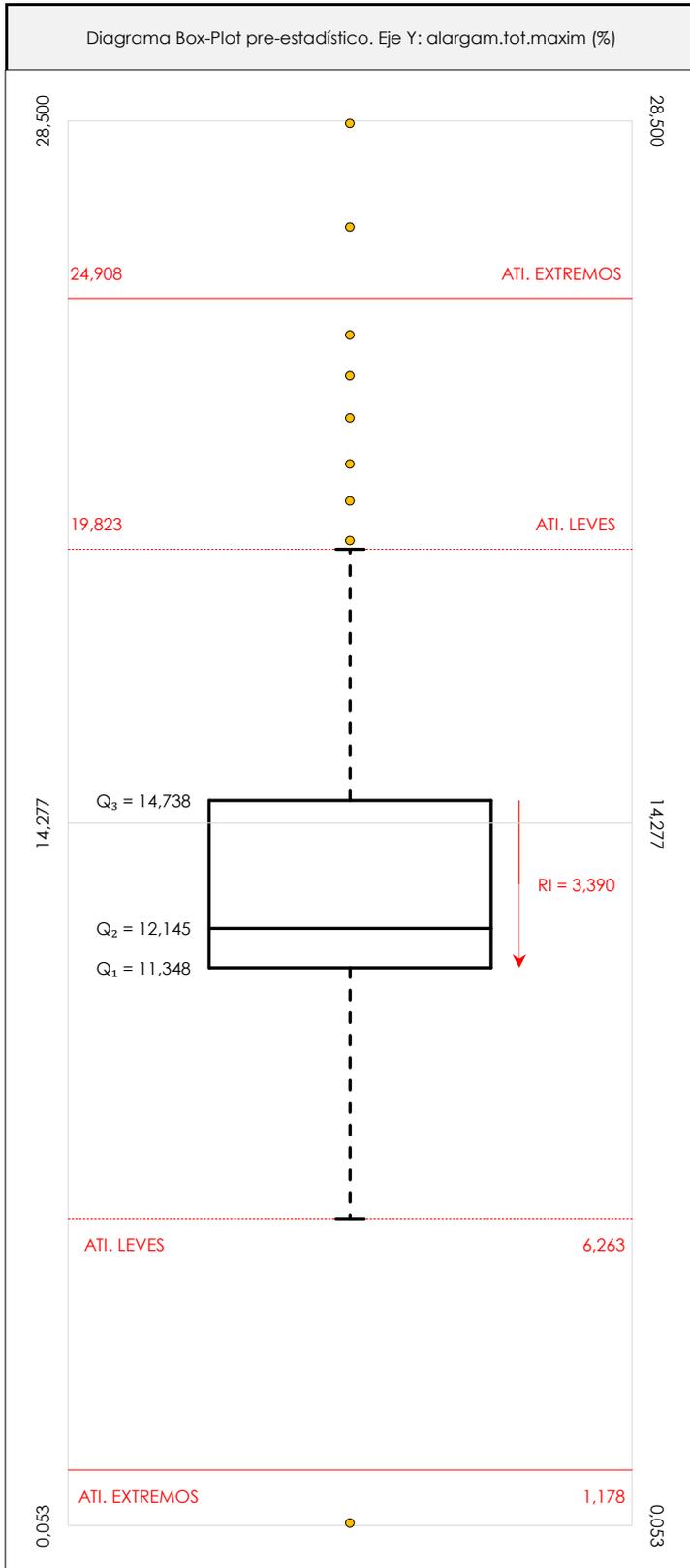
[dudoso]

[insatisfactorio]

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

ALARGAM.TOT.MAXIM (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "ALARGAM.TOT.MAXIM", ha contado con la participación de un total de 96 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 14 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 2 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 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 4 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 ; %)	28,20	28,70			28,45	18,60	19,40			18,85
Valor Mínimo (min ; %)	0,10	0,10			0,10	8,10	8,10			8,10
Valor Promedio (M ; %)	13,32	13,54			13,41	12,49	12,62			12,55
Desviación Típica (SDL ; ---)	4,12	4,10			4,03	2,23	2,37			2,24
Coef. Variación (CV ; ---)	0,31	0,30			0,30	0,18	0,19			0,18
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	1,258	3,109	15,639	16,897	11,394	0,513	1,985	4,781	5,293	6,377
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: 76 resultados satisfactorios, 6 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

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

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF.FRIABILIDAD

COEF.FRIABILIDAD (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "coef.friabilidad", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

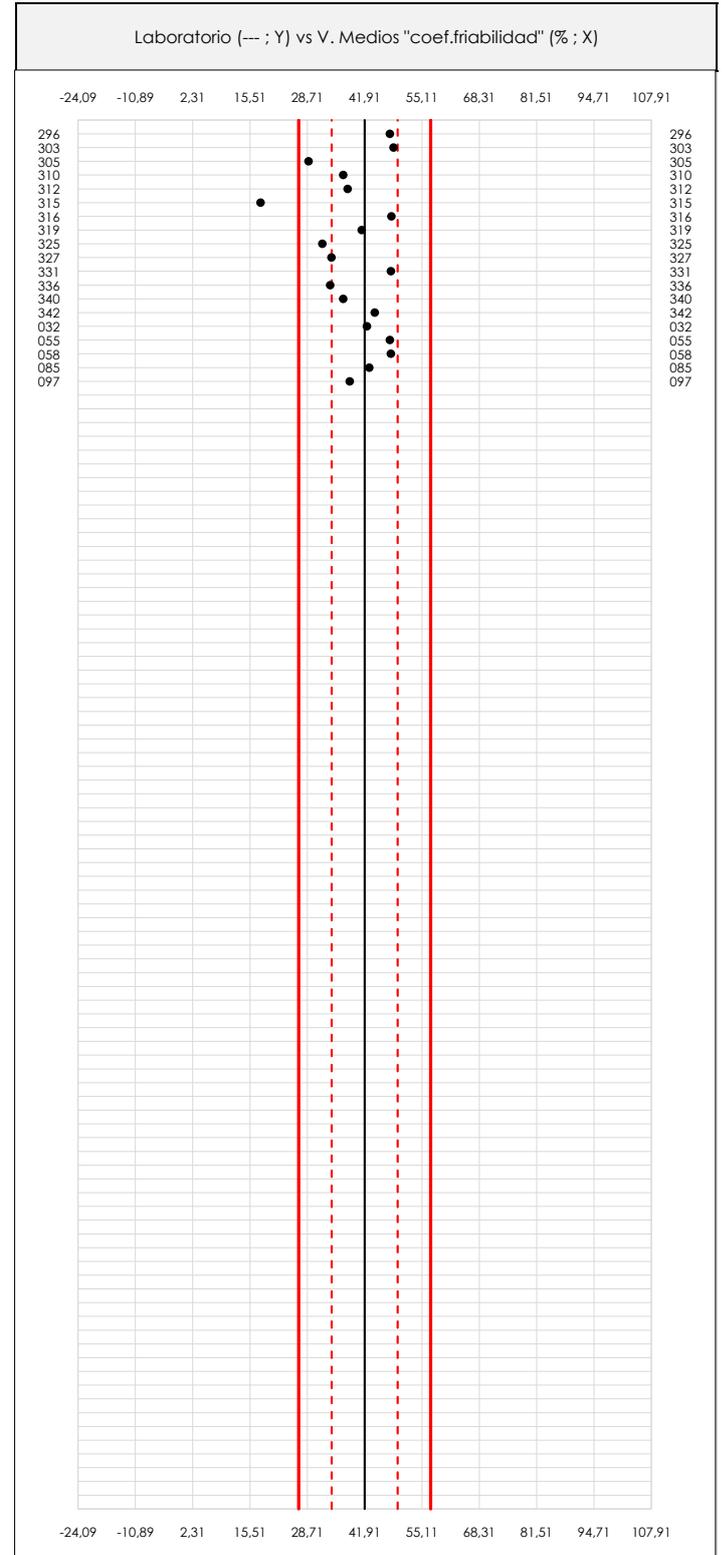
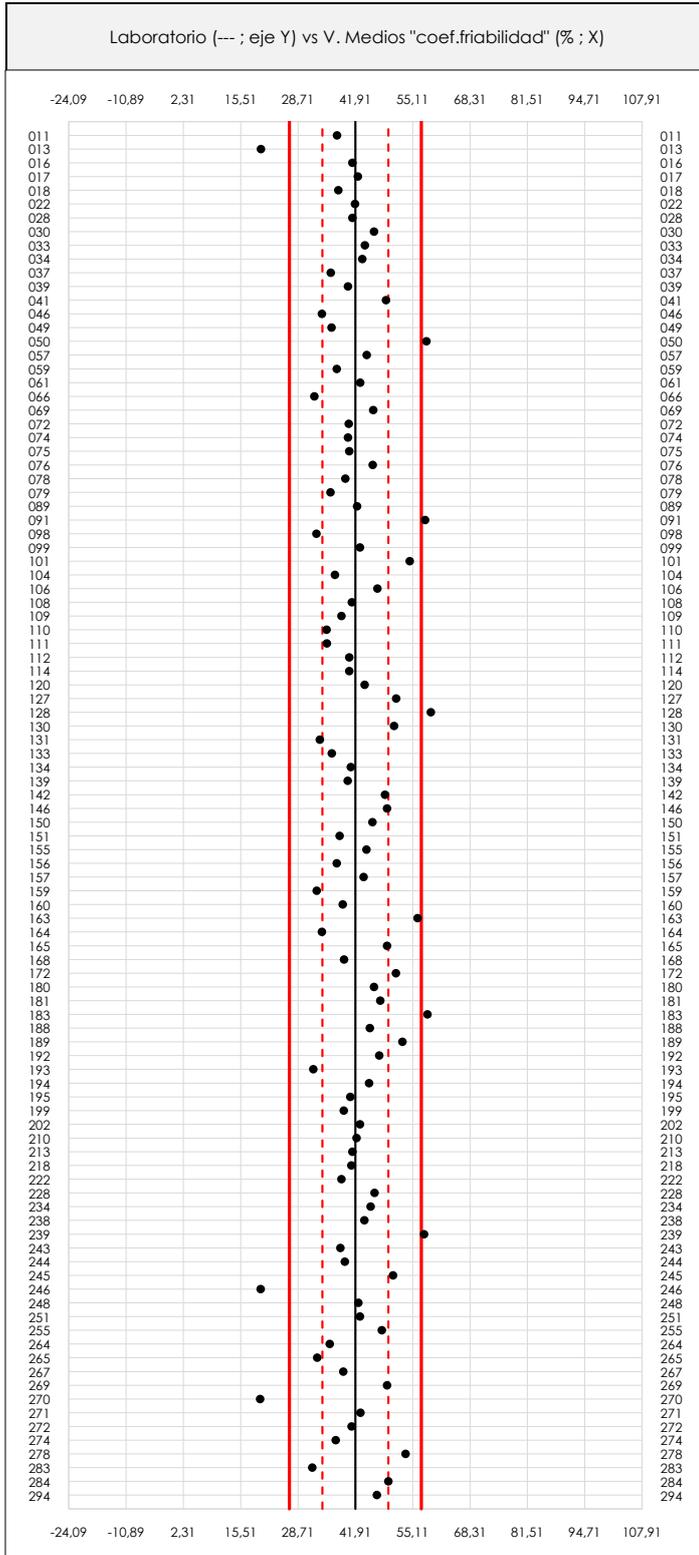
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

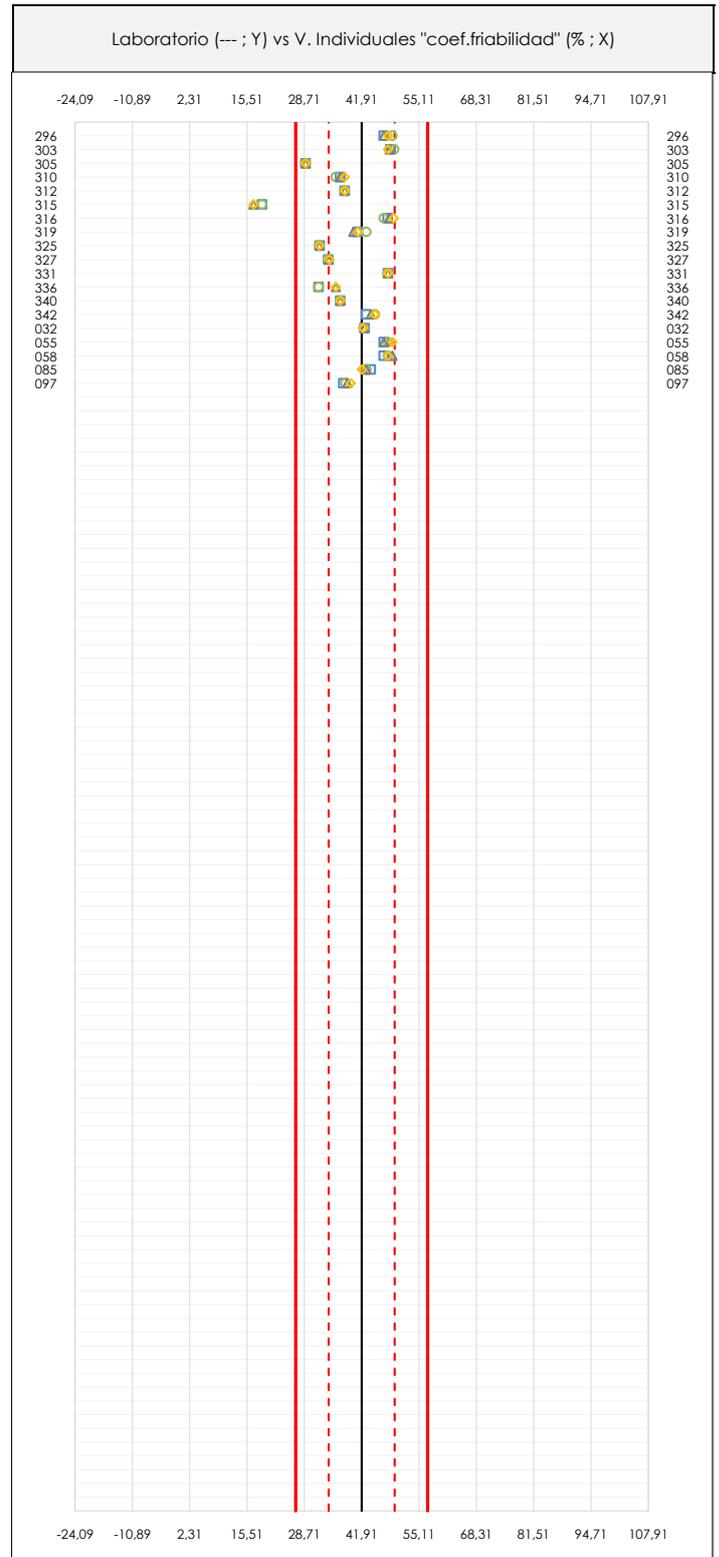
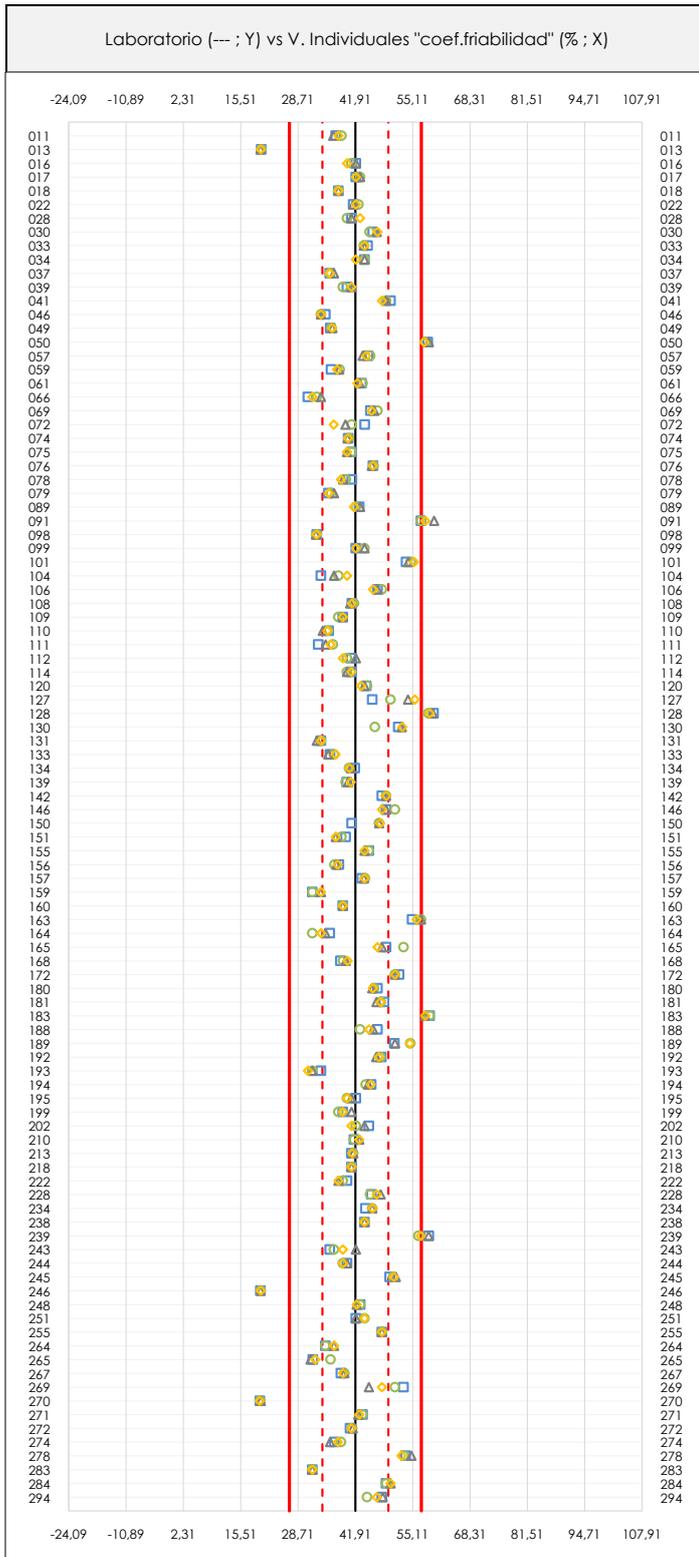
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (41,91 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (49,50/34,31 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (57,10/26,72 ; 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.

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (41,91 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (49,50/34,31 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (57,10/26,72 ; 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.

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	Pasa A	Observaciones
C18	011	37,40	38,70	36,80	38,00	37,73	0,814	-9,98	✓	
C18	013	20,23	20,23	20,09	20,12	20,17	0,073	-51,88	✓	
C11	016	42,00	41,00	42,00	40,00	41,25	0,957	-1,57	✓	
C18	017	42,00	43,00	43,00	42,00	42,50	0,577	1,41	✓	
C06	018	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	0,000	-9,32	✓	
C10	022	41,40	42,60	41,40	42,00	41,85	0,574	-0,14	✓	
C18	028	41,00	40,00	41,00	43,00	41,25	1,258	-1,57	✓	
C16	030	45,90	45,20	46,80	47,00	46,23	0,834	10,30	✓	
C06	033	44,70	43,90	43,80	44,00	44,10	0,408	5,23	✓	
C09	034	44,00	44,00	44,00	42,00	43,50	1,000	3,80	✓	
C18	037	36,00	36,00	37,00	36,00	36,25	0,500	-13,50	✓	
C12	039	40,00	39,00	41,00	41,00	40,25	0,957	-3,96	✓	
C11	041	50,00	49,00	49,00	48,00	49,00	0,816	16,92	✓	
C10	046	35,00	34,00	34,00	34,00	34,25	0,500	-18,27	✓	
C09	049	36,16	36,43	36,60	36,55	36,44	0,197	-13,06	✓	
C11	050	58,58	58,09	58,81	57,77	58,31	0,470	39,14	✓	
C18	057	44,87	45,32	43,61	44,40	44,55	0,731	6,30	✓	
C10	059	36,30	38,30	38,20	37,70	37,63	0,922	-10,22	✓	
C09	061	43,34	43,59	42,84	42,36	43,03	0,546	2,68	✓	
C07	066	31,00	33,00	34,00	32,00	32,50	1,291	-22,45	✓	
C18	069	45,40	47,00	46,20	45,60	46,05	0,719	9,88	✓	
C07	072	44,08	41,04	39,62	36,95	40,42	2,969	-3,55	✓	
C05	074	40,30	40,40	40,10	40,20	40,25	0,129	-3,96	✓	
C12	075	41,00	41,00	40,00	40,00	40,50	0,577	-3,36	✓	
C12	076	46,00	46,10	45,70	45,90	45,93	0,171	9,59	✓	
C09	078	41,11	39,77	39,08	38,60	39,64	1,090	-5,41	✓	
C06	079	35,70	36,30	37,00	35,80	36,20	0,594	-13,62	✓	
C01	089	42,80	42,00	43,00	41,60	42,35	0,661	1,06	✓	
C11	091	57,00	57,00	60,00	58,00	58,00	1,414	38,40	✓	
C06	098	33,00	33,00	32,82	32,98	32,95	0,087	-21,37	✓	
C09	099	42,00	44,00	44,00	42,00	43,00	1,155	2,61	✓	
C16	101	53,60	54,70	54,10	55,40	54,45	0,777	29,93	✓	
C09	104	34,00	38,00	37,00	40,00	37,25	2,500	-11,11	✓	
C18	106	47,00	48,00	47,00	46,00	47,00	0,816	12,15	✓	
C19	108	41,10	41,60	40,70	41,10	41,13	0,369	-1,87	✓	
C11	109	39,00	38,00	39,00	39,00	38,75	0,500	-7,54	✓	
C06	110	35,80	35,60	34,40	35,50	35,33	0,629	-15,71	✓	
C16	111	33,39	36,75	35,05	36,18	35,34	1,481	-15,67	✓	
C18	112	41,00	40,00	42,00	39,00	40,50	1,291	-3,36	✓	
C05	114	41,00	40,00	40,00	41,00	40,50	0,577	-3,36	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	Pasa A	Observaciones
C05	120	44,40	44,60	44,00	43,20	44,05	0,619	5,11	✓	
C05	127	45,80	50,00	54,00	55,60	51,35	4,386	22,53	✓	
C06	128	59,90	58,70	59,70	59,00	59,33	0,568	41,56	✓	
C06	130	51,80	46,40	52,60	52,70	50,88	3,010	21,40	✓	
C10	131	34,00	34,00	33,00	34,00	33,75	0,500	-19,47	✓	
C16	133	36,08	37,00	35,68	37,33	36,52	0,772	-12,85	✓	
C13	134	41,76	40,49	40,89	40,51	40,91	0,594	-2,37	✓	
C19	139	39,90	39,70	40,20	40,80	40,15	0,480	-4,19	✓	
C06	142	48,00	49,00	49,00	49,00	48,75	0,500	16,33	✓	
C14	146	49,00	51,00	49,00	48,00	49,25	1,258	17,52	✓	
C14	150	41,08	47,34	47,38	47,60	45,85	3,182	9,41	✓	
C06	151	39,70	38,70	37,40	37,40	38,30	1,117	-8,61	✓	
C11	155	45,00	45,00	44,00	44,00	44,50	0,577	6,19	✓	
C14	156	38,14	37,10	37,54	37,84	37,66	0,444	-10,15	✓	
C14	157	43,40	44,10	43,90	44,00	43,85	0,311	4,63	✓	
C06	159	32,00	32,00	34,00	34,00	33,00	1,155	-21,26	✓	
C14	160	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	0,000	-6,94	✓	
C18	163	55,00	57,00	57,00	56,00	56,25	0,957	34,22	✓	
C01	164	36,00	32,00	35,00	34,00	34,25	1,708	-18,27	✓	
C14	165	49,00	53,00	48,00	47,00	49,25	2,630	17,52	✓	
C03	168	38,50	39,10	39,70	40,10	39,35	0,700	-6,10	✓	
C19	172	52,00	51,00	51,00	51,00	51,25	0,500	22,29	✓	
C10	180	47,00	46,20	45,80	45,90	46,23	0,544	10,30	✓	
C03	181	48,48	47,76	46,79	47,74	47,69	0,693	13,80	✓	
C19	183	59,00	59,00	58,00	58,00	58,50	0,577	39,59	✓	
C10	188	47,00	43,00	46,00	45,00	45,25	1,708	7,98	✓	
C03	189	50,92	54,58	51,05	54,43	52,75	2,034	25,86	✓	
C14	192	47,90	47,70	46,70	47,30	47,40	0,529	13,11	✓	
C16	193	34,00	32,00	32,00	31,00	32,25	1,258	-23,05	✓	
C14	194	45,59	44,32	44,85	45,47	45,06	0,589	7,52	✓	
C03	195	42,00	40,00	41,00	40,00	40,75	0,957	-2,76	✓	
C19	199	39,00	38,00	41,00	39,00	39,25	1,258	-6,34	✓	
C19	202	45,00	42,00	44,00	41,00	43,00	1,826	2,61	✓	
C01	210	41,60	41,60	42,80	42,80	42,20	0,693	0,70	✓	
C08	213	41,00	41,40	41,40	41,20	41,25	0,191	-1,57	✓	
C19	218	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	0,000	-2,17	✓	
C19	222	40,00	39,00	38,00	38,00	38,75	0,957	-7,54	✓	
C14	228	45,63	45,32	47,72	46,82	46,37	1,107	10,65	✓	
C14	234	44,24	45,82	45,82	45,84	45,43	0,793	8,40	✓	
C14	238	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00	0,000	4,99	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	Pasa A	Observaciones
C14	239	58,84	56,44	58,78	56,98	57,76	1,233	37,83	✓	
C14	243	36,00	37,00	42,00	39,00	38,50	2,646	-8,13	✓	
C11	244	40,00	39,00	40,00	39,00	39,50	0,577	-5,75	✓	
C11	245	49,80	50,60	51,20	50,80	50,60	0,589	20,74	✓	
C18	246	20,09	20,14	20,09	20,14	20,12	0,029	-52,00	✓	
C14	248	43,02	43,00	42,20	42,20	42,61	0,468	1,66	✓	
C11	251	42,00	44,00	42,00	44,00	43,00	1,155	2,61	✓	
C14	255	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	0,000	14,54	✓	
C14	264	35,00	35,00	37,00	37,00	36,00	1,155	-14,10	✓	
C14	265	32,14	36,22	31,56	32,68	33,15	2,097	-20,90	✓	
C03	267	38,60	39,40	39,40	39,10	39,13	0,377	-6,64	✓	
C11	269	53,00	51,00	45,00	48,00	49,25	3,500	17,52	✓	
C18	270	19,95	19,98	20,11	19,89	19,98	0,093	-52,32	✓	
C02	271	43,57	43,51	42,54	42,78	43,10	0,518	2,84	✓	
C03	272	40,70	41,20	41,30	41,00	41,05	0,265	-2,05	✓	
C01	274	37,10	38,60	36,10	37,90	37,43	1,075	-10,70	✓	
C01	278	53,51	53,04	54,81	52,51	53,47	0,984	27,58	✓	
C13	283	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	0,000	-23,64	✓	
C14	284	49,00	49,00	50,00	50,00	49,50	0,577	18,12	✓	
C13	294	48,00	44,60	48,20	46,80	46,90	1,653	11,91	✓	
C11	296	47,00	49,00	47,00	48,00	47,75	0,957	13,94	✓	
C01	303	48,50	49,40	48,40	48,00	48,58	0,591	15,91	✓	
C13	305	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	0,000	-30,80	✓	
C01	310	37,00	36,00	37,00	38,00	37,00	0,816	-11,71	✓	
C01	312	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	0,000	-9,32	✓	
C16	315	19,00	19,00	17,00	17,00	18,00	1,155	-57,05	✓	
C11	316	47,90	47,00	48,20	49,30	48,10	0,949	14,78	✓	
C04	319	41,00	43,00	40,00	41,00	41,25	1,258	-1,57	✓	
C04	325	32,26	32,12	32,20	32,19	32,19	0,056	-23,18	✓	
C04	327	34,26	34,20	34,34	34,48	34,32	0,122	-18,11	✓	
C04	331	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	0,000	14,54	✓	
C04	336	32,00	32,00	36,00	36,00	34,00	2,309	-18,87	✓	
C04	340	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	0,000	-11,71	✓	
C04	342	43,00	45,00	44,00	45,00	44,25	0,957	5,59	✓	
C19	032	42,60	42,40	42,60	42,30	42,48	0,150	1,35	✓	
C19	055	47,00	48,00	47,00	49,00	47,75	0,957	13,94	✓	
C19	058	47,00	48,00	49,00	48,00	48,00	0,816	14,54	✓	
C19	085	44,00	43,00	43,00	42,00	43,00	0,816	2,61	✓	
C19	097	37,70	38,20	38,60	39,40	38,48	0,718	-8,19	✓	

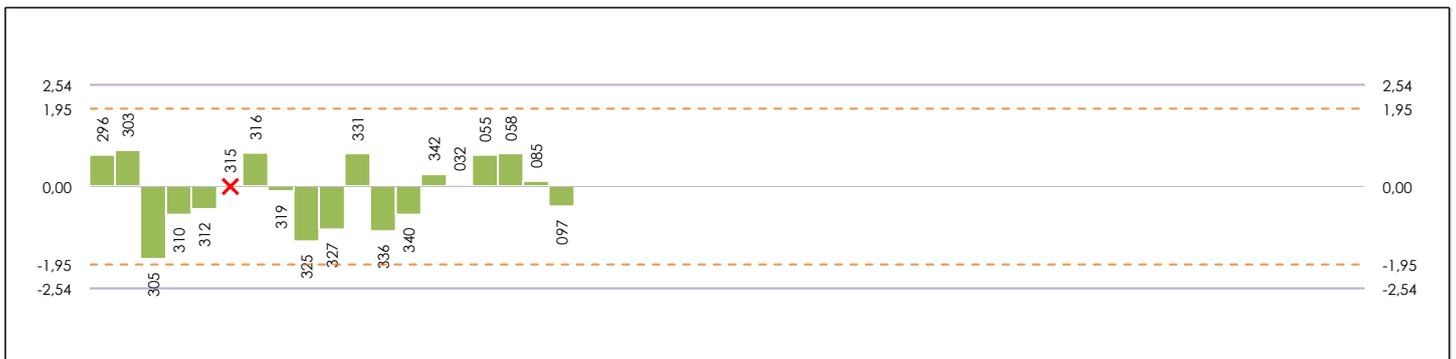
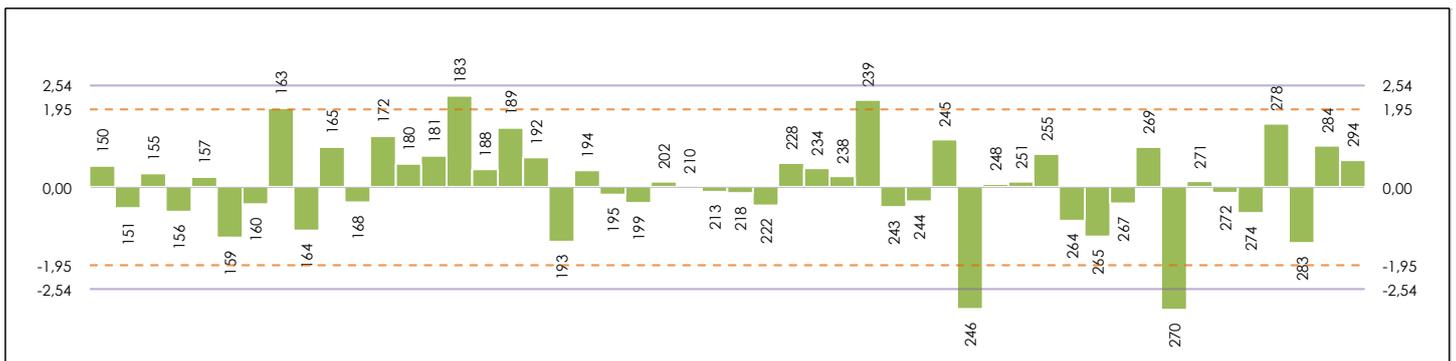
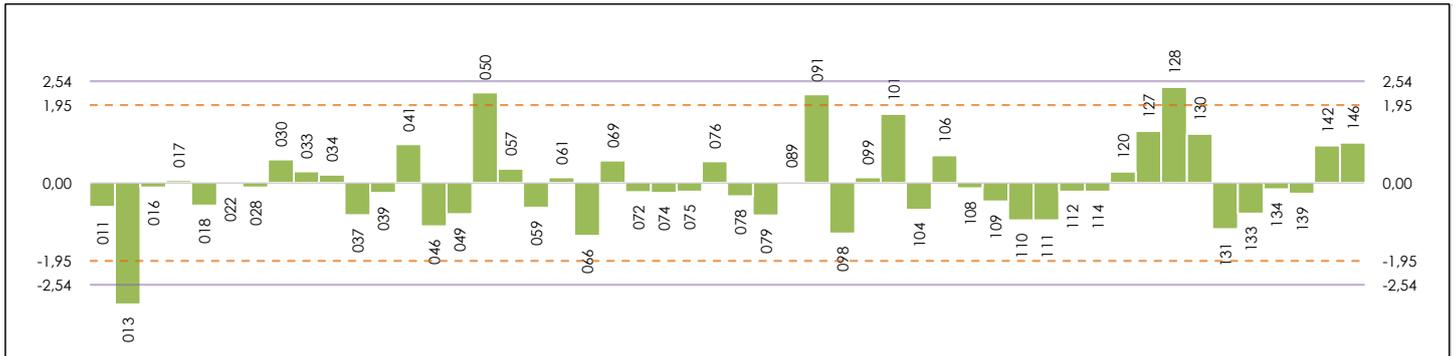
NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

COEF. FRIABILIDAD (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

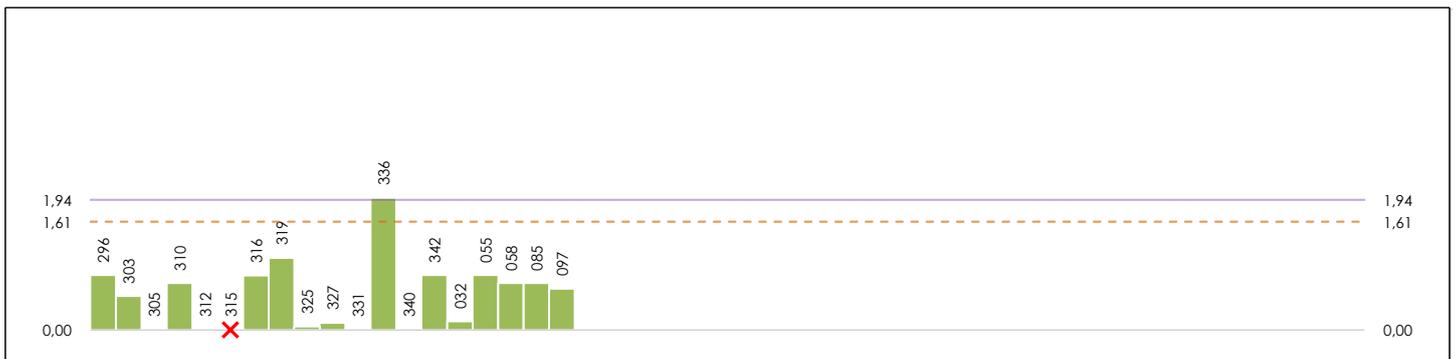
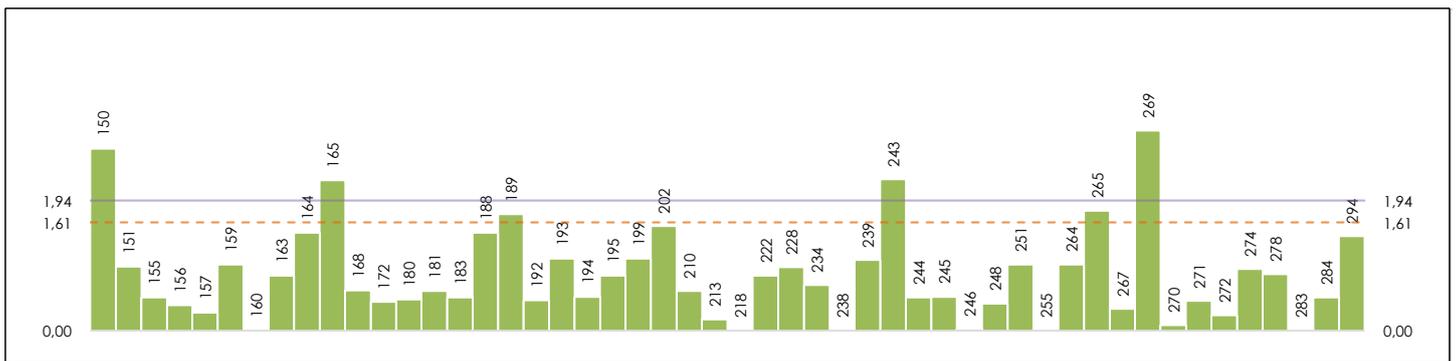
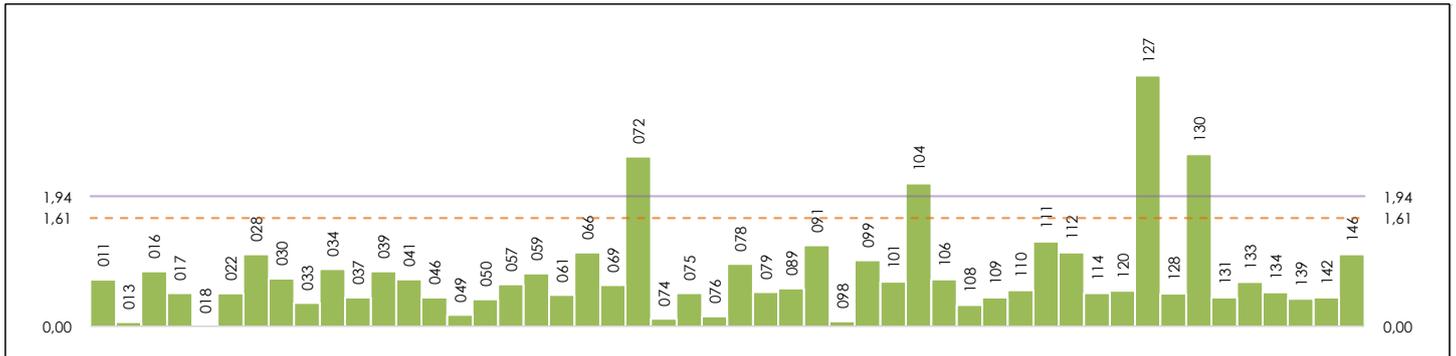
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

COEF. FRIABILIDAD (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de 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.

COEF. FRIABILIDAD (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C18	011	37,400	38,700	36,800	38,000	37,725	0,814	-10,41	-0,60	0,69						✓
C18	013	20,230	20,230	20,090	20,120	20,168	0,073	-52,11	-3,01**	0,06	0,118					✓
C11	016	42,000	41,000	42,000	40,000	41,250	0,957	-2,04	-0,12	0,81						✓
C18	017	42,000	43,000	43,000	42,000	42,500	0,577	0,93	0,05	0,49						✓
C06	018	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	0,000	-9,76	-0,56	0,00						✓
C10	022	41,400	42,600	41,400	42,000	41,850	0,574	-0,62	-0,04	0,49						✓
C18	028	41,000	40,000	41,000	43,000	41,250	1,258	-2,04	-0,12	1,07						✓
C16	030	45,900	45,200	46,800	47,000	46,225	0,834	9,77	0,56	0,71						✓
C06	033	44,700	43,900	43,800	44,000	44,100	0,408	4,72	0,27	0,35						✓
C09	034	44,000	44,000	44,000	42,000	43,500	1,000	3,30	0,19	0,85						✓
C18	037	36,000	36,000	37,000	36,000	36,250	0,500	-13,92	-0,80	0,42						✓
C12	039	40,000	39,000	41,000	41,000	40,250	0,957	-4,42	-0,25	0,81						✓
C11	041	50,000	49,000	49,000	48,000	49,000	0,816	16,36	0,94	0,69						✓
C10	046	35,000	34,000	34,000	34,000	34,250	0,500	-18,67	-1,08	0,42						✓
C09	049	36,160	36,430	36,600	36,550	36,435	0,197	-13,48	-0,78	0,17						✓
C11	050	58,580	58,090	58,810	57,770	58,313	0,470	38,48	2,22*	0,40	0,118					✓
C18	057	44,870	45,320	43,610	44,400	44,550	0,731	5,79	0,33	0,62						✓
C10	059	36,300	38,300	38,200	37,700	37,625	0,922	-10,65	-0,61	0,78						✓
C09	061	43,340	43,590	42,840	42,360	43,033	0,546	2,19	0,13	0,46						✓
C07	066	31,000	33,000	34,000	32,000	32,500	1,291	-22,82	-1,32	1,10						✓
C18	069	45,400	47,000	46,200	45,600	46,050	0,719	9,36	0,54	0,61						✓
C07	072	44,075	41,037	39,621	36,945	40,420	2,969	-4,02	-0,23	2,52**	0,118					✓
C05	074	40,300	40,400	40,100	40,200	40,250	0,129	-4,42	-0,25	0,11						✓
C12	075	41,000	41,000	40,000	40,000	40,500	0,577	-3,82	-0,22	0,49						✓
C12	076	46,000	46,100	45,700	45,900	45,925	0,171	9,06	0,52	0,15						✓
C09	078	41,106	39,770	39,077	38,600	39,639	1,090	-5,87	-0,34	0,93						✓
C06	079	35,700	36,300	37,000	35,800	36,200	0,594	-14,04	-0,81	0,51						✓
C01	089	42,800	42,000	43,000	41,600	42,350	0,661	0,57	0,03	0,56						✓
C11	091	57,000	57,000	60,000	58,000	58,000	1,414	37,73	2,18*	1,20	0,118					✓
C06	098	33,000	33,000	32,820	32,980	32,950	0,087	-21,75	-1,26	0,07						✓
C09	099	42,000	44,000	44,000	42,000	43,000	1,155	2,11	0,12	0,98						✓
C16	101	53,600	54,700	54,100	55,400	54,450	0,777	29,30	1,69	0,66						✓
C09	104	34,000	38,000	37,000	40,000	37,250	2,500	-11,54	-0,67	2,12**	0,118					✓
C18	106	47,000	48,000	47,000	46,000	47,000	0,816	11,61	0,67	0,69						✓
C19	108	41,100	41,600	40,700	41,100	41,125	0,369	-2,34	-0,14	0,31						✓
C11	109	39,000	38,000	39,000	39,000	38,750	0,500	-7,98	-0,46	0,42						✓
C06	110	35,800	35,600	34,400	35,500	35,325	0,629	-16,11	-0,93	0,53						✓
C16	111	33,390	36,750	35,050	36,180	35,343	1,481	-16,07	-0,93	1,26						✓
C18	112	41,000	40,000	42,000	39,000	40,500	1,291	-3,82	-0,22	1,10						✓
C05	114	41,000	40,000	40,000	41,000	40,500	0,577	-3,82	-0,22	0,49						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

COEF.FRIABILIDAD (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C05	120	44,400	44,600	44,000	43,200	44,050	0,619	4,61	0,27	0,53						✓
C05	127	45,800	50,000	54,000	55,600	51,350	4,386	21,94	1,27	3,73**	0,118					✓
C06	128	59,900	58,700	59,700	59,000	59,325	0,568	40,88	2,36*	0,48	0,118		2,359		0,9077	✓
C06	130	51,800	46,400	52,600	52,700	50,875	3,010	20,81	1,20	2,56**	0,118					✓
C10	131	34,000	34,000	33,000	34,000	33,750	0,500	-19,85	-1,15	0,42						✓
C16	133	36,080	37,000	35,680	37,330	36,523	0,772	-13,27	-0,77	0,66						✓
C13	134	41,760	40,490	40,890	40,510	40,913	0,594	-2,84	-0,16	0,50						✓
C19	139	39,900	39,700	40,200	40,800	40,150	0,480	-4,66	-0,27	0,41						✓
C06	142	48,000	49,000	49,000	49,000	48,750	0,500	15,77	0,91	0,42						✓
C14	146	49,000	51,000	49,000	48,000	49,250	1,258	16,95	0,98	1,07						✓
C14	150	41,080	47,340	47,380	47,600	45,850	3,182	8,88	0,51	2,70**	0,118					✓
C06	151	39,700	38,700	37,400	37,400	38,300	1,117	-9,05	-0,52	0,95						✓
C11	155	45,000	45,000	44,000	44,000	44,500	0,577	5,67	0,33	0,49						✓
C14	156	38,140	37,100	37,540	37,840	37,655	0,444	-10,58	-0,61	0,38						✓
C14	157	43,400	44,100	43,900	44,000	43,850	0,311	4,13	0,24	0,26						✓
C06	159	32,000	32,000	34,000	34,000	33,000	1,155	-21,63	-1,25	0,98						✓
C14	160	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	0,000	-7,39	-0,43	0,00						✓
C18	163	55,000	57,000	57,000	56,000	56,250	0,957	33,58	1,94	0,81						✓
C01	164	36,000	32,000	35,000	34,000	34,250	1,708	-18,67	-1,08	1,45						✓
C14	165	49,000	53,000	48,000	47,000	49,250	2,630	16,95	0,98	2,24**	0,118					✓
C03	168	38,500	39,100	39,700	40,100	39,350	0,700	-6,56	-0,38	0,59						✓
C19	172	52,000	51,000	51,000	51,000	51,250	0,500	21,70	1,25	0,42						✓
C10	180	47,000	46,200	45,800	45,900	46,225	0,544	9,77	0,56	0,46						✓
C03	181	48,480	47,760	46,790	47,740	47,693	0,693	13,26	0,76	0,59						✓
C19	183	59,000	59,000	58,000	58,000	58,500	0,577	38,92	2,25*	0,49	0,118				0,9077	✓
C10	188	47,000	43,000	46,000	45,000	45,250	1,708	7,46	0,43	1,45						✓
C03	189	50,920	54,580	51,050	54,430	52,745	2,034	25,25	1,46	1,73*	0,118					✓
C14	192	47,900	47,700	46,700	47,300	47,400	0,529	12,56	0,72	0,45						✓
C16	193	34,000	32,000	32,000	31,000	32,250	1,258	-23,42	-1,35	1,07						✓
C14	194	45,590	44,320	44,850	45,470	45,058	0,589	7,00	0,40	0,50						✓
C03	195	42,000	40,000	41,000	40,000	40,750	0,957	-3,23	-0,19	0,81						✓
C19	199	39,000	38,000	41,000	39,000	39,250	1,258	-6,79	-0,39	1,07						✓
C19	202	45,000	42,000	44,000	41,000	43,000	1,826	2,11	0,12	1,55						✓
C01	210	41,600	41,600	42,800	42,800	42,200	0,693	0,21	0,01	0,59						✓
C08	213	41,000	41,400	41,400	41,200	41,250	0,191	-2,04	-0,12	0,16						✓
C19	218	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	0,000	-2,64	-0,15	0,00						✓
C19	222	40,000	39,000	38,000	38,000	38,750	0,957	-7,98	-0,46	0,81						✓
C14	228	45,630	45,320	47,720	46,820	46,373	1,107	10,12	0,58	0,94						✓
C14	234	44,240	45,820	45,820	45,840	45,430	0,793	7,88	0,45	0,67						✓
C14	238	44,000	44,000	44,000	44,000	44,000	0,000	4,49	0,26	0,00						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

COEF.FRIABILIDAD (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C14	239	58,840	56,440	58,780	56,980	57,760	1,233	37,16	2,14*	1,05	0,118					✓
C14	243	36,000	37,000	42,000	39,000	38,500	2,646	-8,57	-0,49	2,25**	0,118					✓
C11	244	40,000	39,000	40,000	39,000	39,500	0,577	-6,20	-0,36	0,49						✓
C11	245	49,800	50,600	51,200	50,800	50,600	0,589	20,16	1,16	0,50						✓
C18	246	20,090	20,140	20,090	20,140	20,115	0,029	-52,23	-3,01**	0,02	0,118			0,8410		✓
C14	248	43,020	43,000	42,200	42,200	42,605	0,468	1,17	0,07	0,40						✓
C11	251	42,000	44,000	42,000	44,000	43,000	1,155	2,11	0,12	0,98						✓
C14	255	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	0,000	13,99	0,81	0,00						✓
C14	264	35,000	35,000	37,000	37,000	36,000	1,155	-14,51	-0,84	0,98						✓
C14	265	32,140	36,220	31,560	32,680	33,150	2,097	-21,28	-1,23	1,78*	0,118					✓
C03	267	38,600	39,400	39,400	39,100	39,125	0,377	-7,09	-0,41	0,32						✓
C11	269	53,000	51,000	45,000	48,000	49,250	3,500	16,95	0,98	2,97**	0,118					✓
C18	270	19,950	19,980	20,110	19,890	19,983	0,093	-52,55	-3,03**	0,08	0,118	3,033		0,8410		✓
C02	271	43,570	43,510	42,540	42,780	43,100	0,518	2,35	0,14	0,44						✓
C03	272	40,700	41,200	41,300	41,000	41,050	0,265	-2,52	-0,15	0,22						✓
C01	274	37,100	38,600	36,100	37,900	37,425	1,075	-11,13	-0,64	0,91						✓
C01	278	53,510	53,040	54,810	52,510	53,468	0,984	26,97	1,56	0,84						✓
C13	283	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	0,000	-24,01	-1,39	0,00						✓
C14	284	49,000	49,000	50,000	50,000	49,500	0,577	17,55	1,01	0,49						✓
C13	294	48,000	44,600	48,200	46,800	46,900	1,653	11,37	0,66	1,41						✓
C11	296	47,000	49,000	47,000	48,000	47,750	0,957	13,39	0,77	0,81						✓
C01	303	48,500	49,400	48,400	48,000	48,575	0,591	15,35	0,89	0,50						✓
C13	305	29,000	29,000	29,000	29,000	29,000	0,000	-31,13	-1,80	0,00						✓
C01	310	37,000	36,000	37,000	38,000	37,000	0,816	-12,14	-0,70	0,69						✓
C01	312	38,000	38,000	38,000	38,000	38,000	0,000	-9,76	-0,56	0,00						✓
C16	315	19,000	19,000	17,000	17,000	18,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	316	47,900	47,000	48,200	49,300	48,100	0,949	14,22	0,82	0,81						✓
C04	319	41,000	43,000	40,000	41,000	41,250	1,258	-2,04	-0,12	1,07						✓
C04	325	32,260	32,123	32,201	32,188	32,193	0,056	-23,55	-1,36	0,05						✓
C04	327	34,258	34,197	34,338	34,479	34,318	0,122	-18,50	-1,07	0,10						✓
C04	331	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	0,000	13,99	0,81	0,00						✓
C04	336	32,000	32,000	36,000	36,000	34,000	2,309	-19,26	-1,11	1,96**	0,118					✓
C04	340	37,000	37,000	37,000	37,000	37,000	0,000	-12,14	-0,70	0,00						✓
C04	342	43,000	45,000	44,000	45,000	44,250	0,957	5,08	0,29	0,81						✓
C19	032	42,600	42,400	42,600	42,300	42,475	0,150	0,87	0,05	0,13						✓
C19	055	47,000	48,000	47,000	49,000	47,750	0,957	13,39	0,77	0,81						✓
C19	058	47,000	48,000	49,000	48,000	48,000	0,816	13,99	0,81	0,69						✓
C19	085	44,000	43,000	43,000	42,000	43,000	0,816	2,11	0,12	0,69						✓
C19	097	37,700	38,200	38,600	39,400	38,475	0,718	-8,63	-0,50	0,61						✓

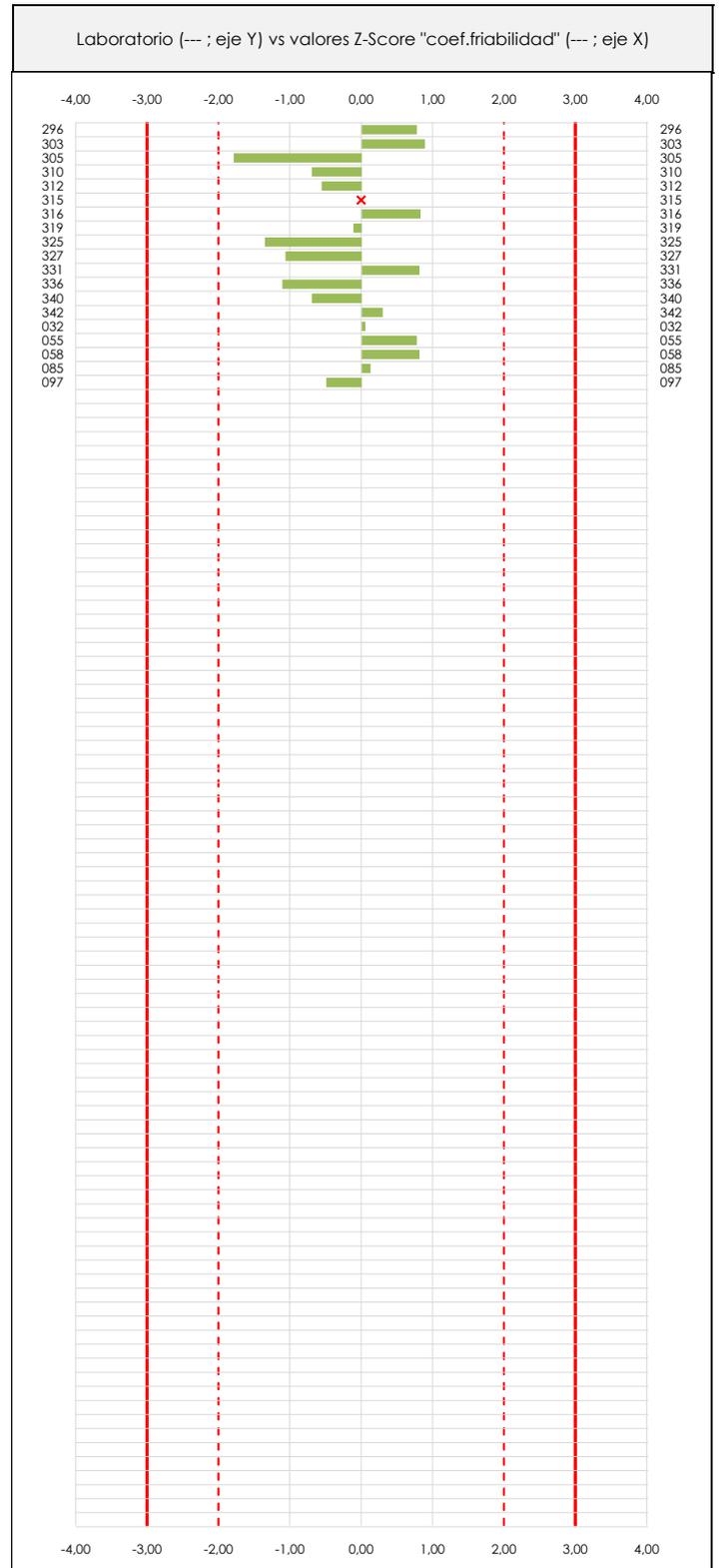
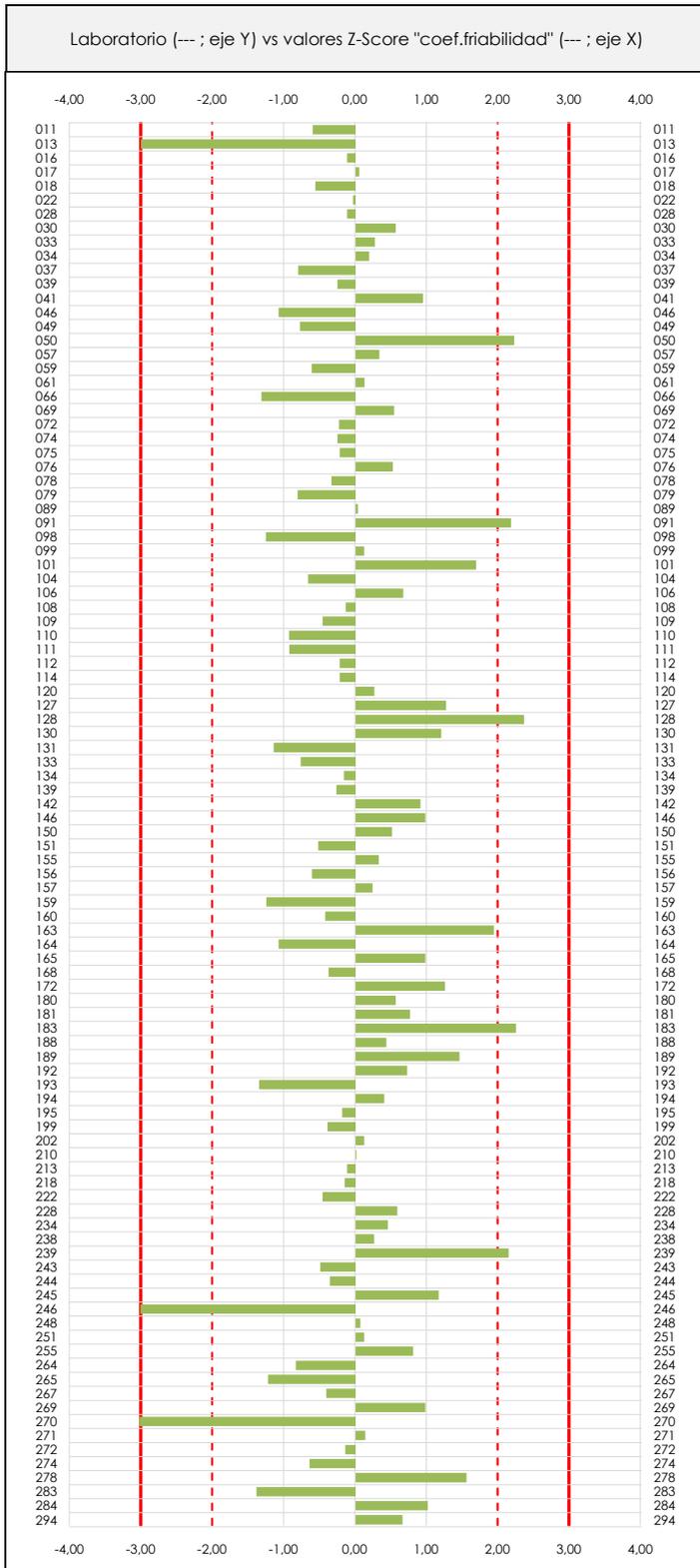
NOTAS:

- ⁰¹ "X_j" con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{arit}}$	S_{L_i}	$D_{i_{arit}}\%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C18	011	37,40	38,70	36,80	38,00	37,73	0,814	-10,41	✓	✓	✓			-0,601	S
C18	013	20,23	20,23	20,09	20,12	20,17	0,073	-52,11	✓	✓	✓			-3,007	I
C11	016	42,00	41,00	42,00	40,00	41,25	0,957	-2,04	✓	✓	✓			-0,118	S
C18	017	42,00	43,00	43,00	42,00	42,50	0,577	0,93	✓	✓	✓			0,053	S
C06	018	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	0,000	-9,76	✓	✓	✓			-0,563	S
C10	022	41,40	42,60	41,40	42,00	41,85	0,574	-0,62	✓	✓	✓			-0,036	S
C18	028	41,00	40,00	41,00	43,00	41,25	1,258	-2,04	✓	✓	✓			-0,118	S
C16	030	45,90	45,20	46,80	47,00	46,23	0,834	9,77	✓	✓	✓			0,564	S
C06	033	44,70	43,90	43,80	44,00	44,10	0,408	4,72	✓	✓	✓			0,273	S
C09	034	44,00	44,00	44,00	42,00	43,50	1,000	3,30	✓	✓	✓			0,190	S
C18	037	36,00	36,00	37,00	36,00	36,25	0,500	-13,92	✓	✓	✓			-0,803	S
C12	039	40,00	39,00	41,00	41,00	40,25	0,957	-4,42	✓	✓	✓			-0,255	S
C11	041	50,00	49,00	49,00	48,00	49,00	0,816	16,36	✓	✓	✓			0,944	S
C10	046	35,00	34,00	34,00	34,00	34,25	0,500	-18,67	✓	✓	✓			-1,077	S
C09	049	36,16	36,43	36,60	36,55	36,44	0,197	-13,48	✓	✓	✓			-0,778	S
C11	050	58,58	58,09	58,81	57,77	58,31	0,470	38,48	✓	✓	✓			2,220	D
C18	057	44,87	45,32	43,61	44,40	44,55	0,731	5,79	✓	✓	✓			0,334	S
C10	059	36,30	38,30	38,20	37,70	37,63	0,922	-10,65	✓	✓	✓			-0,615	S
C09	061	43,34	43,59	42,84	42,36	43,03	0,546	2,19	✓	✓	✓			0,126	S
C07	066	31,00	33,00	34,00	32,00	32,50	1,291	-22,82	✓	✓	✓			-1,317	S
C18	069	45,40	47,00	46,20	45,60	46,05	0,719	9,36	✓	✓	✓			0,540	S
C07	072	44,08	41,04	39,62	36,95	40,42	2,969	-4,02	✓	✓	✓			-0,232	S
C05	074	40,30	40,40	40,10	40,20	40,25	0,129	-4,42	✓	✓	✓			-0,255	S
C12	075	41,00	41,00	40,00	40,00	40,50	0,577	-3,82	✓	✓	✓			-0,221	S
C12	076	46,00	46,10	45,70	45,90	45,93	0,171	9,06	✓	✓	✓			0,523	S
C09	078	41,11	39,77	39,08	38,60	39,64	1,090	-5,87	✓	✓	✓			-0,339	S
C06	079	35,70	36,30	37,00	35,80	36,20	0,594	-14,04	✓	✓	✓			-0,810	S
C01	089	42,80	42,00	43,00	41,60	42,35	0,661	0,57	✓	✓	✓			0,033	S
C11	091	57,00	57,00	60,00	58,00	58,00	1,414	37,73	✓	✓	✓			2,178	D
C06	098	33,00	33,00	32,82	32,98	32,95	0,087	-21,75	✓	✓	✓			-1,255	S
C09	099	42,00	44,00	44,00	42,00	43,00	1,155	2,11	✓	✓	✓			0,122	S
C16	101	53,60	54,70	54,10	55,40	54,45	0,777	29,30	✓	✓	✓			1,691	S
C09	104	34,00	38,00	37,00	40,00	37,25	2,500	-11,54	✓	✓	✓			-0,666	S
C18	106	47,00	48,00	47,00	46,00	47,00	0,816	11,61	✓	✓	✓			0,670	S
C19	108	41,10	41,60	40,70	41,10	41,13	0,369	-2,34	✓	✓	✓			-0,135	S
C11	109	39,00	38,00	39,00	39,00	38,75	0,500	-7,98	✓	✓	✓			-0,461	S
C06	110	35,80	35,60	34,40	35,50	35,33	0,629	-16,11	✓	✓	✓			-0,930	S
C16	111	33,39	36,75	35,05	36,18	35,34	1,481	-16,07	✓	✓	✓			-0,928	S
C18	112	41,00	40,00	42,00	39,00	40,50	1,291	-3,82	✓	✓	✓			-0,221	S
C05	114	41,00	40,00	40,00	41,00	40,50	0,577	-3,82	✓	✓	✓			-0,221	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i_{arit}}$ " 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 La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{L_i}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C05	120	44,40	44,60	44,00	43,20	44,05	0,619	4,61	✓	✓	✓			0,266	S
C05	127	45,80	50,00	54,00	55,60	51,35	4,386	21,94	✓	✓	✓			1,266	S
C06	128	59,90	58,70	59,70	59,00	59,33	0,568	40,88	✓	✓	✓			2,359	D
C06	130	51,80	46,40	52,60	52,70	50,88	3,010	20,81	✓	✓	✓			1,201	S
C10	131	34,00	34,00	33,00	34,00	33,75	0,500	-19,85	✓	✓	✓			-1,146	S
C16	133	36,08	37,00	35,68	37,33	36,52	0,772	-13,27	✓	✓	✓			-0,766	S
C13	134	41,76	40,49	40,89	40,51	40,91	0,594	-2,84	✓	✓	✓			-0,164	S
C19	139	39,90	39,70	40,20	40,80	40,15	0,480	-4,66	✓	✓	✓			-0,269	S
C06	142	48,00	49,00	49,00	49,00	48,75	0,500	15,77	✓	✓	✓			0,910	S
C14	146	49,00	51,00	49,00	48,00	49,25	1,258	16,95	✓	✓	✓			0,978	S
C14	150	41,08	47,34	47,38	47,60	45,85	3,182	8,88	✓	✓	✓			0,512	S
C06	151	39,70	38,70	37,40	37,40	38,30	1,117	-9,05	✓	✓	✓			-0,522	S
C11	155	45,00	45,00	44,00	44,00	44,50	0,577	5,67	✓	✓	✓			0,327	S
C14	156	38,14	37,10	37,54	37,84	37,66	0,444	-10,58	✓	✓	✓			-0,611	S
C14	157	43,40	44,10	43,90	44,00	43,85	0,311	4,13	✓	✓	✓			0,238	S
C06	159	32,00	32,00	34,00	34,00	33,00	1,155	-21,63	✓	✓	✓			-1,249	S
C14	160	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	0,000	-7,39	✓	✓	✓			-0,426	S
C18	163	55,00	57,00	57,00	56,00	56,25	0,957	33,58	✓	✓	✓			1,938	S
C01	164	36,00	32,00	35,00	34,00	34,25	1,708	-18,67	✓	✓	✓			-1,077	S
C14	165	49,00	53,00	48,00	47,00	49,25	2,630	16,95	✓	✓	✓			0,978	S
C03	168	38,50	39,10	39,70	40,10	39,35	0,700	-6,56	✓	✓	✓			-0,378	S
C19	172	52,00	51,00	51,00	51,00	51,25	0,500	21,70	✓	✓	✓			1,253	S
C10	180	47,00	46,20	45,80	45,90	46,23	0,544	9,77	✓	✓	✓			0,564	S
C03	181	48,48	47,76	46,79	47,74	47,69	0,693	13,26	✓	✓	✓			0,765	S
C19	183	59,00	59,00	58,00	58,00	58,50	0,577	38,92	✓	✓	✓			2,246	D
C10	188	47,00	43,00	46,00	45,00	45,25	1,708	7,46	✓	✓	✓			0,430	S
C03	189	50,92	54,58	51,05	54,43	52,75	2,034	25,25	✓	✓	✓			1,457	S
C14	192	47,90	47,70	46,70	47,30	47,40	0,529	12,56	✓	✓	✓			0,725	S
C16	193	34,00	32,00	32,00	31,00	32,25	1,258	-23,42	✓	✓	✓			-1,351	S
C14	194	45,59	44,32	44,85	45,47	45,06	0,589	7,00	✓	✓	✓			0,404	S
C03	195	42,00	40,00	41,00	40,00	40,75	0,957	-3,23	✓	✓	✓			-0,186	S
C19	199	39,00	38,00	41,00	39,00	39,25	1,258	-6,79	✓	✓	✓			-0,392	S
C19	202	45,00	42,00	44,00	41,00	43,00	1,826	2,11	✓	✓	✓			0,122	S
C01	210	41,60	41,60	42,80	42,80	42,20	0,693	0,21	✓	✓	✓			0,012	S
C08	213	41,00	41,40	41,40	41,20	41,25	0,191	-2,04	✓	✓	✓			-0,118	S
C19	218	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	0,000	-2,64	✓	✓	✓			-0,152	S
C19	222	40,00	39,00	38,00	38,00	38,75	0,957	-7,98	✓	✓	✓			-0,461	S
C14	228	45,63	45,32	47,72	46,82	46,37	1,107	10,12	✓	✓	✓			0,584	S
C14	234	44,24	45,82	45,82	45,84	45,43	0,793	7,88	✓	✓	✓			0,455	S
C14	238	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00	0,000	4,49	✓	✓	✓			0,259	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C14	239	58,84	56,44	58,78	56,98	57,76	1,233	37,16	✓	✓	✓			2,145	D
C14	243	36,00	37,00	42,00	39,00	38,50	2,646	-8,57	✓	✓	✓			-0,495	S
C11	244	40,00	39,00	40,00	39,00	39,50	0,577	-6,20	✓	✓	✓			-0,358	S
C11	245	49,80	50,60	51,20	50,80	50,60	0,589	20,16	✓	✓	✓			1,163	S
C18	246	20,09	20,14	20,09	20,14	20,12	0,029	-52,23	✓	✓	✓			-3,014	I
C14	248	43,02	43,00	42,20	42,20	42,61	0,468	1,17	✓	✓	✓			0,068	S
C11	251	42,00	44,00	42,00	44,00	43,00	1,155	2,11	✓	✓	✓			0,122	S
C14	255	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	0,000	13,99	✓	✓	✓			0,807	S
C14	264	35,00	35,00	37,00	37,00	36,00	1,155	-14,51	✓	✓	✓			-0,837	S
C14	265	32,14	36,22	31,56	32,68	33,15	2,097	-21,28	✓	✓	✓			-1,228	S
C03	267	38,60	39,40	39,40	39,10	39,13	0,377	-7,09	✓	✓	✓			-0,409	S
C11	269	53,00	51,00	45,00	48,00	49,25	3,500	16,95	✓	✓	✓			0,978	S
C18	270	19,95	19,98	20,11	19,89	19,98	0,093	-52,55	✓	✓	✓			-3,033	I
C02	271	43,57	43,51	42,54	42,78	43,10	0,518	2,35	✓	✓	✓			0,136	S
C03	272	40,70	41,20	41,30	41,00	41,05	0,265	-2,52	✓	✓	✓			-0,145	S
C01	274	37,10	38,60	36,10	37,90	37,43	1,075	-11,13	✓	✓	✓			-0,642	S
C01	278	53,51	53,04	54,81	52,51	53,47	0,984	26,97	✓	✓	✓			1,556	S
C13	283	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	0,000	-24,01	✓	✓	✓			-1,386	S
C14	284	49,00	49,00	50,00	50,00	49,50	0,577	17,55	✓	✓	✓			1,013	S
C13	294	48,00	44,60	48,20	46,80	46,90	1,653	11,37	✓	✓	✓			0,656	S
C11	296	47,00	49,00	47,00	48,00	47,75	0,957	13,39	✓	✓	✓			0,773	S
C01	303	48,50	49,40	48,40	48,00	48,58	0,591	15,35	✓	✓	✓			0,886	S
C13	305	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00	0,000	-31,13	✓	✓	✓			-1,797	S
C01	310	37,00	36,00	37,00	38,00	37,00	0,816	-12,14	✓	✓	✓			-0,700	S
C01	312	38,00	38,00	38,00	38,00	38,00	0,000	-9,76	✓	✓	✓			-0,563	S
C16	315	19,00	19,00	17,00	17,00	18,00	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---
C11	316	47,90	47,00	48,20	49,30	48,10	0,949	14,22	✓	✓	✓			0,821	S
C04	319	41,00	43,00	40,00	41,00	41,25	1,258	-2,04	✓	✓	✓			-0,118	S
C04	325	32,26	32,12	32,20	32,19	32,19	0,056	-23,55	✓	✓	✓			-1,359	S
C04	327	34,26	34,20	34,34	34,48	34,32	0,122	-18,50	✓	✓	✓			-1,068	S
C04	331	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	0,000	13,99	✓	✓	✓			0,807	S
C04	336	32,00	32,00	36,00	36,00	34,00	2,309	-19,26	✓	✓	✓			-1,111	S
C04	340	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	0,000	-12,14	✓	✓	✓			-0,700	S
C04	342	43,00	45,00	44,00	45,00	44,25	0,957	5,08	✓	✓	✓			0,293	S
C19	032	42,60	42,40	42,60	42,30	42,48	0,150	0,87	✓	✓	✓			0,050	S
C19	055	47,00	48,00	47,00	49,00	47,75	0,957	13,39	✓	✓	✓			0,773	S
C19	058	47,00	48,00	49,00	48,00	48,00	0,816	13,99	✓	✓	✓			0,807	S
C19	085	44,00	43,00	43,00	42,00	43,00	0,816	2,11	✓	✓	✓			0,122	S
C19	097	37,70	38,20	38,60	39,40	38,48	0,718	-8,63	✓	✓	✓			-0,498	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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:

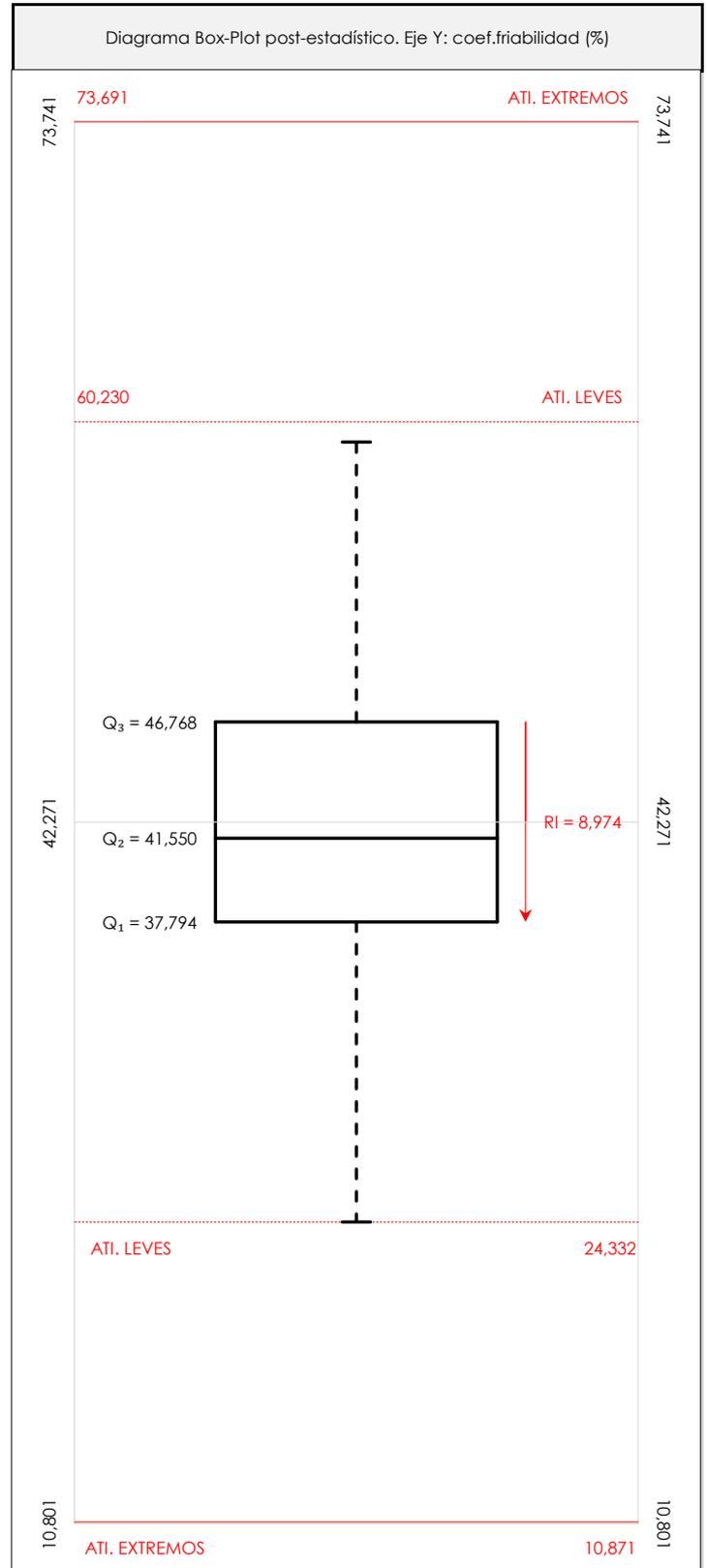
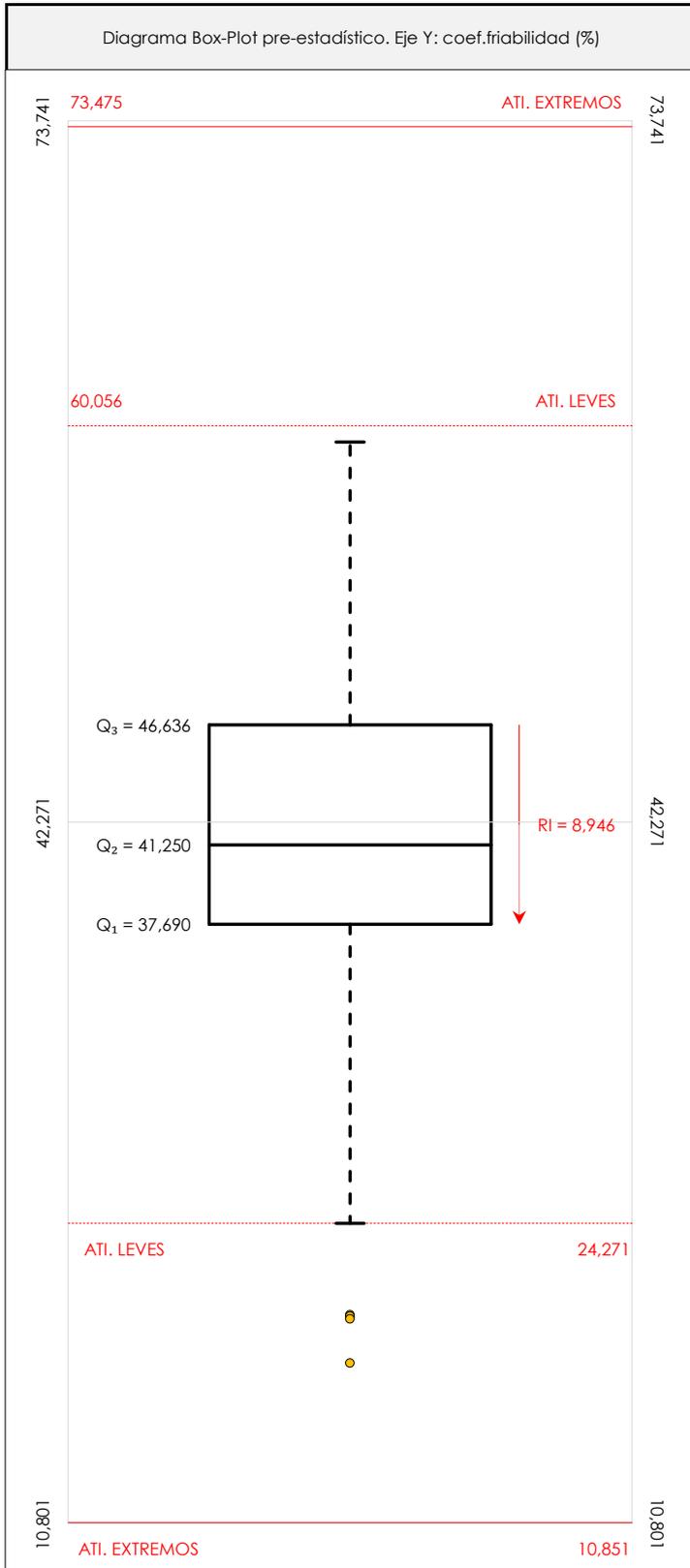
[dudoso]

[insatisfactorio]

COEF.FRIABILIDAD (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

COEF.FRIABILIDAD (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "COEF.FRIABILIDAD", ha contado con la participación de un total de 119 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 1 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 1 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

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

TIPO DE 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 ; %)	59,90	59,00	60,00	59,00	59,33	59,90	59,00	60,00	59,00	59,33
Valor Mínimo (min ; %)	19,00	19,00	17,00	17,00	18,00	19,95	19,98	20,09	19,89	19,98
Valor Promedio (M ; %)	41,83	41,92	41,99	41,89	41,91	42,02	42,12	42,21	42,10	42,11
Desviación Típica (SDL ; ---)	7,64	7,63	7,72	7,66	7,59	7,37	7,36	7,40	7,33	7,30
Coef. Variación (CV ; ---)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17
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	1,384	3,261	57,332	58,716	21,240	1,385	3,262	52,898	54,283	20,422
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: 110 resultados satisfactorios, 5 resultados dudosos y 3 resultados insatisfactorios.

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

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SULFATO DE MAGNESIO

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "sulfato de magnesio", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

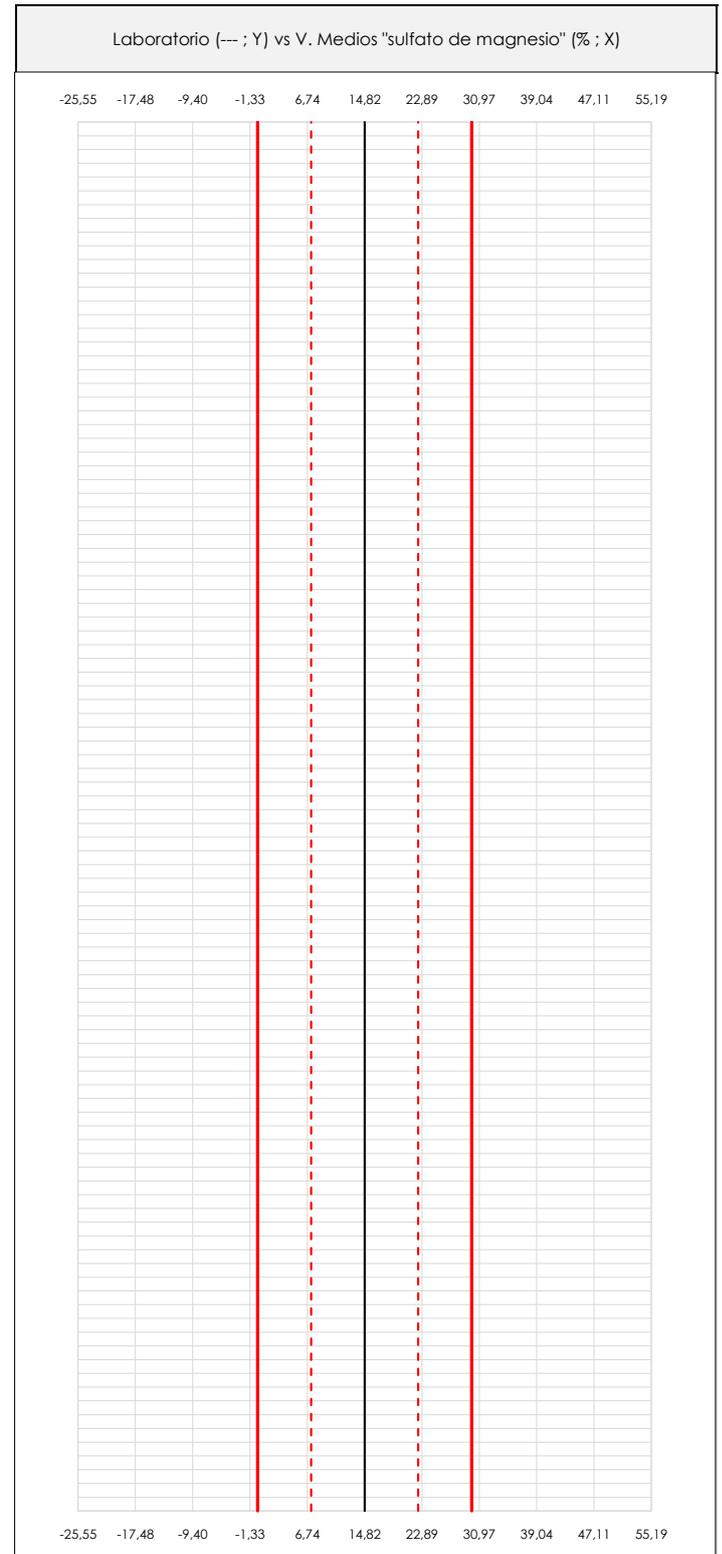
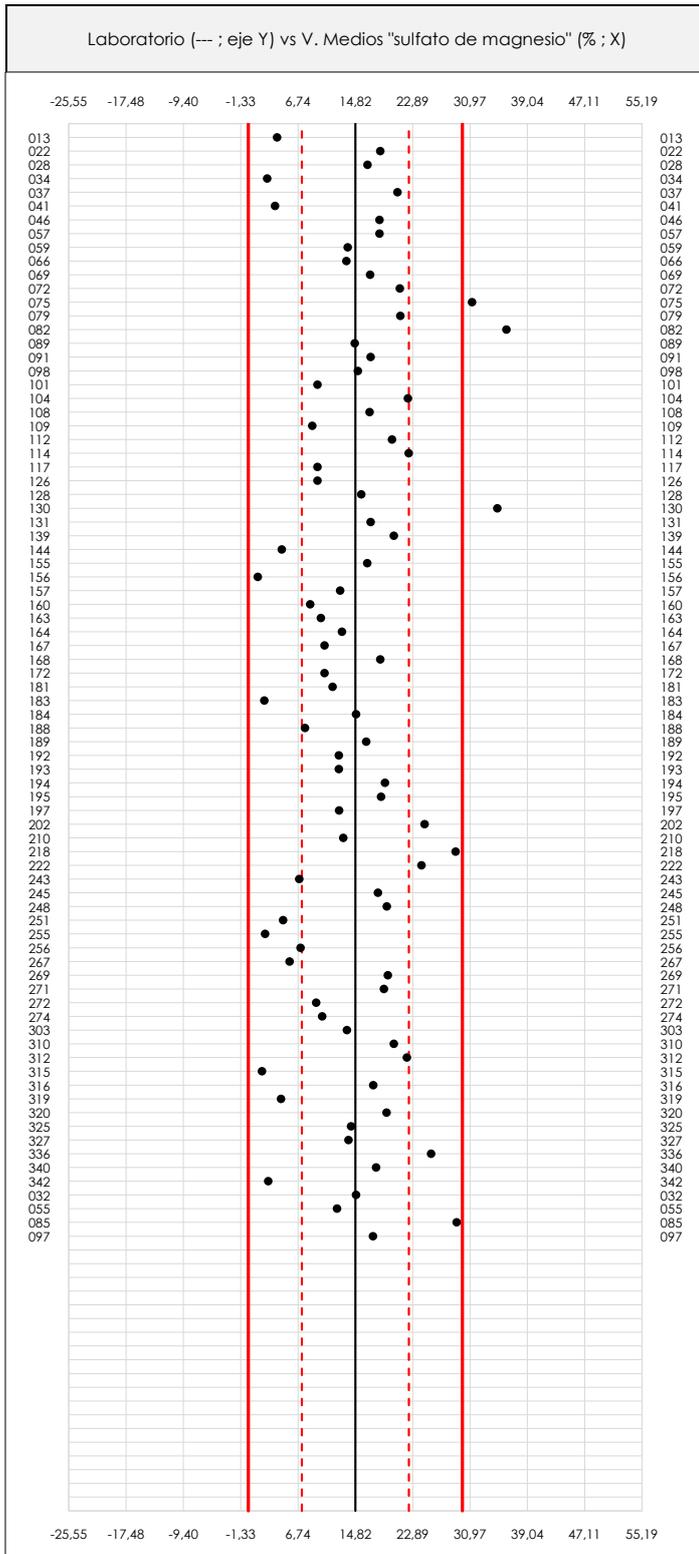
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

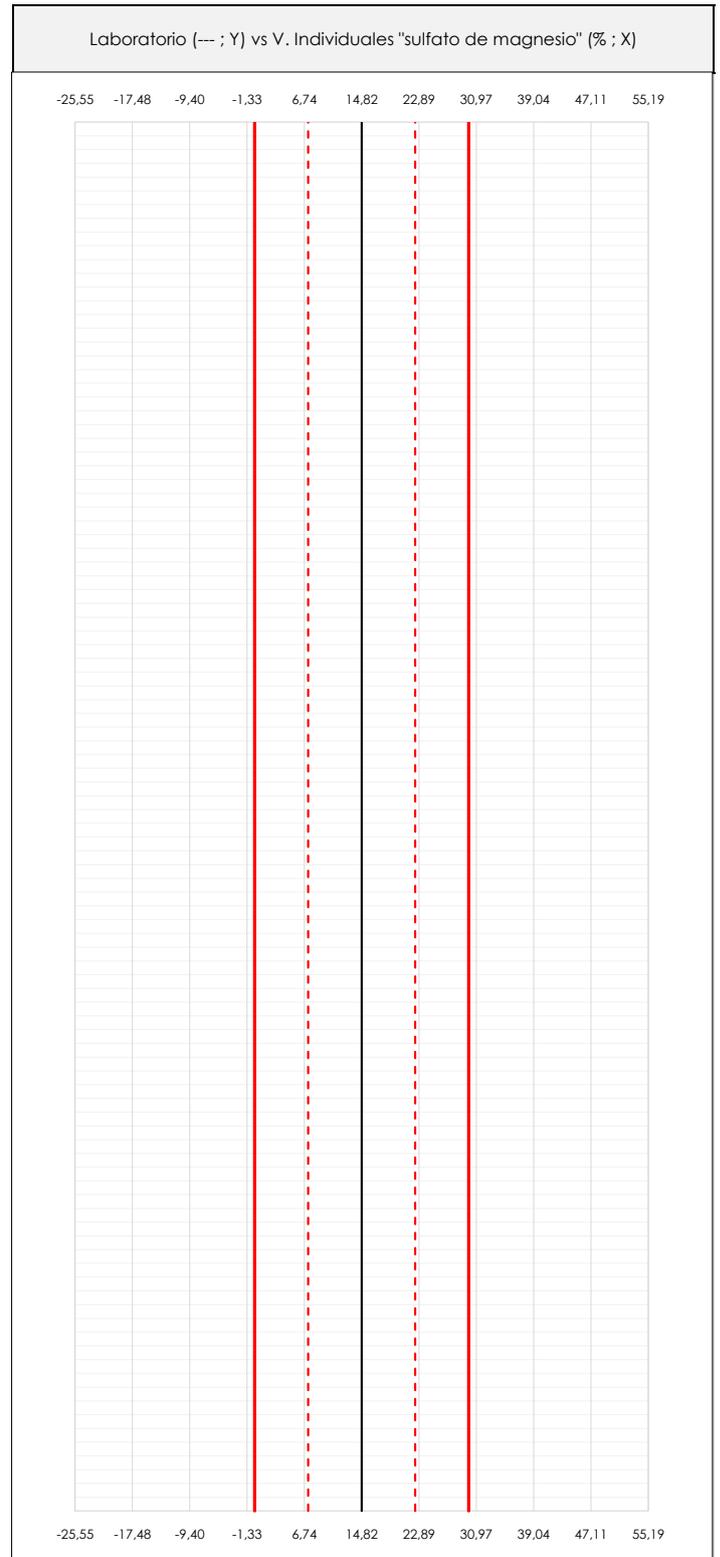
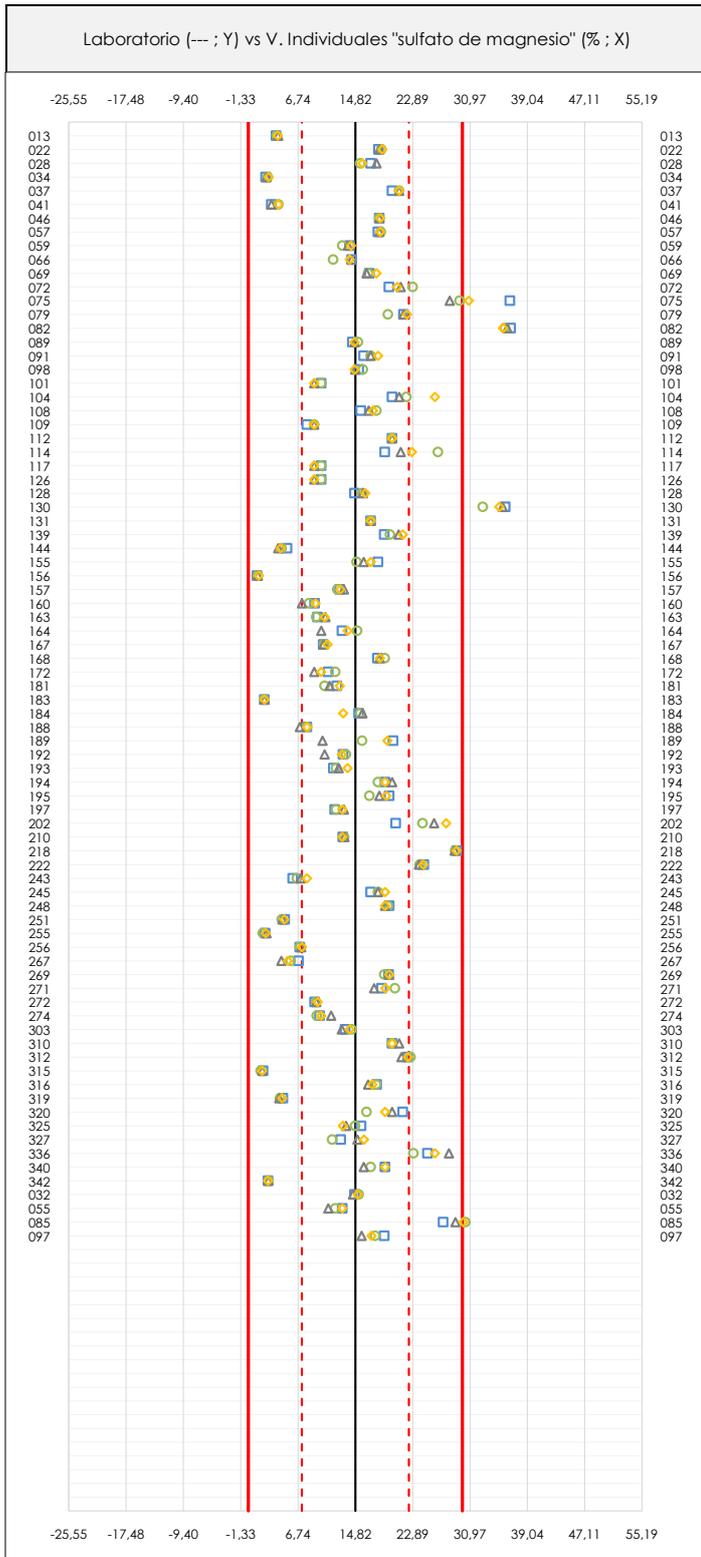
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (14,82 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (22,36/7,28 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (29,89/-0,26 ; 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.

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (14,82 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (22,36/7,28 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (29,89/-0,26 ; 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.

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	Pasa A	Observaciones
C18	013	3,64	3,77	3,96	3,87	3,81	0,137	-74,29	✓	
C10	022	18,10	18,50	18,20	18,60	18,35	0,238	23,83	✓	
C18	028	17,00	15,50	17,80	15,80	16,53	1,069	11,52	✓	
C09	034	2,20	2,50	2,30	2,60	2,40	0,183	-83,80	✓	
C18	037	20,00	21,00	21,00	21,00	20,75	0,500	40,03	✓	
C11	041	3,00	4,00	3,00	4,00	3,50	0,577	-76,38	✓	
C10	046	18,20	18,20	18,20	18,30	18,23	0,050	22,99	✓	
C18	057	18,00	18,40	18,20	18,30	18,23	0,171	22,99	✓	
C10	059	14,00	13,00	13,80	14,20	13,75	0,526	-7,21	✓	
C07	066	14,30	11,70	14,30	14,00	13,58	1,258	-8,39	✓	
C18	069	16,80	16,60	16,40	17,80	16,90	0,622	14,05	✓	
C07	072	19,56	22,90	21,20	20,68	21,08	1,390	42,29	✓	
C12	075	36,60	29,50	28,10	30,80	31,25	3,733	110,89	✓	
C06	079	21,60	19,40	21,60	22,10	21,18	1,207	42,90	✓	
C11	082	36,70	35,90	36,20	35,60	36,10	0,469	143,61	✓	
C01	089	14,40	15,20	14,70	14,70	14,75	0,332	-0,46	✓	
C11	091	16,00	17,00	17,00	18,00	17,00	0,816	14,72	✓	
C06	098	15,29	15,89	14,77	14,72	15,17	0,546	2,36	✓	
C16	101	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-35,89	✓	
C09	104	20,00	22,00	21,00	26,00	22,25	2,630	50,15	✓	
C19	108	15,60	17,80	16,70	17,30	16,85	0,947	13,71	✓	
C11	109	8,00	9,00	9,00	9,00	8,75	0,500	-40,95	✓	
C18	112	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	0,000	34,97	✓	
C05	114	18,95	26,44	21,20	22,80	22,35	3,152	50,81	✓	
C16	117	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-35,89	✓	
C16	126	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-35,89	✓	
C06	128	14,70	15,80	15,90	16,20	15,65	0,656	5,61	✓	
C06	130	35,93	32,78	35,56	35,08	34,84	1,415	135,10	✓	
C10	131	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	0,000	14,72	✓	
C19	139	18,90	19,70	20,90	21,50	20,25	1,170	36,65	✓	
C11	144	5,21	4,43	3,96	4,27	4,47	0,532	-69,85	✓	
C11	155	18,00	15,00	16,00	17,00	16,50	1,291	11,35	✓	
C14	156	0,98	1,08	1,08	1,19	1,08	0,083	-92,70	✓	
C14	157	12,60	12,30	13,20	12,70	12,70	0,374	-14,30	✓	
C14	160	9,10	8,30	7,30	9,20	8,48	0,881	-42,81	✓	
C18	163	9,50	9,30	10,60	10,50	9,98	0,670	-32,69	✓	
C01	164	12,96	15,09	10,00	13,73	12,95	2,152	-12,64	✓	
C19	167	10,30	10,40	10,32	10,90	10,48	0,283	-29,28	✓	
C03	168	17,93	18,95	18,22	18,26	18,34	0,432	23,76	✓	
C19	172	11,00	12,00	9,00	10,00	10,50	1,291	-29,14	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{arit}}$	S_{Li}	$D_{i_{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C03	181	12,20	10,50	11,20	12,60	11,63	0,954	-21,55	✓	
C19	183	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,000	-86,50	✓	
C18	184	15,30	15,50	15,80	13,10	14,93	1,234	0,72	✓	
C10	188	8,00	8,00	7,00	8,00	7,75	0,500	-47,70	✓	
C03	189	20,15	15,76	10,20	19,32	16,36	4,525	10,39	✓	
C14	192	13,10	13,50	10,50	12,90	12,50	1,356	-15,65	✓	
C16	193	11,73	12,09	12,45	13,73	12,50	0,871	-15,65	✓	
C14	194	19,00	18,00	20,00	19,00	19,00	0,816	28,22	✓	
C03	195	19,60	16,80	18,20	19,20	18,45	1,248	24,51	✓	
C08	197	11,90	12,10	13,20	13,00	12,55	0,645	-15,31	✓	
C19	202	20,50	24,30	25,90	27,60	24,58	3,032	65,84	✓	
C01	210	13,06	13,24	13,28	12,98	13,14	0,143	-11,33	✓	
C19	218	29,10	28,89	28,80	29,06	28,96	0,142	95,45	✓	
C19	222	24,47	23,89	23,77	24,41	24,14	0,356	62,87	✓	
C14	243	6,00	6,60	7,10	8,00	6,93	0,846	-53,27	✓	
C11	245	17,00	18,00	18,00	19,00	18,00	0,816	21,47	✓	
C14	248	19,60	19,40	19,00	19,00	19,25	0,300	29,91	✓	
C11	251	4,87	4,45	4,54	4,80	4,67	0,202	-68,52	✓	
C14	255	2,10	1,80	2,30	2,20	2,10	0,216	-85,83	✓	
C14	256	7,00	7,00	7,20	7,30	7,13	0,150	-51,92	✓	
C03	267	6,80	5,70	4,40	5,30	5,55	0,995	-62,55	✓	
C11	269	19,50	18,90	19,60	19,60	19,40	0,337	30,92	✓	
C02	271	18,53	20,40	17,46	19,05	18,86	1,222	27,27	✓	
C03	272	9,10	9,30	9,30	9,50	9,30	0,163	-37,24	✓	
C01	274	9,80	9,40	11,40	10,00	10,15	0,870	-31,50	✓	
C01	303	13,40	14,30	12,90	14,00	13,65	0,624	-7,89	✓	
C01	310	20,00	20,00	21,00	20,00	20,25	0,500	36,65	✓	
C01	312	22,20	22,60	21,30	22,20	22,08	0,550	48,97	✓	
C16	315	1,83	1,50	1,71	1,69	1,68	0,136	-88,65	✓	
C11	316	17,81	17,77	16,60	17,20	17,35	0,569	17,05	✓	
C04	319	4,60	4,20	4,10	4,50	4,35	0,238	-70,64	✓	
C04	320	21,50	16,40	20,00	19,00	19,23	2,145	29,74	✓	
C04	325	15,61	14,78	13,50	13,04	14,23	1,176	-3,96	✓	
C04	327	12,74	11,54	15,12	16,02	13,86	2,071	-6,50	✓	
C04	336	25,00	23,00	28,00	26,00	25,50	2,082	72,08	✓	
C04	340	19,00	17,00	16,00	19,00	17,75	1,500	19,78	✓	
C04	342	2,53	2,59	2,55	2,53	2,55	0,027	-82,78	✓	
C19	032	14,70	15,30	14,50	15,20	14,93	0,386	0,72	✓	
C19	055	13,00	12,00	11,00	13,00	12,25	0,957	-17,33	✓	
C19	085	27,20	30,30	28,90	30,00	29,10	1,402	96,38	✓	

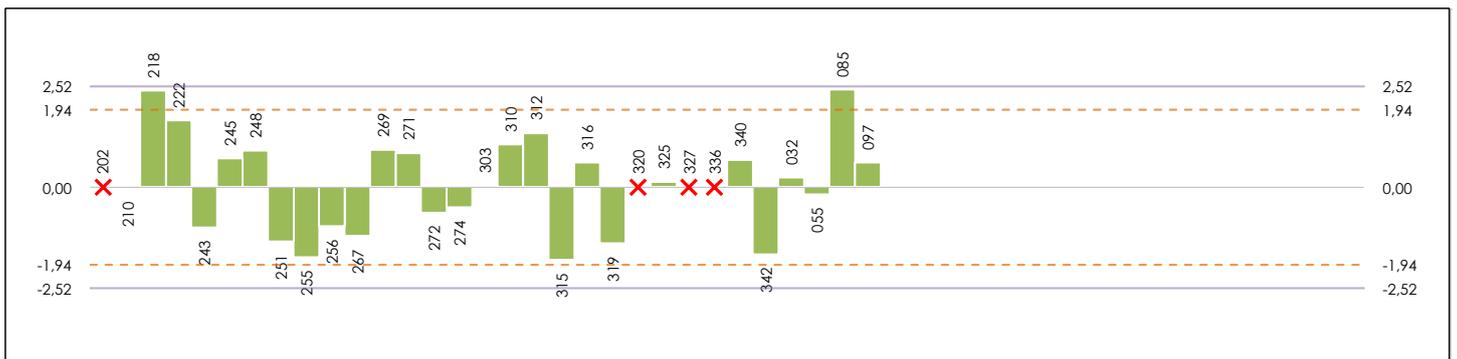
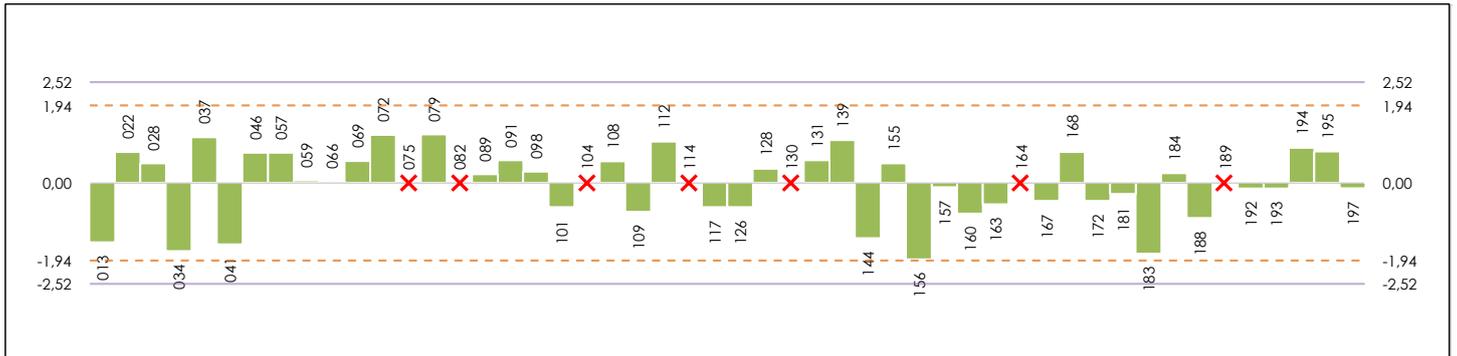
NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i_{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i_{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

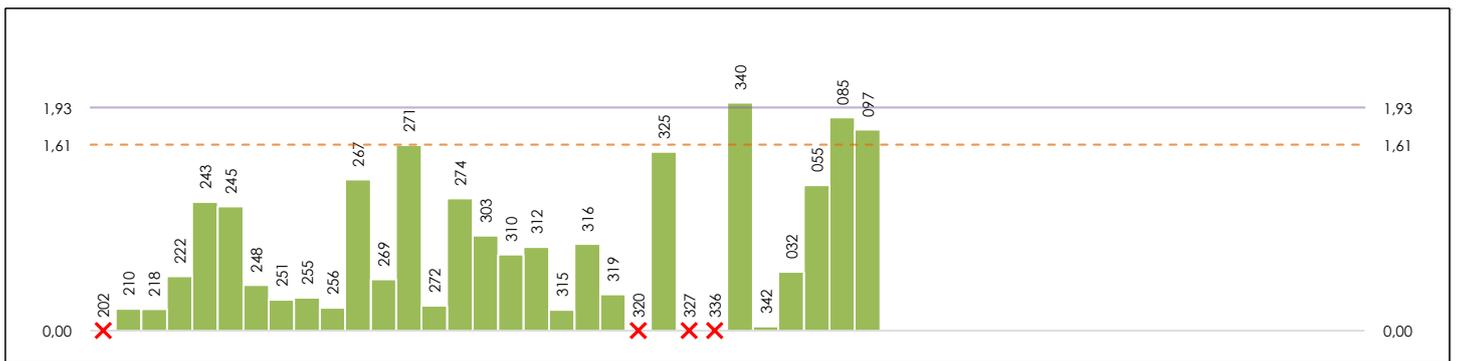
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (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.

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C18	013	3,640	3,770	3,960	3,870	3,810	0,137	-71,66	-1,48	0,18						✓
C10	022	18,100	18,500	18,200	18,600	18,350	0,238	36,50	0,75	0,31						✓
C18	028	17,000	15,500	17,800	15,800	16,525	1,069	22,92	0,47	1,40						✓
C09	034	2,200	2,500	2,300	2,600	2,400	0,183	-82,15	-1,69	0,24						✓
C18	037	20,000	21,000	21,000	21,000	20,750	0,500	54,35	1,12	0,66						✓
C11	041	3,000	4,000	3,000	4,000	3,500	0,577	-73,97	-1,52	0,76						✓
C10	046	18,200	18,200	18,200	18,300	18,225	0,050	35,57	0,73	0,07						✓
C18	057	18,000	18,400	18,200	18,300	18,225	0,171	35,57	0,73	0,22						✓
C10	059	14,000	13,000	13,800	14,200	13,750	0,526	2,28	0,05	0,69						✓
C07	066	14,300	11,700	14,300	14,000	13,575	1,258	0,98	0,02	1,65*	0,055					✓
C18	069	16,800	16,600	16,400	17,800	16,900	0,622	25,71	0,53	0,82						✓
C07	072	19,560	22,899	21,201	20,678	21,085	1,390	56,84	1,17	1,83*	0,055					✓
C12	075	36,600	29,500	28,100	30,800	31,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	079	21,600	19,400	21,600	22,100	21,175	1,207	57,51	1,18	1,58						✓
C11	082	36,700	35,900	36,200	35,600	36,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	089	14,400	15,200	14,700	14,700	14,750	0,332	9,72	0,20	0,44						✓
C11	091	16,000	17,000	17,000	18,000	17,000	0,816	26,45	0,54	1,07						✓
C06	098	15,290	15,890	14,770	14,720	15,168	0,546	12,82	0,26	0,72						✓
C16	101	10,000	10,000	9,000	9,000	9,500	0,577	-29,33	-0,60	0,76						✓
C09	104	20,000	22,000	21,000	26,000	22,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	108	15,600	17,800	16,700	17,300	16,850	0,947	25,34	0,52	1,24						✓
C11	109	8,000	9,000	9,000	9,000	8,750	0,500	-34,91	-0,72	0,66						✓
C18	112	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	0,000	48,77	1,00	0,00						✓
C05	114	18,950	26,440	21,200	22,800	22,348	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C16	117	10,000	10,000	9,000	9,000	9,500	0,577	-29,33	-0,60	0,76						✓
C16	126	10,000	10,000	9,000	9,000	9,500	0,577	-29,33	-0,60	0,76						✓
C06	128	14,700	15,800	15,900	16,200	15,650	0,656	16,41	0,34	0,86						✓
C06	130	35,930	32,780	35,560	35,080	34,838	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C10	131	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	0,000	26,45	0,54	0,00						✓
C19	139	18,900	19,700	20,900	21,500	20,250	1,170	50,63	1,04	1,54						✓
C11	144	5,210	4,430	3,960	4,270	4,468	0,532	-66,77	-1,37	0,70						✓
C11	155	18,000	15,000	16,000	17,000	16,500	1,291	22,73	0,47	1,70*	0,055					✓
C14	156	0,981	1,079	1,079	1,185	1,081	0,083	-91,96	-1,89	0,11		1,893		0,8981		✓
C14	157	12,600	12,300	13,200	12,700	12,700	0,374	-5,53	-0,11	0,49						✓
C14	160	9,100	8,300	7,300	9,200	8,475	0,881	-36,96	-0,76	1,16						✓
C18	163	9,500	9,300	10,600	10,500	9,975	0,670	-25,80	-0,53	0,88						✓
C01	164	12,960	15,090	10,000	13,730	12,945	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	167	10,300	10,400	10,320	10,900	10,480	0,283	-22,04	-0,45	0,37						✓
C03	168	17,930	18,950	18,220	18,260	18,340	0,432	36,42	0,75	0,57						✓
C19	172	11,000	12,000	9,000	10,000	10,500	1,291	-21,90	-0,45	1,70*	0,055					✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C03	181	12,200	10,500	11,200	12,600	11,625	0,954	-13,53	-0,28	1,25						✓
C19	183	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	0,000	-85,12	-1,75	0,00						✓
C18	184	15,300	15,500	15,800	13,100	14,925	1,234	11,02	0,23	1,62*	0,055					✓
C10	188	8,000	8,000	7,000	8,000	7,750	0,500	-42,35	-0,87	0,66						✓
C03	189	20,150	15,760	10,200	19,320	16,358	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	192	13,100	13,500	10,500	12,900	12,500	1,356	-7,02	-0,14	1,78*	0,055					✓
C16	193	11,730	12,090	12,450	13,730	12,500	0,871	-7,02	-0,14	1,14						✓
C14	194	19,000	18,000	20,000	19,000	19,000	0,816	41,33	0,85	1,07						✓
C03	195	19,600	16,800	18,200	19,200	18,450	1,248	37,24	0,77	1,64*	0,055					✓
C08	197	11,900	12,100	13,200	13,000	12,550	0,645	-6,65	-0,14	0,85						✓
C19	202	20,500	24,300	25,900	27,600	24,575	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	210	13,060	13,240	13,280	12,980	13,140	0,143	-2,26	-0,05	0,19						✓
C19	218	29,100	28,890	28,800	29,060	28,963	0,142	115,44	2,38*	0,19	0,055				0,8299	✓
C19	222	24,470	23,890	23,770	24,410	24,135	0,356	79,53	1,64	0,47						✓
C14	243	6,000	6,600	7,100	8,000	6,925	0,846	-48,49	-1,00	1,11						✓
C11	245	17,000	18,000	18,000	19,000	18,000	0,816	33,89	0,70	1,07						✓
C14	248	19,600	19,400	19,000	19,000	19,250	0,300	43,19	0,89	0,39						✓
C11	251	4,870	4,450	4,540	4,800	4,665	0,202	-65,30	-1,34	0,26						✓
C14	255	2,100	1,800	2,300	2,200	2,100	0,216	-84,38	-1,74	0,28						✓
C14	256	7,000	7,000	7,200	7,300	7,125	0,150	-47,00	-0,97	0,20						✓
C03	267	6,800	5,700	4,400	5,300	5,550	0,995	-58,72	-1,21	1,31						✓
C11	269	19,500	18,900	19,600	19,600	19,400	0,337	44,31	0,91	0,44						✓
C02	271	18,530	20,400	17,460	19,050	18,860	1,222	40,29	0,83	1,60						✓
C03	272	9,100	9,300	9,300	9,500	9,300	0,163	-30,82	-0,63	0,21						✓
C01	274	9,800	9,400	11,400	10,000	10,150	0,870	-24,50	-0,50	1,14						✓
C01	303	13,400	14,300	12,900	14,000	13,650	0,624	1,54	0,03	0,82						✓
C01	310	20,000	20,000	21,000	20,000	20,250	0,500	50,63	1,04	0,66						✓
C01	312	22,200	22,600	21,300	22,200	22,075	0,550	64,20	1,32	0,72						✓
C16	315	1,830	1,500	1,710	1,690	1,683	0,136	-87,48	-1,80	0,18				0,8981		✓
C11	316	17,810	17,770	16,600	17,200	17,345	0,569	29,02	0,60	0,75						✓
C04	319	4,600	4,200	4,100	4,500	4,350	0,238	-67,64	-1,39	0,31						✓
C04	320	21,500	16,400	20,000	19,000	19,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	325	15,608	14,779	13,500	13,039	14,232	1,176	5,86	0,12	1,54						✓
C04	327	12,744	11,541	15,122	16,016	13,856	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	336	25,000	23,000	28,000	26,000	25,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	340	19,000	17,000	16,000	19,000	17,750	1,500	32,03	0,66	1,97**	0,055					✓
C04	342	2,532	2,589	2,551	2,533	2,551	0,027	-81,02	-1,67	0,03						✓
C19	032	14,700	15,300	14,500	15,200	14,925	0,386	11,02	0,23	0,51						✓
C19	055	13,000	12,000	11,000	13,000	12,250	0,957	-8,88	-0,18	1,26						✓
C19	085	27,200	30,300	28,900	30,000	29,100	1,402	116,46	2,40*	1,84*	0,055		2,398		0,8299	✓

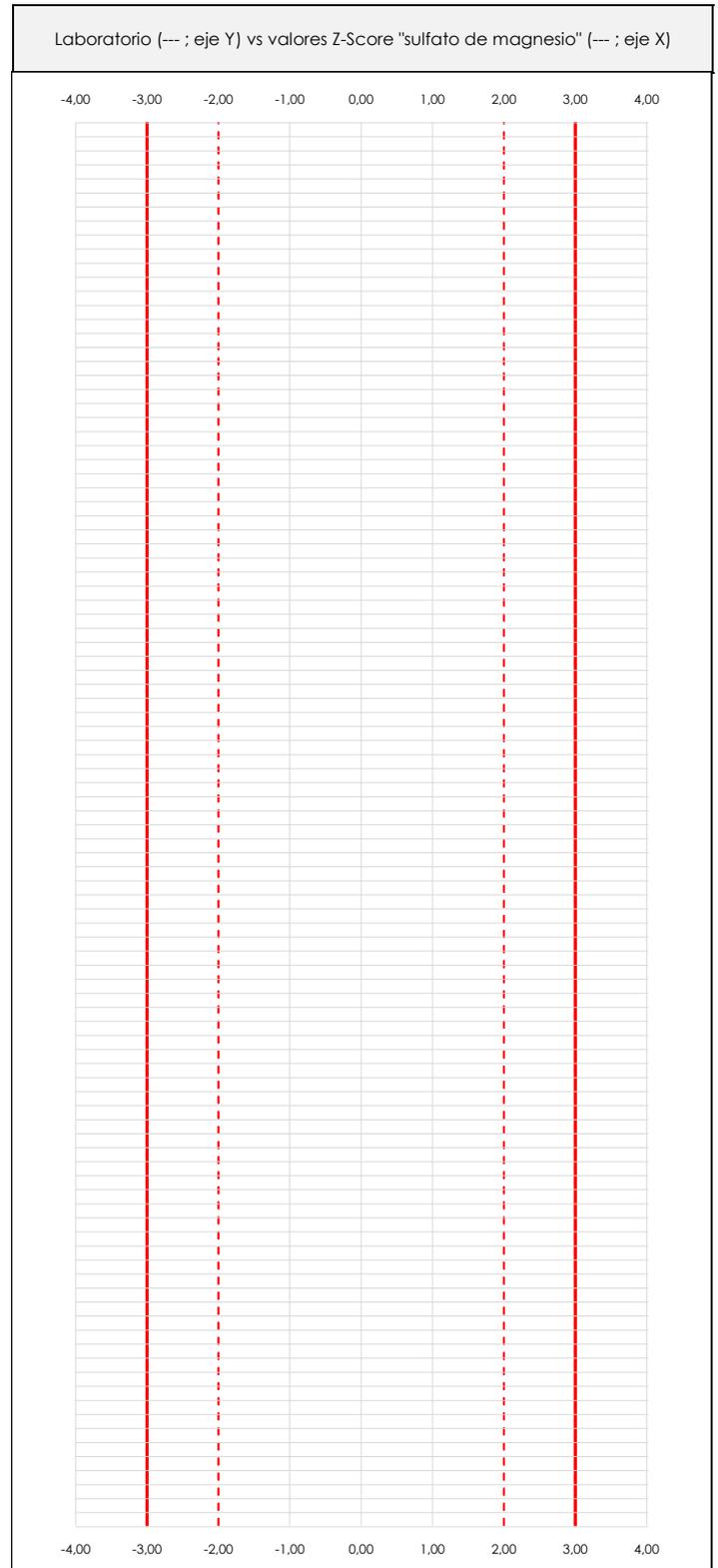
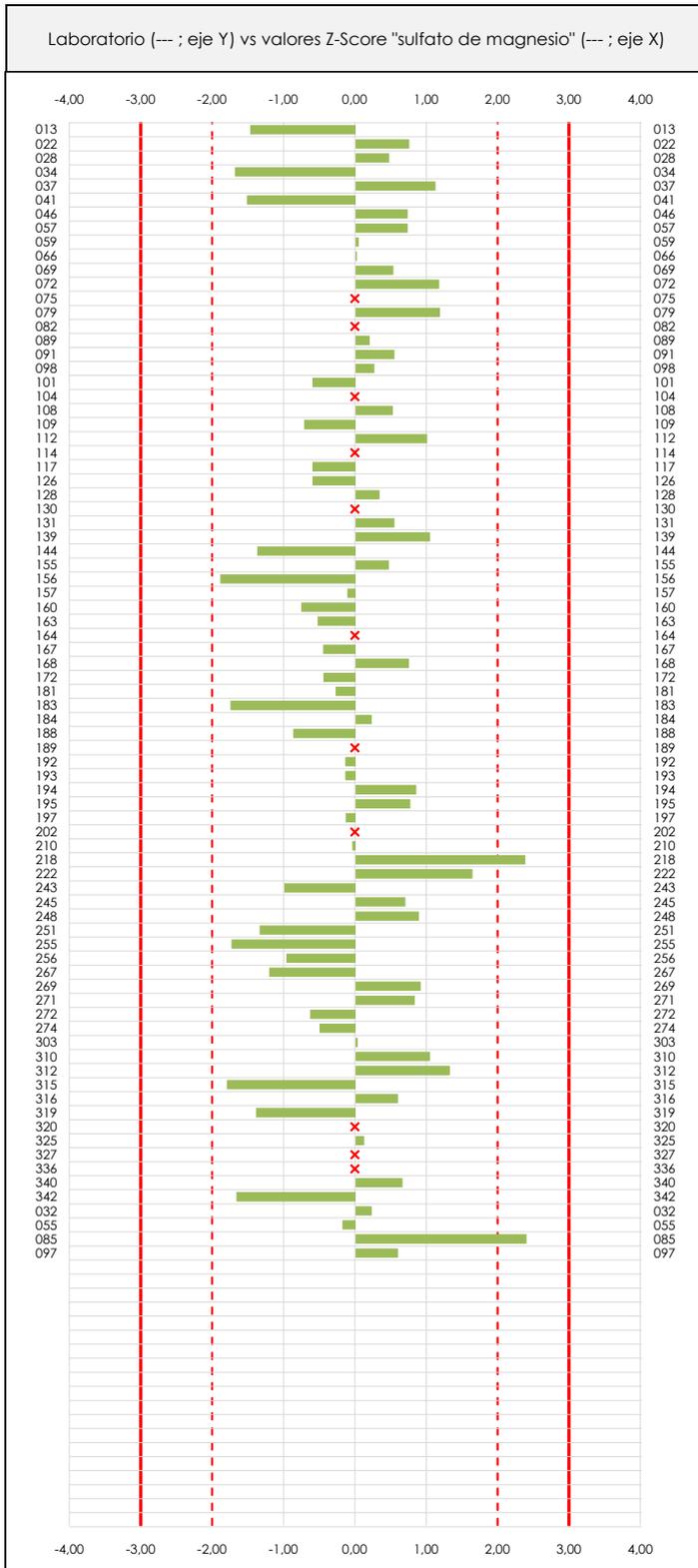
NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit}%" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C18	013	3,64	3,77	3,96	3,87	3,81	0,137	-71,66	✓	✓	✓			-1,475	S
C10	022	18,10	18,50	18,20	18,60	18,35	0,238	36,50	✓	✓	✓			0,751	S
C18	028	17,00	15,50	17,80	15,80	16,53	1,069	22,92	✓	✓	✓			0,472	S
C09	034	2,20	2,50	2,30	2,60	2,40	0,183	-82,15	✓	✓	✓			-1,691	S
C18	037	20,00	21,00	21,00	21,00	20,75	0,500	54,35	✓	✓	✓			1,119	S
C11	041	3,00	4,00	3,00	4,00	3,50	0,577	-73,97	✓	✓	✓			-1,523	S
C10	046	18,20	18,20	18,20	18,30	18,23	0,050	35,57	✓	✓	✓			0,732	S
C18	057	18,00	18,40	18,20	18,30	18,23	0,171	35,57	✓	✓	✓			0,732	S
C10	059	14,00	13,00	13,80	14,20	13,75	0,526	2,28	✓	✓	✓			0,047	S
C07	066	14,30	11,70	14,30	14,00	13,58	1,258	0,98	✓	✓	✓			0,020	S
C18	069	16,80	16,60	16,40	17,80	16,90	0,622	25,71	✓	✓	✓			0,529	S
C07	072	19,56	22,90	21,20	20,68	21,08	1,390	56,84	✓	✓	✓			1,170	S
C12	075	36,60	29,50	28,10	30,80	31,25	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	079	21,60	19,40	21,60	22,10	21,18	1,207	57,51	✓	✓	✓			1,184	S
C11	082	36,70	35,90	36,20	35,60	36,10	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	089	14,40	15,20	14,70	14,70	14,75	0,332	9,72	✓	✓	✓			0,200	S
C11	091	16,00	17,00	17,00	18,00	17,00	0,816	26,45	✓	✓	✓			0,545	S
C06	098	15,29	15,89	14,77	14,72	15,17	0,546	12,82	✓	✓	✓			0,264	S
C16	101	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-29,33	✓	✓	✓			-0,604	S
C09	104	20,00	22,00	21,00	26,00	22,25	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C19	108	15,60	17,80	16,70	17,30	16,85	0,947	25,34	✓	✓	✓			0,522	S
C11	109	8,00	9,00	9,00	9,00	8,75	0,500	-34,91	✓	✓	✓			-0,719	S
C18	112	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	0,000	48,77	✓	✓	✓			1,004	S
C05	114	18,95	26,44	21,20	22,80	22,35	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	117	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-29,33	✓	✓	✓			-0,604	S
C16	126	10,00	10,00	9,00	9,00	9,50	0,577	-29,33	✓	✓	✓			-0,604	S
C06	128	14,70	15,80	15,90	16,20	15,65	0,656	16,41	✓	✓	✓			0,338	S
C06	130	35,93	32,78	35,56	35,08	34,84	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C10	131	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	0,000	26,45	✓	✓	✓			0,545	S
C19	139	18,90	19,70	20,90	21,50	20,25	1,170	50,63	✓	✓	✓			1,042	S
C11	144	5,21	4,43	3,96	4,27	4,47	0,532	-66,77	✓	✓	✓			-1,375	S
C11	155	18,00	15,00	16,00	17,00	16,50	1,291	22,73	✓	✓	✓			0,468	S
C14	156	0,98	1,08	1,08	1,19	1,08	0,083	-91,96	✓	✓	✓			-1,893	S
C14	157	12,60	12,30	13,20	12,70	12,70	0,374	-5,53	✓	✓	✓			-0,114	S
C14	160	9,10	8,30	7,30	9,20	8,48	0,881	-36,96	✓	✓	✓			-0,761	S
C18	163	9,50	9,30	10,60	10,50	9,98	0,670	-25,80	✓	✓	✓			-0,531	S
C01	164	12,96	15,09	10,00	13,73	12,95	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C19	167	10,30	10,40	10,32	10,90	10,48	0,283	-22,04	✓	✓	✓			-0,454	S
C03	168	17,93	18,95	18,22	18,26	18,34	0,432	36,42	✓	✓	✓			0,750	S
C19	172	11,00	12,00	9,00	10,00	10,50	1,291	-21,90	✓	✓	✓			-0,451	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C03	181	12,20	10,50	11,20	12,60	11,63	0,954	-13,53	✓	✓	✓			-0,279	S
C19	183	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,000	-85,12	✓	✓	✓			-1,753	S
C18	184	15,30	15,50	15,80	13,10	14,93	1,234	11,02	✓	✓	✓			0,227	S
C10	188	8,00	8,00	7,00	8,00	7,75	0,500	-42,35	✓	✓	✓			-0,872	S
C03	189	20,15	15,76	10,20	19,32	16,36	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	192	13,10	13,50	10,50	12,90	12,50	1,356	-7,02	✓	✓	✓			-0,145	S
C16	193	11,73	12,09	12,45	13,73	12,50	0,871	-7,02	✓	✓	✓			-0,145	S
C14	194	19,00	18,00	20,00	19,00	19,00	0,816	41,33	✓	✓	✓			0,851	S
C03	195	19,60	16,80	18,20	19,20	18,45	1,248	37,24	✓	✓	✓			0,767	S
C08	197	11,90	12,10	13,20	13,00	12,55	0,645	-6,65	✓	✓	✓			-0,137	S
C19	202	20,50	24,30	25,90	27,60	24,58	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	210	13,06	13,24	13,28	12,98	13,14	0,143	-2,26	✓	✓	✓			-0,047	S
C19	218	29,10	28,89	28,80	29,06	28,96	0,142	115,44	✓	✓	✓			2,377	D
C19	222	24,47	23,89	23,77	24,41	24,14	0,356	79,53	✓	✓	✓			1,637	S
C14	243	6,00	6,60	7,10	8,00	6,93	0,846	-48,49	✓	✓	✓			-0,998	S
C11	245	17,00	18,00	18,00	19,00	18,00	0,816	33,89	✓	✓	✓			0,698	S
C14	248	19,60	19,40	19,00	19,00	19,25	0,300	43,19	✓	✓	✓			0,889	S
C11	251	4,87	4,45	4,54	4,80	4,67	0,202	-65,30	✓	✓	✓			-1,345	S
C14	255	2,10	1,80	2,30	2,20	2,10	0,216	-84,38	✓	✓	✓			-1,737	S
C14	256	7,00	7,00	7,20	7,30	7,13	0,150	-47,00	✓	✓	✓			-0,968	S
C03	267	6,80	5,70	4,40	5,30	5,55	0,995	-58,72	✓	✓	✓			-1,209	S
C11	269	19,50	18,90	19,60	19,60	19,40	0,337	44,31	✓	✓	✓			0,912	S
C02	271	18,53	20,40	17,46	19,05	18,86	1,222	40,29	✓	✓	✓			0,830	S
C03	272	9,10	9,30	9,30	9,50	9,30	0,163	-30,82	✓	✓	✓			-0,635	S
C01	274	9,80	9,40	11,40	10,00	10,15	0,870	-24,50	✓	✓	✓			-0,504	S
C01	303	13,40	14,30	12,90	14,00	13,65	0,624	1,54	✓	✓	✓			0,032	S
C01	310	20,00	20,00	21,00	20,00	20,25	0,500	50,63	✓	✓	✓			1,042	S
C01	312	22,20	22,60	21,30	22,20	22,08	0,550	64,20	✓	✓	✓			1,322	S
C16	315	1,83	1,50	1,71	1,69	1,68	0,136	-87,48	✓	✓	✓			-1,801	S
C11	316	17,81	17,77	16,60	17,20	17,35	0,569	29,02	✓	✓	✓			0,598	S
C04	319	4,60	4,20	4,10	4,50	4,35	0,238	-67,64	✓	✓	✓			-1,393	S
C04	320	21,50	16,40	20,00	19,00	19,23	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	325	15,61	14,78	13,50	13,04	14,23	1,176	5,86	✓	✓	✓			0,121	S
C04	327	12,74	11,54	15,12	16,02	13,86	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	336	25,00	23,00	28,00	26,00	25,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	340	19,00	17,00	16,00	19,00	17,75	1,500	32,03	✓	✓	✓			0,660	S
C04	342	2,53	2,59	2,55	2,53	2,55	0,027	-81,02	✓	✓	✓			-1,668	S
C19	032	14,70	15,30	14,50	15,20	14,93	0,386	11,02	✓	✓	✓			0,227	S
C19	055	13,00	12,00	11,00	13,00	12,25	0,957	-8,88	✓	✓	✓			-0,183	S
C19	085	27,20	30,30	28,90	30,00	29,10	1,402	116,46	✓	✓	✓			2,398	D

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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:

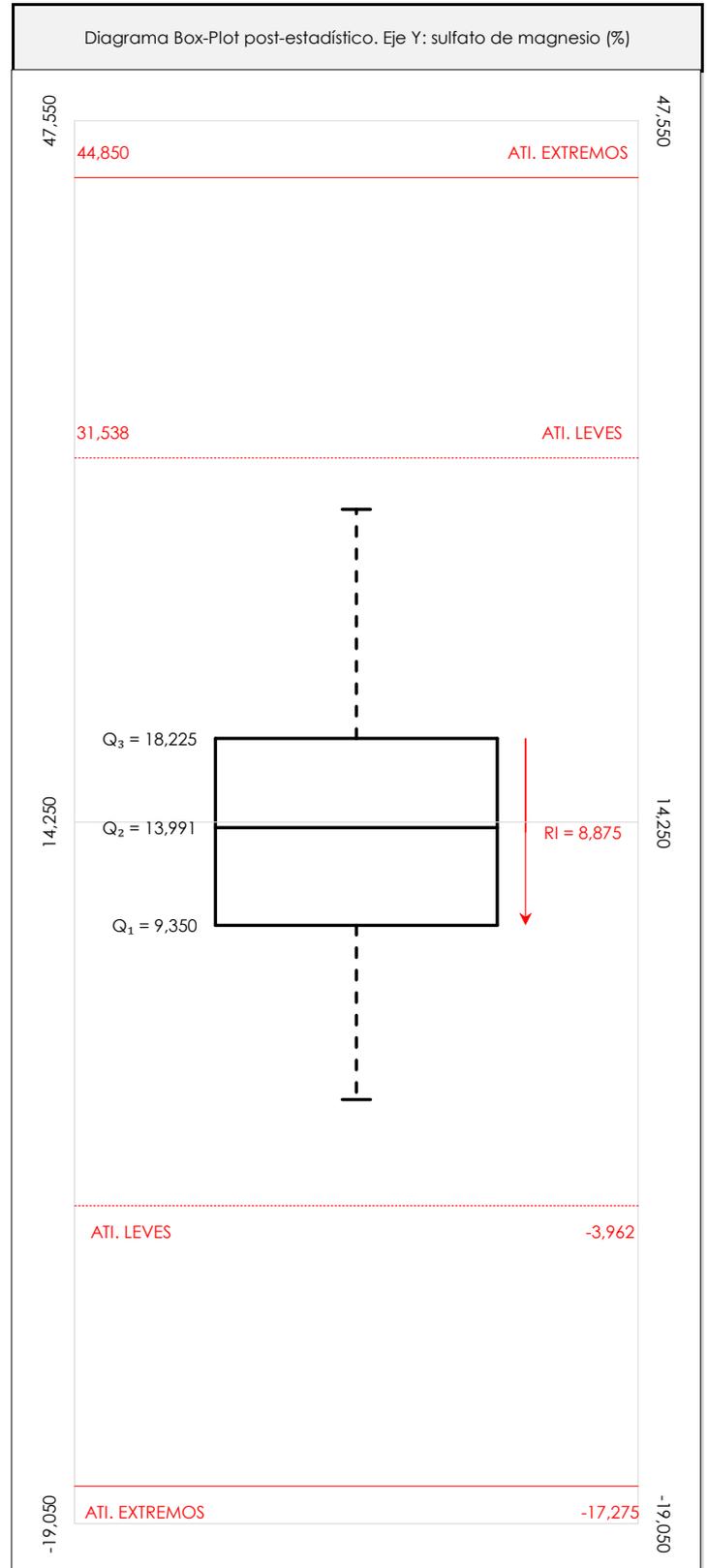
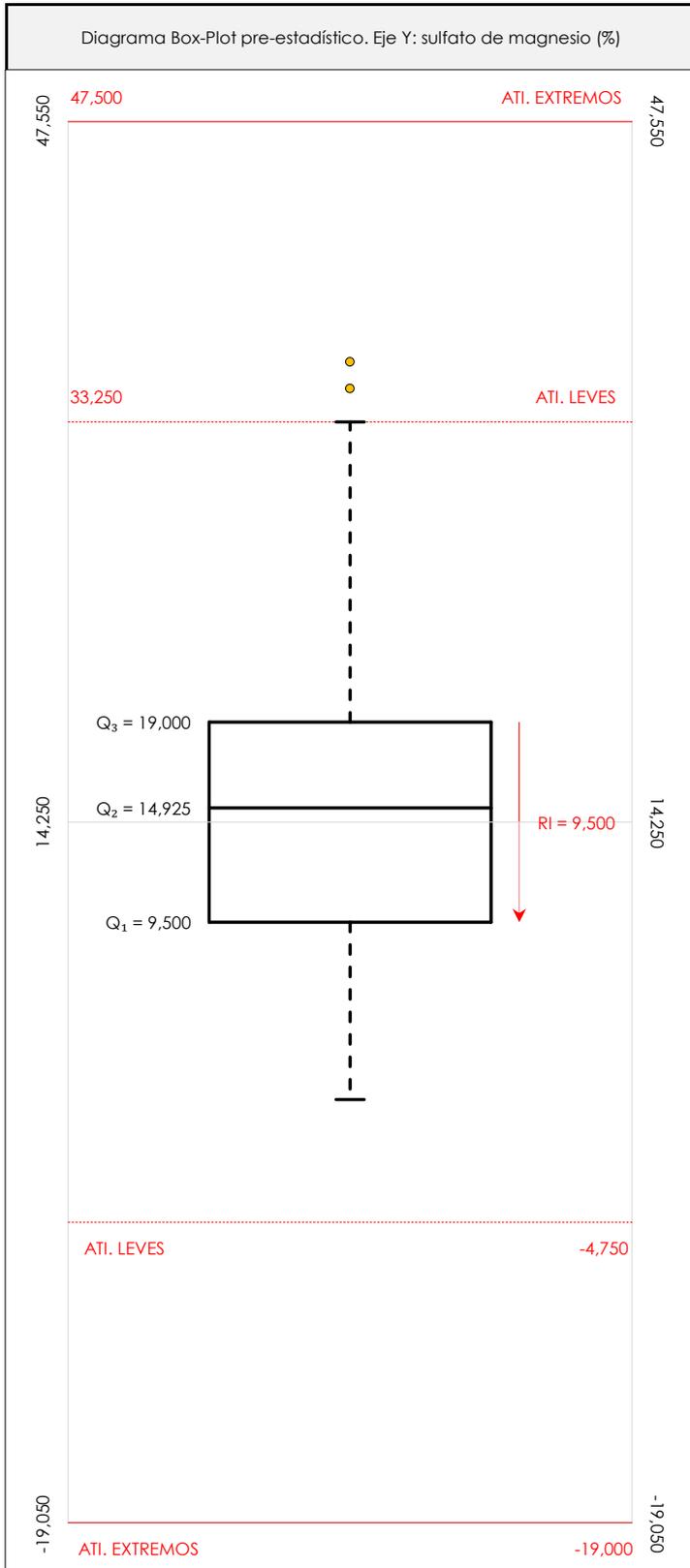
[dudoso]

[insatisfactorio]

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

SULFATO DE MAGNESIO (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "SULFATO DE MAGNESIO", ha contado con la participación de un total de 81 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 11 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 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 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}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	36,70	35,90	36,20	35,60	36,10	29,10	30,30	28,90	30,00	29,10
Valor Mínimo (min ; %)	0,98	1,08	1,08	1,19	1,08	0,98	1,08	1,08	1,19	1,08
Valor Promedio (M ; %)	14,85	14,73	14,57	15,13	14,82	13,45	13,43	13,27	13,63	13,44
Desviación Típica (SDL ; ---)	7,64	7,48	7,64	7,69	7,54	6,45	6,59	6,59	6,61	6,53
Coef. Variación (CV ; ---)	0,51	0,51	0,52	0,51	0,51	0,48	0,49	0,50	0,49	0,49
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	1,495	3,390	56,438	57,933	21,098	0,580	2,111	42,486	43,066	18,190
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%	2,52	1,93	0,151	3,381	0,5862	2,52	1,93	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,94	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: 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 analisis of variance).

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SALES SOLUBLES

SALES SOLUBLES (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "sales solubles", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

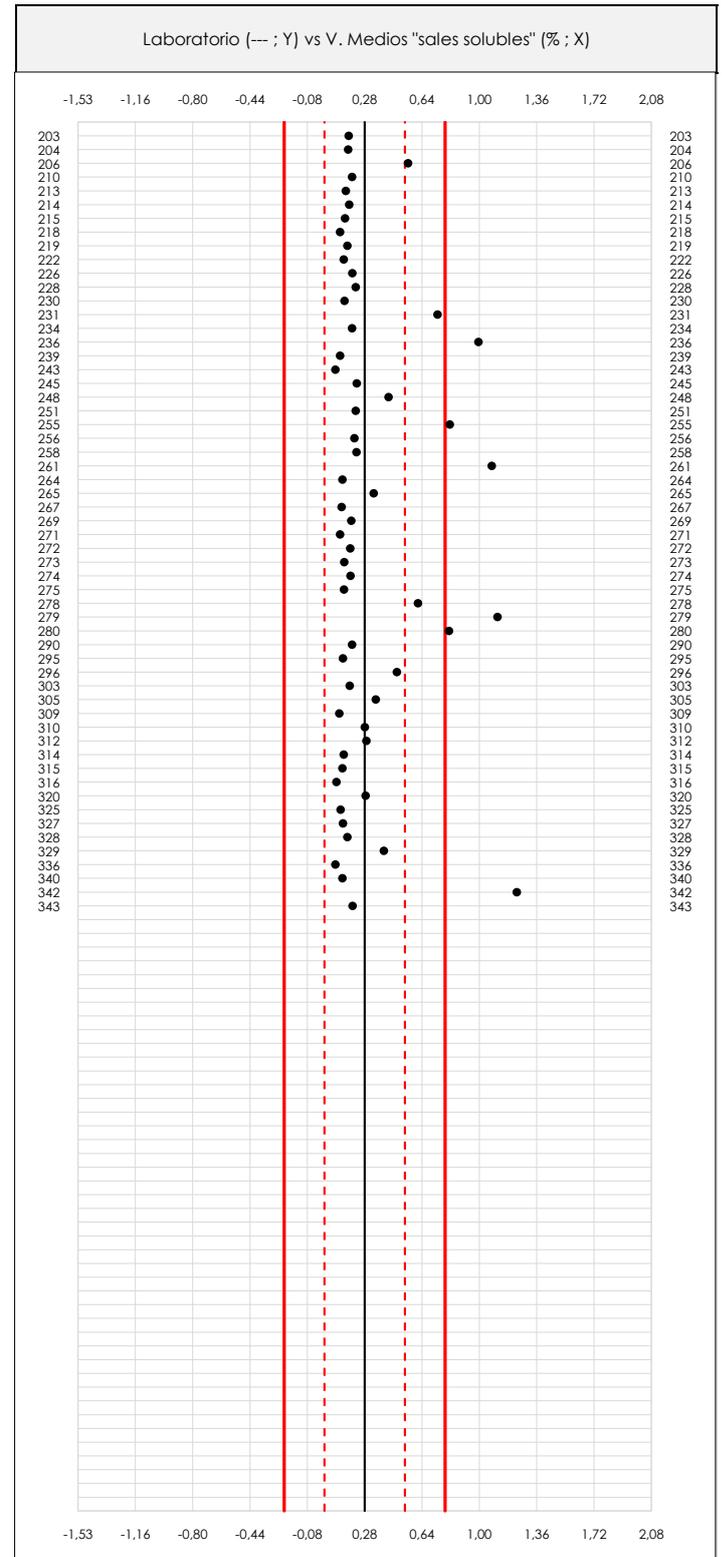
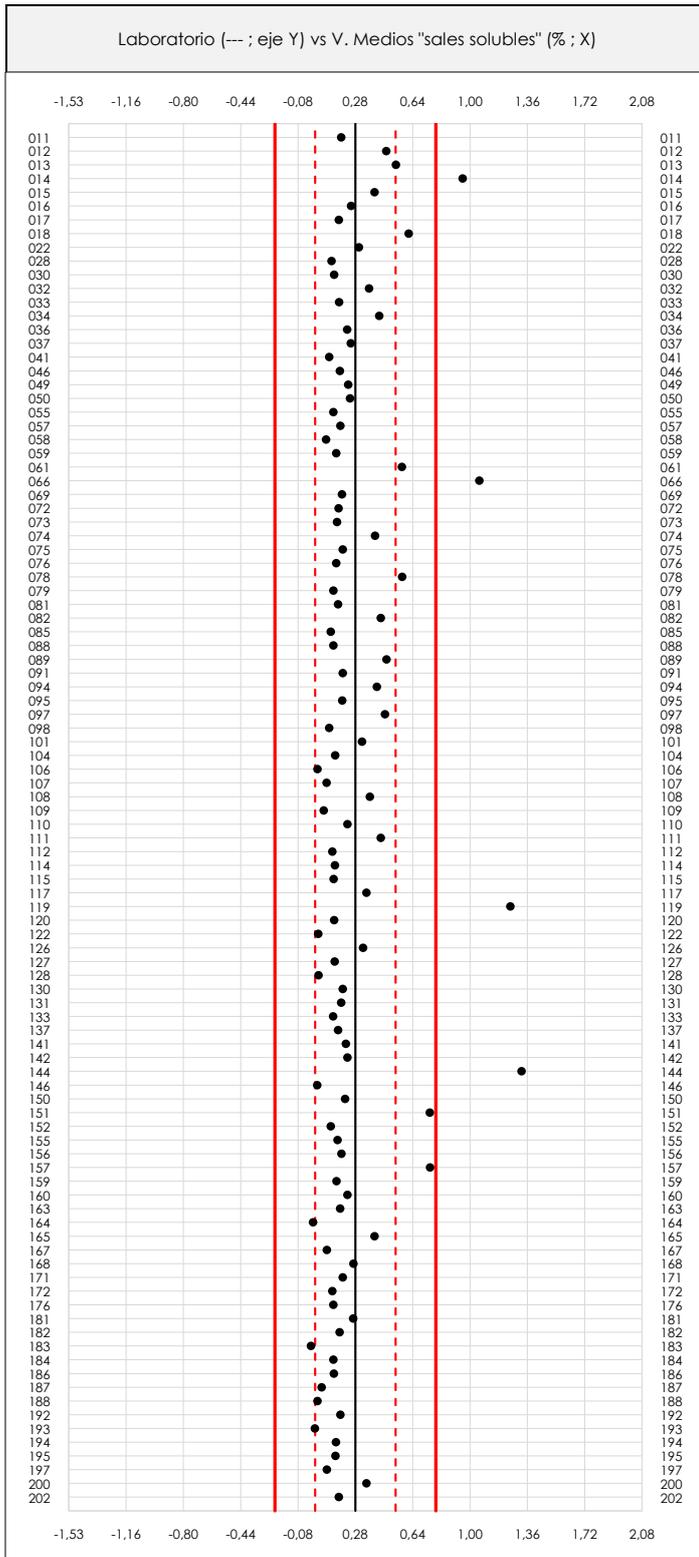
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

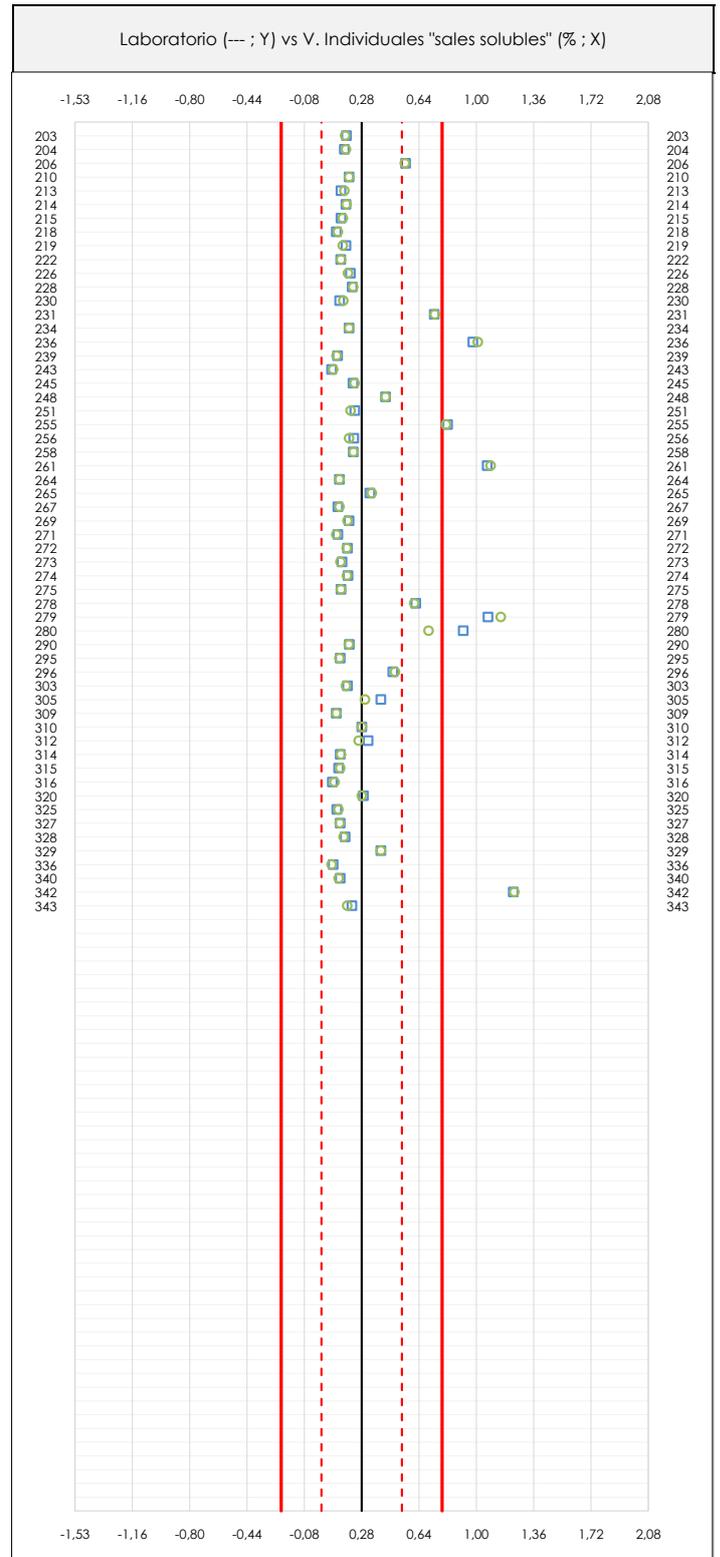
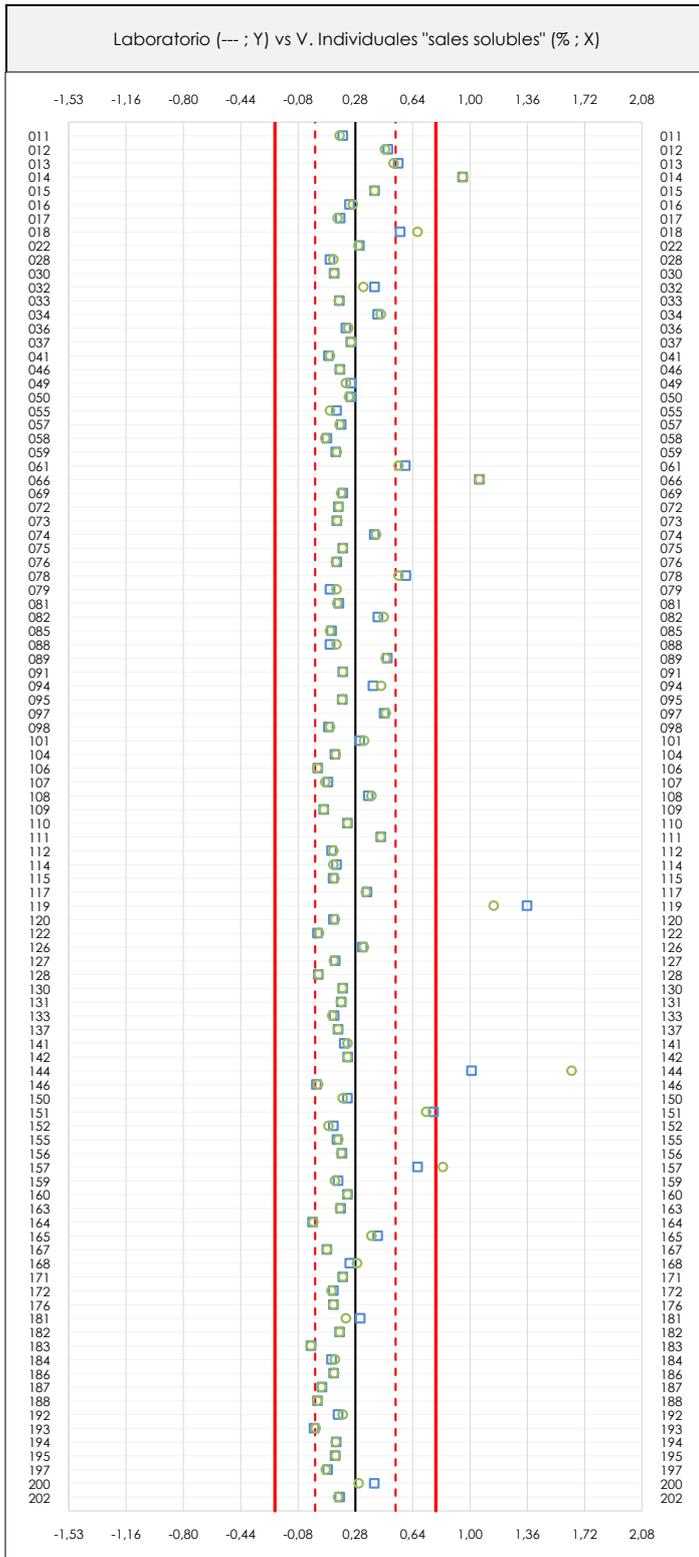
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,28 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,53/0,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,78/-0,23 ; 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.

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,28 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,53/0,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (1,06/-0,23 ; 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.

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C18	011	0,20	0,18			0,19	0,014	-31,81	✓	
C09	012	0,48	0,47			0,47	0,013	70,13	✓	
C18	013	0,55	0,52			0,54	0,021	92,02	✓	
C19	014	0,96	0,96			0,96	0,000	242,76	✓	
C12	015	0,40	0,40			0,40	0,000	43,57	✓	
C11	016	0,24	0,26			0,25	0,015	-9,37	✓	
C18	017	0,18	0,17			0,18	0,011	-37,12	✓	
C06	018	0,56	0,67			0,62	0,078	120,73	✓	
C10	022	0,30	0,30			0,30	0,004	8,03	✓	
C18	028	0,12	0,14			0,13	0,014	-53,34	✓	
C16	030	0,15	0,15			0,15	0,001	-47,78	✓	
C19	032	0,40	0,33			0,37	0,049	31,00	✓	
C06	033	0,18	0,18			0,18	0,002	-36,65	✓	
C09	034	0,42	0,44			0,43	0,014	54,33	✓	
C06	036	0,22	0,24			0,23	0,011	-18,35	✓	
C18	037	0,25	0,25			0,25	0,000	-10,27	✓	
C11	041	0,11	0,12			0,12	0,007	-58,72	✗	
C10	046	0,18	0,18			0,18	0,000	-34,68	✓	
C09	049	0,25	0,22			0,24	0,021	-15,65	✓	
C11	050	0,25	0,24			0,25	0,007	-12,07	✓	
C19	055	0,16	0,12			0,14	0,028	-49,75	✓	
C18	057	0,19	0,18			0,19	0,007	-33,60	✓	
C19	058	0,10	0,09			0,10	0,007	-65,90	✓	
C10	059	0,16	0,16			0,16	0,005	-43,11	✓	
C09	061	0,59	0,55			0,57	0,030	105,32	✓	
C07	066	1,06	1,06			1,06	0,000	280,45	✓	
C18	069	0,20	0,19			0,20	0,007	-30,01	✓	
C07	072	0,17	0,18			0,17	0,003	-37,73	✓	
C18	073	0,16	0,17			0,16	0,002	-41,32	✓	
C05	074	0,40	0,41			0,40	0,007	45,00	✓	
C12	075	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,22	✓	
C12	076	0,16	0,16			0,16	0,004	-42,75	✓	
C09	078	0,60	0,55			0,57	0,033	106,02	✓	
C06	079	0,12	0,16			0,14	0,028	-49,75	✓	
C05	081	0,17	0,16			0,17	0,007	-39,06	✓	
C11	082	0,42	0,46			0,44	0,025	57,56	✓	
C19	085	0,13	0,12			0,13	0,007	-55,14	✓	
C18	088	0,12	0,16			0,14	0,028	-49,75	✓	
C01	089	0,48	0,47			0,48	0,007	70,48	✓	
C11	091	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,22	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) 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]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C09	094	0,39	0,44			0,42	0,036	49,13	✓	
C07	095	0,20	0,20			0,20	0,000	-29,29	✓	
C19	097	0,46	0,47			0,47	0,007	66,90	✓	
C06	098	0,11	0,12			0,12	0,007	-58,72	✓	
C16	101	0,31	0,34			0,32	0,020	15,21	✓	
C09	104	0,15	0,16			0,15	0,003	-45,09	✓	
C18	106	0,04	0,04			0,04	0,001	-85,28	✓	
C10	107	0,11	0,09			0,10	0,011	-64,83	✓	
C19	108	0,36	0,38			0,37	0,014	32,80	✓	
C11	109	0,08	0,08			0,08	0,000	-71,29	✓	
C06	110	0,23	0,23			0,23	0,001	-17,63	✓	
C16	111	0,44	0,44			0,44	0,000	57,92	✓	
C18	112	0,13	0,14			0,14	0,007	-51,55	✓	
C05	114	0,16	0,14			0,15	0,014	-46,16	✓	
C12	115	0,14	0,15			0,14	0,005	-48,68	✓	
C16	117	0,35	0,35			0,35	0,005	25,53	✓	
C05	119	1,36	1,15			1,26	0,148	350,44	✓	
C05	120	0,14	0,15			0,15	0,007	-47,96	✓	
C11	122	0,04	0,05			0,05	0,007	-83,85	✓	
C16	126	0,32	0,33			0,33	0,007	17,72	✓	
C05	127	0,15	0,14			0,15	0,006	-46,79	✓	
C06	128	0,05	0,05			0,05	0,001	-83,31	✓	
C06	130	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,56	✓	
C10	131	0,19	0,19			0,19	0,000	-31,81	✓	
C16	133	0,15	0,13			0,14	0,008	-49,79	✓	
C06	137	0,17	0,17			0,17	0,000	-38,98	✓	
C05	141	0,21	0,23			0,22	0,014	-21,04	✓	
C06	142	0,23	0,23			0,23	0,001	-17,41	✓	
C11	144	1,01	1,64			1,33	0,445	375,56	✓	
C14	146	0,03	0,04			0,04	0,007	-86,00	✓	
C14	150	0,23	0,20			0,22	0,021	-22,83	✓	
C06	151	0,77	0,73			0,75	0,032	168,29	✓	
C19	152	0,14	0,11			0,13	0,021	-55,14	✓	
C11	155	0,16	0,17			0,17	0,005	-39,83	✓	
C14	156	0,19	0,19			0,19	0,003	-30,94	✓	
C14	157	0,67	0,83			0,75	0,113	169,19	✓	
C06	159	0,17	0,15			0,16	0,014	-42,57	✓	
C14	160	0,23	0,23			0,23	0,000	-17,45	✓	
C18	163	0,19	0,18			0,18	0,004	-34,14	✓	
C01	164	0,01	0,02			0,01	0,004	-95,51	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit %}	Pasa A	Observaciones
C14	165	0,42	0,38			0,40	0,028	43,57	✓	
C19	167	0,10	0,10			0,10	0,000	-64,11	✓	
C03	168	0,24	0,29			0,27	0,032	-4,26	✓	
C08	171	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,22	✓	
C19	172	0,14	0,13			0,14	0,007	-51,55	✓	
C19	176	0,14	0,14			0,14	0,000	-49,75	✓	
C03	181	0,31	0,22			0,27	0,064	-4,89	✓	
C16	182	0,18	0,18			0,18	0,000	-35,40	✓	
C19	183	0,00	0,00			0,00	0,000	-100,00	✓	
C18	184	0,13	0,15			0,14	0,014	-49,75	✓	
C19	186	0,14	0,15			0,14	0,002	-48,05	✓	
C03	187	0,07	0,06			0,07	0,003	-75,90	✓	
C10	188	0,04	0,04			0,04	0,000	-85,64	✓	
C14	192	0,17	0,20			0,19	0,021	-33,60	✓	
C16	193	0,02	0,03			0,03	0,007	-91,03	✓	
C14	194	0,16	0,16			0,16	0,002	-43,83	✓	
C03	195	0,15	0,16			0,15	0,002	-44,91	✓	
C08	197	0,11	0,09			0,10	0,009	-64,41	✓	
C10	200	0,40	0,30			0,35	0,070	25,44	✓	
C19	202	0,18	0,17			0,18	0,007	-37,19	✓	
C14	203	0,18	0,18			0,18	0,006	-35,75	✓	
C10	204	0,17	0,18			0,18	0,007	-37,19	✓	
C18	206	0,56	0,55			0,55	0,003	98,66	✓	
C01	210	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,22	✓	
C08	213	0,15	0,17			0,16	0,014	-42,57	✓	
C19	214	0,18	0,18			0,18	0,001	-34,68	✓	
C04	215	0,15	0,16			0,16	0,007	-44,37	✓	
C19	218	0,12	0,13			0,13	0,007	-55,14	✓	
C18	219	0,18	0,16			0,17	0,014	-38,98	✓	
C19	222	0,15	0,15			0,15	0,001	-46,88	✓	
C14	226	0,21	0,19			0,20	0,011	-27,68	✓	
C14	228	0,22	0,23			0,22	0,005	-20,09	✓	
C04	230	0,14	0,16			0,15	0,016	-45,27	✓	
C18	231	0,74	0,74			0,74	0,003	164,88	✓	
C14	234	0,20	0,20			0,20	0,000	-28,25	✓	
C14	236	0,98	1,01			1,00	0,021	257,12	✓	
C14	239	0,13	0,12			0,12	0,005	-55,40	✓	
C14	243	0,09	0,10			0,10	0,007	-65,90	✓	
C11	245	0,23	0,24			0,23	0,007	-17,45	✓	
C14	248	0,43	0,43			0,43	0,000	54,33	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C11	251	0,24	0,21			0,22	0,018	-19,87	✓	
C14	255	0,82	0,81			0,82	0,007	192,52	✓	
C14	256	0,23	0,20			0,22	0,021	-22,83	✓	
C11	258	0,23	0,23			0,23	0,002	-18,44	✓	
C14	261	1,07	1,09			1,08	0,014	287,63	✓	
C14	264	0,14	0,14			0,14	0,000	-49,75	✓	
C14	265	0,33	0,34			0,34	0,007	20,95	✓	
C03	267	0,13	0,14			0,14	0,007	-51,55	✓	
C11	269	0,20	0,19			0,20	0,006	-29,83	✓	
C02	271	0,13	0,12			0,13	0,007	-55,14	✓	
C03	272	0,19	0,19			0,19	0,003	-32,52	✓	
C11	273	0,16	0,15			0,15	0,006	-45,98	✓	
C01	274	0,19	0,19			0,19	0,004	-31,81	✓	
C16	275	0,15	0,15			0,15	0,000	-46,16	✓	
C01	278	0,62	0,61			0,62	0,007	120,73	✓	
C02	279	1,08	1,16			1,12	0,057	300,19	✓	
C11	280	0,92	0,70			0,81	0,153	190,54	✓	
C14	290	0,20	0,20			0,20	0,002	-28,40	✓	
C03	295	0,15	0,14			0,14	0,004	-48,85	✓	
C11	296	0,48	0,49			0,48	0,009	72,89	✓	
C01	303	0,19	0,18			0,19	0,007	-33,60	✓	
C13	305	0,40	0,30			0,35	0,071	25,62	✓	
C11	309	0,12	0,12			0,12	0,000	-56,93	✓	
C01	310	0,28	0,28			0,28	0,000	0,50	✓	
C01	312	0,32	0,26			0,29	0,042	4,09	✓	
C13	314	0,15	0,15			0,15	0,004	-47,06	✓	
C16	315	0,13	0,14			0,14	0,007	-50,11	✓	
C11	316	0,10	0,11			0,10	0,009	-63,48	✓	
C04	320	0,29	0,28			0,29	0,007	2,29	✓	
C04	325	0,12	0,13			0,13	0,007	-54,15	✓	
C04	327	0,14	0,14			0,14	0,003	-48,78	✓	
C01	328	0,18	0,17			0,17	0,007	-38,63	✓	
C04	329	0,40	0,40			0,40	0,000	43,57	✓	
C04	336	0,10	0,09			0,10	0,007	-65,90	✓	
C04	340	0,15	0,14			0,14	0,007	-49,75	✓	
C04	342	1,23	1,24			1,24	0,005	343,89	✓	
C04	343	0,22	0,19			0,20	0,021	-27,14	✓	

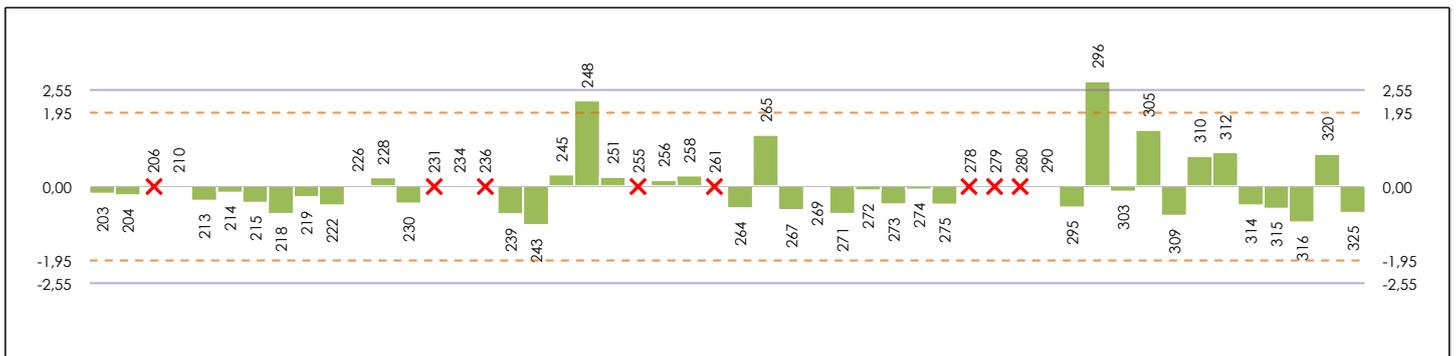
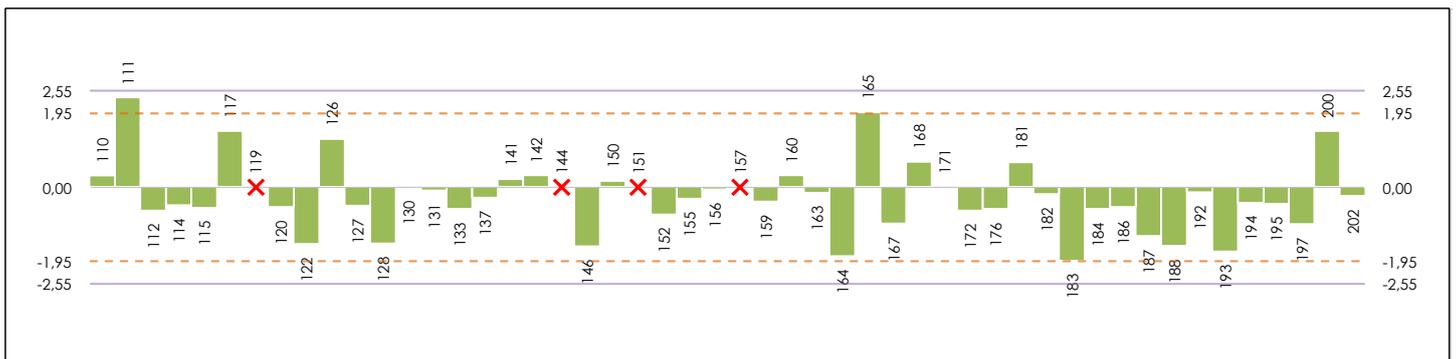
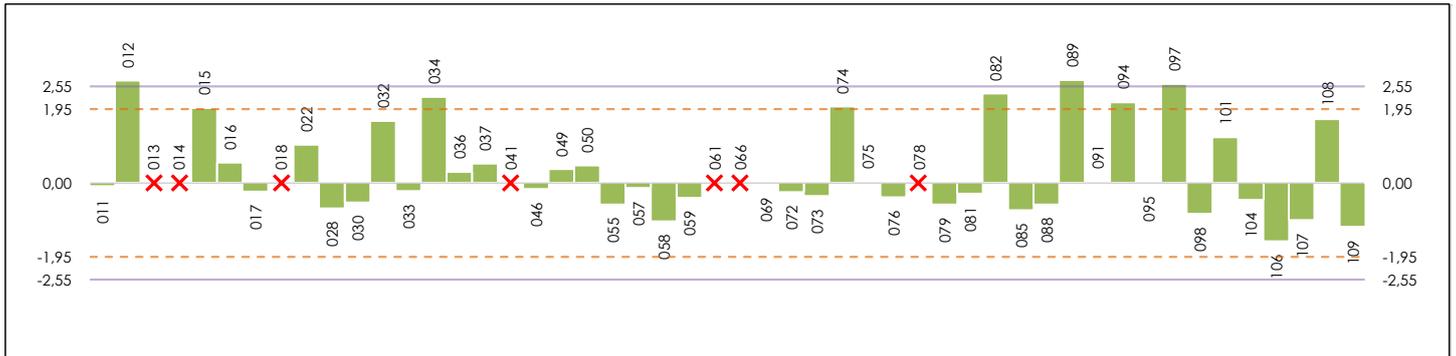
NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

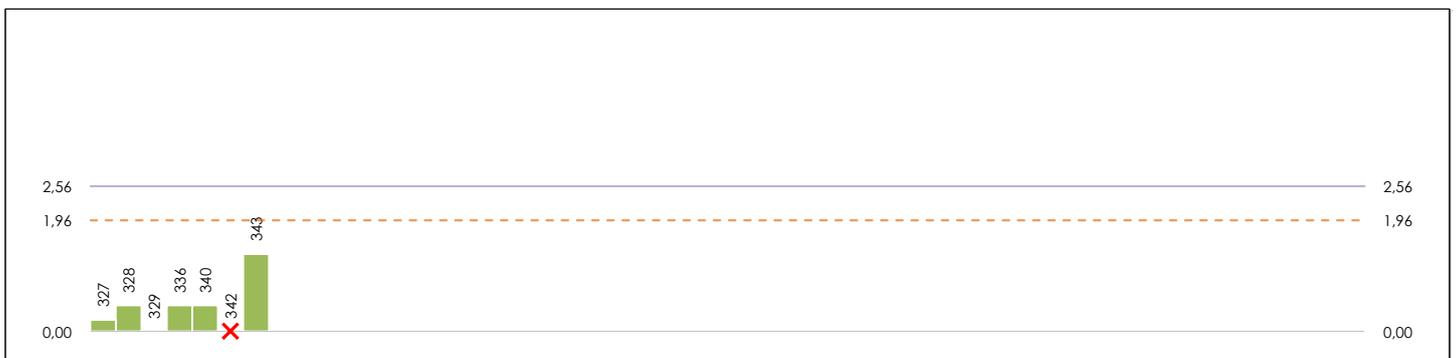
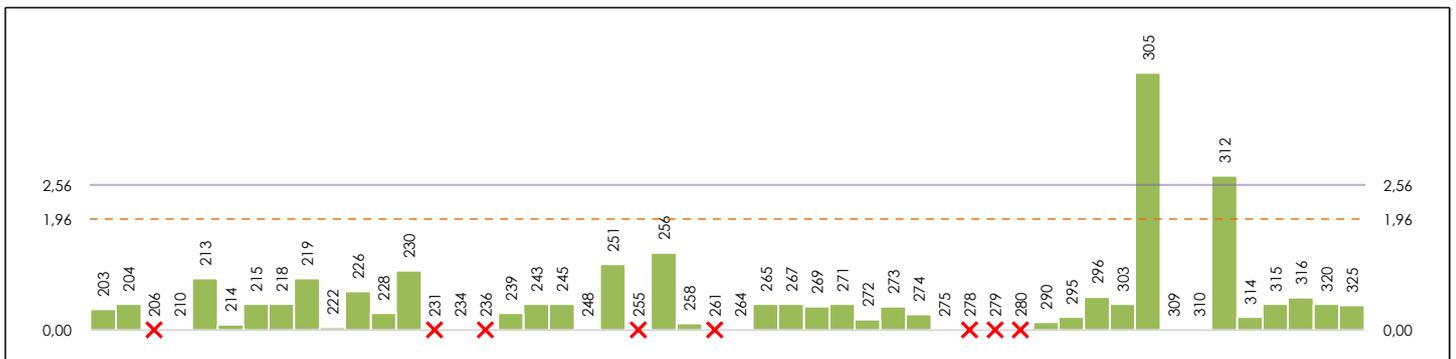
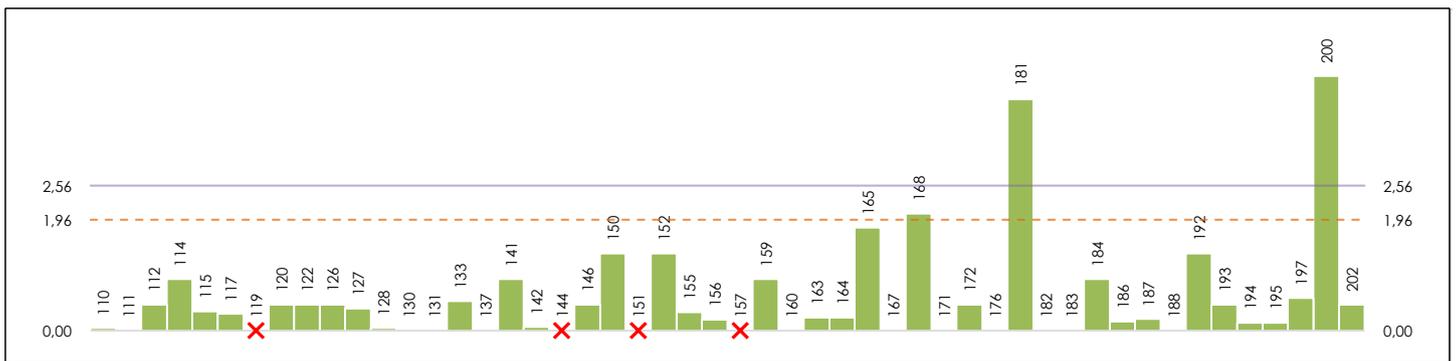
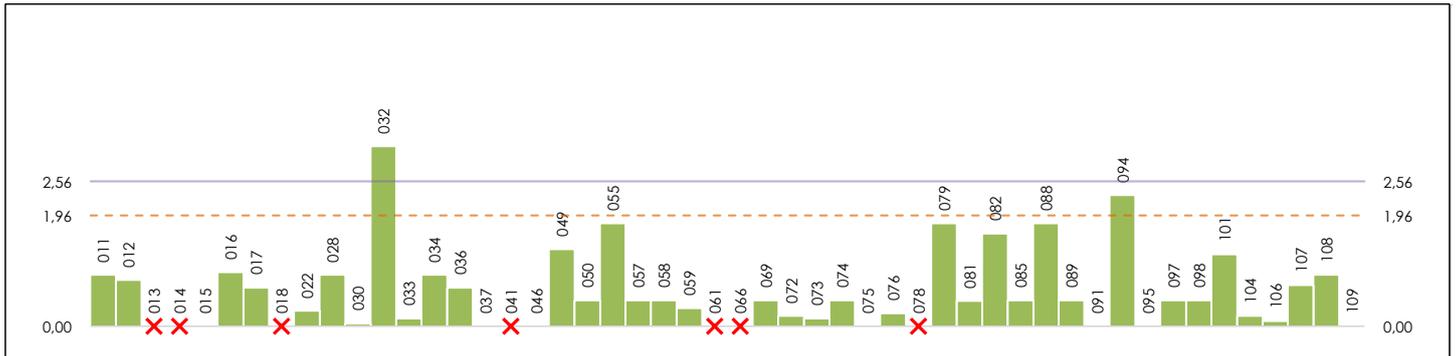
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

SALES SOLUBLES (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (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.

SALES SOLUBLES (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C18	011	0,200	0,180			0,190	0,014	-4,59	-0,09	0,91						✓
C09	012	0,483	0,465			0,474	0,013	138,03	2,66**	0,82	0,150					✓
C18	013	0,550	0,520			0,535	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	014	0,955	0,955			0,955	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	015	0,400	0,400			0,400	0,000	100,87	1,94	0,00						✓
C11	016	0,242	0,263			0,253	0,015	26,80	0,52	0,95						✓
C18	017	0,183	0,168			0,175	0,011	-12,02	-0,23	0,68						✓
C06	018	0,560	0,670			0,615	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C10	022	0,304	0,298			0,301	0,004	51,15	0,99	0,27						✓
C18	028	0,120	0,140			0,130	0,014	-34,72	-0,67	0,91						✓
C16	030	0,145	0,146			0,146	0,001	-26,93	-0,52	0,05						✓
C19	032	0,400	0,330			0,365	0,049	83,29	1,60	3,17**	0,150					✓
C06	033	0,178	0,175			0,177	0,002	-11,37	-0,22	0,14						✓
C09	034	0,420	0,440			0,430	0,014	115,93	2,23*	0,91	0,150					✓
C06	036	0,220	0,235			0,228	0,011	14,24	0,27	0,68						✓
C18	037	0,250	0,250			0,250	0,000	25,54	0,49	0,00						✓
C11	041	0,110	0,120			0,115	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C10	046	0,182	0,182			0,182	0,000	-8,61	-0,17	0,00						✓
C09	049	0,250	0,220			0,235	0,021	18,01	0,35	1,36						✓
C11	050	0,250	0,240			0,245	0,007	23,03	0,44	0,45						✓
C19	055	0,160	0,120			0,140	0,028	-29,70	-0,57	1,81						✓
C18	057	0,190	0,180			0,185	0,007	-7,10	-0,14	0,45						✓
C19	058	0,100	0,090			0,095	0,007	-52,29	-1,01	0,45						✓
C10	059	0,155	0,162			0,159	0,005	-20,41	-0,39	0,32						✓
C09	061	0,594	0,551			0,572	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C07	066	1,060	1,060			1,060	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	069	0,200	0,190			0,195	0,007	-2,08	-0,04	0,45						✓
C07	072	0,172	0,176			0,174	0,003	-12,87	-0,25	0,18						✓
C18	073	0,162	0,165			0,164	0,002	-17,90	-0,34	0,14						✓
C05	074	0,399	0,409			0,404	0,007	102,88	1,98*	0,45	0,150					✓
C12	075	0,200	0,200			0,200	0,000	0,43	0,01	0,00						✓
C12	076	0,162	0,157			0,160	0,004	-19,90	-0,38	0,23						✓
C09	078	0,597	0,551			0,574	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	079	0,120	0,160			0,140	0,028	-29,70	-0,57	1,81						✓
C05	081	0,175	0,165			0,170	0,007	-14,73	-0,28	0,44						✓
C11	082	0,421	0,457			0,439	0,025	120,45	2,32*	1,63	0,150					✓
C19	085	0,130	0,120			0,125	0,007	-37,23	-0,72	0,45						✓
C18	088	0,120	0,160			0,140	0,028	-29,70	-0,57	1,81						✓
C01	089	0,480	0,470			0,475	0,007	138,53	2,67**	0,45	0,150				0,8912	✓
C11	091	0,200	0,200			0,200	0,000	0,43	0,01	0,00						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C09	094	0,390	0,441			0,416	0,036	108,65	2,09*	2,31*	0,150					✓
C07	095	0,197	0,197			0,197	0,000	-1,07	-0,02	0,00						✓
C19	097	0,460	0,470			0,465	0,007	133,51	2,57**	0,45	0,150					✓
C06	098	0,110	0,120			0,115	0,007	-42,25	-0,81	0,45						✓
C16	101	0,307	0,335			0,321	0,020	61,20	1,18	1,27						✓
C09	104	0,151	0,155			0,153	0,003	-23,17	-0,45	0,18						✓
C18	106	0,042	0,040			0,041	0,001	-79,41	-1,53	0,09						✓
C10	107	0,106	0,090			0,098	0,011	-50,79	-0,98	0,73						✓
C19	108	0,360	0,380			0,370	0,014	85,80	1,65	0,91						✓
C11	109	0,080	0,080			0,080	0,000	-59,83	-1,15	0,00						✓
C06	110	0,230	0,229			0,230	0,001	15,25	0,29	0,05						✓
C16	111	0,440	0,440			0,440	0,000	120,95	2,33*	0,00	0,150					✓
C18	112	0,130	0,140			0,135	0,007	-32,21	-0,62	0,45						✓
C05	114	0,160	0,140			0,150	0,014	-24,67	-0,48	0,91						✓
C12	115	0,139	0,147			0,143	0,005	-28,19	-0,54	0,34						✓
C16	117	0,353	0,347			0,350	0,005	75,63	1,46	0,29						✓
C05	119	1,360	1,150			1,255	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	120	0,140	0,150			0,145	0,007	-27,19	-0,52	0,45						✓
C11	122	0,040	0,050			0,045	0,007	-77,40	-1,49	0,45						✓
C16	126	0,323	0,333			0,328	0,007	64,71	1,25	0,45						✓
C05	127	0,153	0,144			0,148	0,006	-25,55	-0,49	0,39						✓
C06	128	0,046	0,047			0,047	0,001	-76,65	-1,48	0,05						✓
C06	130	0,199	0,199			0,199	0,000	-0,04	0,00	0,00						✓
C10	131	0,190	0,190			0,190	0,000	-4,59	-0,09	0,00						✓
C16	133	0,146	0,134			0,140	0,008	-29,75	-0,57	0,52						✓
C06	137	0,170	0,170			0,170	0,000	-14,63	-0,28	0,00						✓
C05	141	0,210	0,230			0,220	0,014	10,48	0,20	0,91						✓
C06	142	0,231	0,229			0,230	0,001	15,55	0,30	0,06						✓
C11	144	1,010	1,640			1,325	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	146	0,034	0,044			0,039	0,007	-80,42	-1,55	0,45						✓
C14	150	0,230	0,200			0,215	0,021	7,97	0,15	1,36						✓
C06	151	0,770	0,725			0,748	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C19	152	0,140	0,110			0,125	0,021	-37,23	-0,72	1,36						✓
C11	155	0,164	0,171			0,168	0,005	-15,81	-0,30	0,32						✓
C14	156	0,195	0,190			0,192	0,003	-3,38	-0,07	0,19						✓
C14	157	0,670	0,830			0,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	159	0,170	0,150			0,160	0,014	-19,65	-0,38	0,91						✓
C14	160	0,230	0,230			0,230	0,000	15,50	0,30	0,00						✓
C18	163	0,186	0,181			0,184	0,004	-7,85	-0,15	0,23						✓
C01	164	0,010	0,015			0,013	0,004	-93,72	-1,80	0,23				0,9480		✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C14	165	0,420	0,380			0,400	0,028	100,87	1,94	1,81						✓
C19	167	0,100	0,100			0,100	0,000	-49,78	-0,96	0,00						✓
C03	168	0,244	0,290			0,267	0,032	33,95	0,65	2,06*	0,150					✓
C08	171	0,200	0,200			0,200	0,000	0,43	0,01	0,00						✓
C19	172	0,140	0,130			0,135	0,007	-32,21	-0,62	0,45						✓
C19	176	0,140	0,140			0,140	0,000	-29,70	-0,57	0,00						✓
C03	181	0,310	0,220			0,265	0,064	33,08	0,64	4,08**	0,150					✓
C16	182	0,180	0,180			0,180	0,000	-9,61	-0,19	0,00						✓
C19	183	0,000	0,000			0,000	0,000	-100,00	-1,93	0,00		1,926		0,9480		✓
C18	184	0,130	0,150			0,140	0,014	-29,70	-0,57	0,91						✓
C19	186	0,143	0,147			0,145	0,002	-27,31	-0,53	0,16						✓
C03	187	0,069	0,065			0,067	0,003	-66,28	-1,28	0,20						✓
C10	188	0,040	0,040			0,040	0,000	-79,91	-1,54	0,00						✓
C14	192	0,170	0,200			0,185	0,021	-7,10	-0,14	1,36						✓
C16	193	0,020	0,030			0,025	0,007	-87,45	-1,68	0,45						✓
C14	194	0,158	0,155			0,157	0,002	-21,41	-0,41	0,14						✓
C03	195	0,152	0,155			0,154	0,002	-22,92	-0,44	0,14						✓
C08	197	0,106	0,093			0,099	0,009	-50,21	-0,97	0,58						✓
C10	200	0,399	0,300			0,350	0,070	75,51	1,45	4,49**	0,150					✓
C19	202	0,180	0,170			0,175	0,007	-12,12	-0,23	0,45						✓
C14	203	0,183	0,175			0,179	0,006	-10,11	-0,19	0,36						✓
C10	204	0,170	0,180			0,175	0,007	-12,12	-0,23	0,45						✓
C18	206	0,555	0,552			0,554	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	210	0,200	0,200			0,200	0,000	0,43	0,01	0,00						✓
C08	213	0,150	0,170			0,160	0,014	-19,65	-0,38	0,91						✓
C19	214	0,181	0,183			0,182	0,001	-8,61	-0,17	0,09						✓
C04	215	0,150	0,160			0,155	0,007	-22,16	-0,43	0,45						✓
C19	218	0,120	0,130			0,125	0,007	-37,23	-0,72	0,45						✓
C18	219	0,180	0,160			0,170	0,014	-14,63	-0,28	0,91						✓
C19	222	0,148	0,149			0,148	0,001	-25,68	-0,49	0,05						✓
C14	226	0,209	0,194			0,202	0,011	1,19	0,02	0,68						✓
C14	228	0,219	0,226			0,223	0,005	11,81	0,23	0,29						✓
C04	230	0,141	0,164			0,153	0,016	-23,42	-0,45	1,04						✓
C18	231	0,736	0,740			0,738	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	234	0,200	0,200			0,200	0,000	0,38	0,01	0,00						✓
C14	236	0,980	1,010			0,995	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	239	0,128	0,121			0,124	0,005	-37,61	-0,72	0,29						✓
C14	243	0,090	0,100			0,095	0,007	-52,29	-1,01	0,45						✓
C11	245	0,225	0,235			0,230	0,007	15,50	0,30	0,45						✓
C14	248	0,430	0,430			0,430	0,000	115,93	2,23*	0,00	0,150					✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif %}	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C11	251	0,236	0,211			0,223	0,018	12,11	0,23	1,16						✓
C14	255	0,820	0,810			0,815	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	256	0,230	0,200			0,215	0,021	7,97	0,15	1,36						✓
C11	258	0,226	0,229			0,227	0,002	14,12	0,27	0,11						✓
C14	261	1,070	1,090			1,080	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	264	0,140	0,140			0,140	0,000	-29,70	-0,57	0,00						✓
C14	265	0,332	0,342			0,337	0,007	69,23	1,33	0,45						✓
C03	267	0,130	0,140			0,135	0,007	-32,21	-0,62	0,45						✓
C11	269	0,200	0,191			0,196	0,006	-1,83	-0,04	0,41						✓
C02	271	0,130	0,120			0,125	0,007	-37,23	-0,72	0,45						✓
C03	272	0,190	0,186			0,188	0,003	-5,59	-0,11	0,18						✓
C11	273	0,155	0,146			0,151	0,006	-24,42	-0,47	0,41						✓
C01	274	0,193	0,187			0,190	0,004	-4,59	-0,09	0,27						✓
C16	275	0,150	0,150			0,150	0,000	-24,67	-0,48	0,00						✓
C01	278	0,620	0,610			0,615	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C02	279	1,075	1,155			1,115	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	280	0,918	0,701			0,810	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	290	0,201	0,198			0,200	0,002	0,18	0,00	0,14						✓
C03	295	0,145	0,140			0,143	0,004	-28,44	-0,55	0,23						✓
C11	296	0,475	0,488			0,482	0,009	141,90	2,73**	0,58	0,150		2,732		0,8912	✓
C01	303	0,190	0,180			0,185	0,007	-7,10	-0,14	0,45						✓
C13	305	0,400	0,300			0,350	0,071	75,76	1,46	4,53**	0,150					✓
C11	309	0,120	0,120			0,120	0,000	-39,74	-0,77	0,00						✓
C01	310	0,280	0,280			0,280	0,000	40,61	0,78	0,00						✓
C01	312	0,320	0,260			0,290	0,042	45,63	0,88	2,72**	0,150					✓
C13	314	0,145	0,150			0,148	0,004	-25,93	-0,50	0,23						✓
C16	315	0,134	0,144			0,139	0,007	-30,20	-0,58	0,45						✓
C11	316	0,096	0,108			0,102	0,009	-48,90	-0,94	0,57						✓
C04	320	0,290	0,280			0,285	0,007	43,12	0,83	0,45						✓
C04	325	0,123	0,133			0,128	0,007	-35,85	-0,69	0,43						✓
C04	327	0,145	0,141			0,143	0,003	-28,34	-0,55	0,20						✓
C01	328	0,176	0,166			0,171	0,007	-14,13	-0,27	0,45						✓
C04	329	0,400	0,400			0,400	0,000	100,87	1,94	0,00						✓
C04	336	0,100	0,090			0,095	0,007	-52,29	-1,01	0,45						✓
C04	340	0,145	0,135			0,140	0,007	-29,70	-0,57	0,45						✓
C04	342	1,233	1,240			1,237	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	343	0,218	0,188			0,203	0,021	1,94	0,04	1,36						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

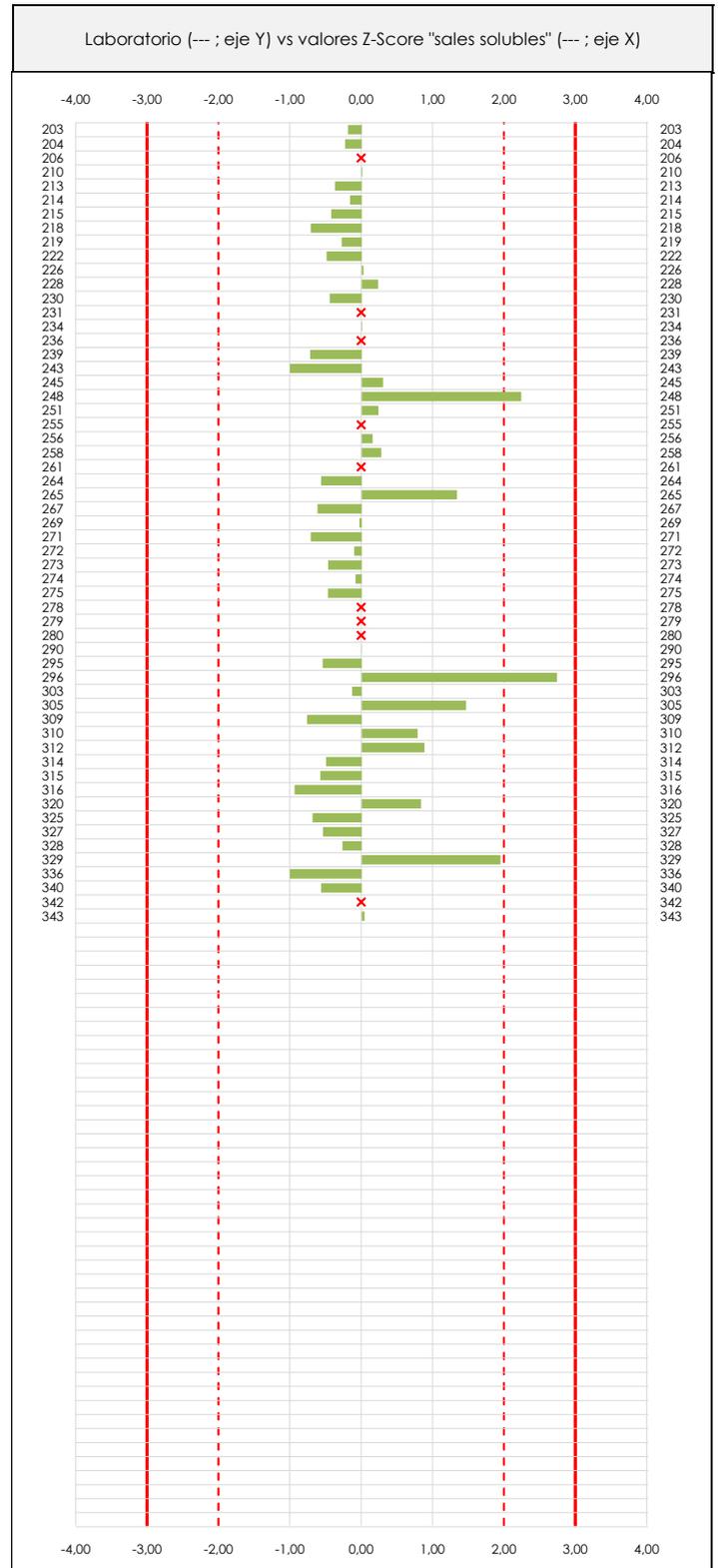
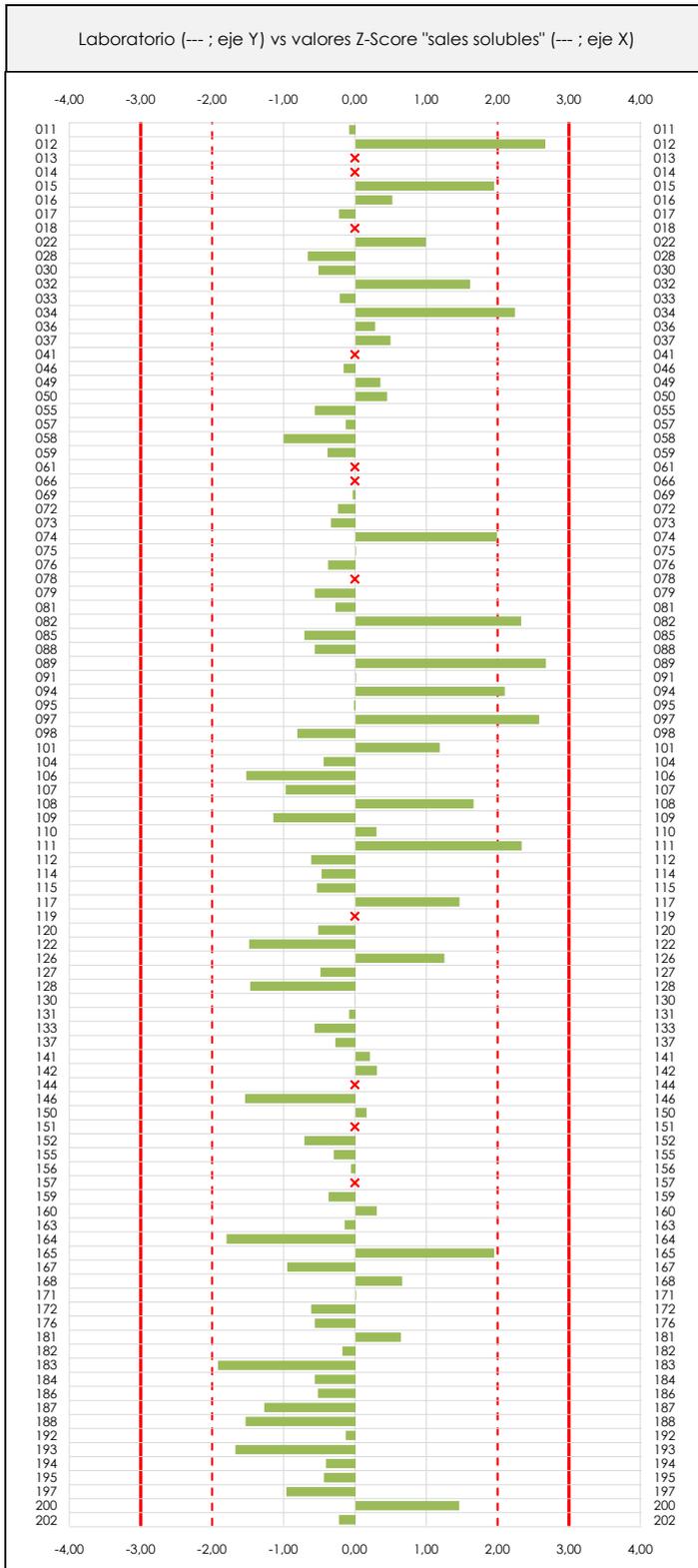
[máximo]

[mínimo]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

SALES SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S _{Li}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C18	011	0,20	0,18			0,19	0,014	-4,59	✓	✓	✓			-0,088	S
C09	012	0,48	0,47			0,47	0,013	138,03	✓	✓	✓			2,658	D
C18	013	0,55	0,52			0,54	---	---	✓	X	X	AN	7	---	---
C19	014	0,96	0,96			0,96	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C12	015	0,40	0,40			0,40	0,000	100,87	✓	✓	✓			1,942	S
C11	016	0,24	0,26			0,25	0,015	26,80	✓	✓	✓			0,516	S
C18	017	0,18	0,17			0,18	0,011	-12,02	✓	✓	✓			-0,231	S
C06	018	0,56	0,67			0,62	---	---	✓	X	X	AN	3	---	---
C10	022	0,30	0,30			0,30	0,004	51,15	✓	✓	✓			0,985	S
C18	028	0,12	0,14			0,13	0,014	-34,72	✓	✓	✓			-0,669	S
C16	030	0,15	0,15			0,15	0,001	-26,93	✓	✓	✓			-0,519	S
C19	032	0,40	0,33			0,37	0,049	83,29	✓	✓	✓			1,604	S
C06	033	0,18	0,18			0,18	0,002	-11,37	✓	✓	✓			-0,219	S
C09	034	0,42	0,44			0,43	0,014	115,93	✓	✓	✓			2,232	D
C06	036	0,22	0,24			0,23	0,011	14,24	✓	✓	✓			0,274	S
C18	037	0,25	0,25			0,25	0,000	25,54	✓	✓	✓			0,492	S
C11	041	0,11	0,12			0,12	---	---	X	X	X	SD		---	---
C10	046	0,18	0,18			0,18	0,000	-8,61	✓	✓	✓			-0,166	S
C09	049	0,25	0,22			0,24	0,021	18,01	✓	✓	✓			0,347	S
C11	050	0,25	0,24			0,25	0,007	23,03	✓	✓	✓			0,444	S
C19	055	0,16	0,12			0,14	0,028	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C18	057	0,19	0,18			0,19	0,007	-7,10	✓	✓	✓			-0,137	S
C19	058	0,10	0,09			0,10	0,007	-52,29	✓	✓	✓			-1,007	S
C10	059	0,16	0,16			0,16	0,005	-20,41	✓	✓	✓			-0,393	S
C09	061	0,59	0,55			0,57	---	---	✓	X	X	AN	5	---	---
C07	066	1,06	1,06			1,06	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C18	069	0,20	0,19			0,20	0,007	-2,08	✓	✓	✓			-0,040	S
C07	072	0,17	0,18			0,17	0,003	-12,87	✓	✓	✓			-0,248	S
C18	073	0,16	0,17			0,16	0,002	-17,90	✓	✓	✓			-0,345	S
C05	074	0,40	0,41			0,40	0,007	102,88	✓	✓	✓			1,981	S
C12	075	0,20	0,20			0,20	0,000	0,43	✓	✓	✓			0,008	S
C12	076	0,16	0,16			0,16	0,004	-19,90	✓	✓	✓			-0,383	S
C09	078	0,60	0,55			0,57	---	---	✓	X	X	AN	4	---	---
C06	079	0,12	0,16			0,14	0,028	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C05	081	0,17	0,16			0,17	0,007	-14,73	✓	✓	✓			-0,284	S
C11	082	0,42	0,46			0,44	0,025	120,45	✓	✓	✓			2,319	D
C19	085	0,13	0,12			0,13	0,007	-37,23	✓	✓	✓			-0,717	S
C18	088	0,12	0,16			0,14	0,028	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C01	089	0,48	0,47			0,48	0,007	138,53	✓	✓	✓			2,668	D
C11	091	0,20	0,20			0,20	0,000	0,43	✓	✓	✓			0,008	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	094	0,39	0,44			0,42	0,036	108,65	✓	✓	✓			2,092	D
C07	095	0,20	0,20			0,20	0,000	-1,07	✓	✓	✓			-0,021	S
C19	097	0,46	0,47			0,47	0,007	133,51	✓	✓	✓			2,571	D
C06	098	0,11	0,12			0,12	0,007	-42,25	✓	✓	✓			-0,814	S
C16	101	0,31	0,34			0,32	0,020	61,20	✓	✓	✓			1,178	S
C09	104	0,15	0,16			0,15	0,003	-23,17	✓	✓	✓			-0,446	S
C18	106	0,04	0,04			0,04	0,001	-79,41	✓	✓	✓			-1,529	S
C10	107	0,11	0,09			0,10	0,011	-50,79	✓	✓	✓			-0,978	S
C19	108	0,36	0,38			0,37	0,014	85,80	✓	✓	✓			1,652	S
C11	109	0,08	0,08			0,08	0,000	-59,83	✓	✓	✓			-1,152	S
C06	110	0,23	0,23			0,23	0,001	15,25	✓	✓	✓			0,294	S
C16	111	0,44	0,44			0,44	0,000	120,95	✓	✓	✓			2,329	D
C18	112	0,13	0,14			0,14	0,007	-32,21	✓	✓	✓			-0,620	S
C05	114	0,16	0,14			0,15	0,014	-24,67	✓	✓	✓			-0,475	S
C12	115	0,14	0,15			0,14	0,005	-28,19	✓	✓	✓			-0,543	S
C16	117	0,35	0,35			0,35	0,005	75,63	✓	✓	✓			1,456	S
C05	119	1,36	1,15			1,26	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C05	120	0,14	0,15			0,15	0,007	-27,19	✓	✓	✓			-0,523	S
C11	122	0,04	0,05			0,05	0,007	-77,40	✓	✓	✓			-1,490	S
C16	126	0,32	0,33			0,33	0,007	64,71	✓	✓	✓			1,246	S
C05	127	0,15	0,14			0,15	0,006	-25,55	✓	✓	✓			-0,492	S
C06	128	0,05	0,05			0,05	0,001	-76,65	✓	✓	✓			-1,476	S
C06	130	0,20	0,20			0,20	0,000	-0,04	✓	✓	✓			-0,001	S
C10	131	0,19	0,19			0,19	0,000	-4,59	✓	✓	✓			-0,088	S
C16	133	0,15	0,13			0,14	0,008	-29,75	✓	✓	✓			-0,573	S
C06	137	0,17	0,17			0,17	0,000	-14,63	✓	✓	✓			-0,282	S
C05	141	0,21	0,23			0,22	0,014	10,48	✓	✓	✓			0,202	S
C06	142	0,23	0,23			0,23	0,001	15,55	✓	✓	✓			0,299	S
C11	144	1,01	1,64			1,33	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C14	146	0,03	0,04			0,04	0,007	-80,42	✓	✓	✓			-1,549	S
C14	150	0,23	0,20			0,22	0,021	7,97	✓	✓	✓			0,153	S
C06	151	0,77	0,73			0,75	---	---	✓	X	X	AB	1	---	---
C19	152	0,14	0,11			0,13	0,021	-37,23	✓	✓	✓			-0,717	S
C11	155	0,16	0,17			0,17	0,005	-15,81	✓	✓	✓			-0,304	S
C14	156	0,19	0,19			0,19	0,003	-3,38	✓	✓	✓			-0,065	S
C14	157	0,67	0,83			0,75	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C06	159	0,17	0,15			0,16	0,014	-19,65	✓	✓	✓			-0,378	S
C14	160	0,23	0,23			0,23	0,000	15,50	✓	✓	✓			0,298	S
C18	163	0,19	0,18			0,18	0,004	-7,85	✓	✓	✓			-0,151	S
C01	164	0,01	0,02			0,01	0,004	-93,72	✓	✓	✓			-1,805	S

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i \text{ crit}} \%}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C14	165	0,42	0,38			0,40	0,028	100,87	✓	✓	✓			1,942	S
C19	167	0,10	0,10			0,10	0,000	-49,78	✓	✓	✓			-0,959	S
C03	168	0,24	0,29			0,27	0,032	33,95	✓	✓	✓			0,654	S
C08	171	0,20	0,20			0,20	0,000	0,43	✓	✓	✓			0,008	S
C19	172	0,14	0,13			0,14	0,007	-32,21	✓	✓	✓			-0,620	S
C19	176	0,14	0,14			0,14	0,000	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C03	181	0,31	0,22			0,27	0,064	33,08	✓	✓	✓			0,637	S
C16	182	0,18	0,18			0,18	0,000	-9,61	✓	✓	✓			-0,185	S
C19	183	0,00	0,00			0,00	0,000	-100,00	✓	✓	✓			-1,926	S
C18	184	0,13	0,15			0,14	0,014	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C19	186	0,14	0,15			0,14	0,002	-27,31	✓	✓	✓			-0,526	S
C03	187	0,07	0,06			0,07	0,003	-66,28	✓	✓	✓			-1,276	S
C10	188	0,04	0,04			0,04	0,000	-79,91	✓	✓	✓			-1,539	S
C14	192	0,17	0,20			0,19	0,021	-7,10	✓	✓	✓			-0,137	S
C16	193	0,02	0,03			0,03	0,007	-87,45	✓	✓	✓			-1,684	S
C14	194	0,16	0,16			0,16	0,002	-21,41	✓	✓	✓			-0,412	S
C03	195	0,15	0,16			0,15	0,002	-22,92	✓	✓	✓			-0,441	S
C08	197	0,11	0,09			0,10	0,009	-50,21	✓	✓	✓			-0,967	S
C10	200	0,40	0,30			0,35	0,070	75,51	✓	✓	✓			1,454	S
C19	202	0,18	0,17			0,18	0,007	-12,12	✓	✓	✓			-0,233	S
C14	203	0,18	0,18			0,18	0,006	-10,11	✓	✓	✓			-0,195	S
C10	204	0,17	0,18			0,18	0,007	-12,12	✓	✓	✓			-0,233	S
C18	206	0,56	0,55			0,55	---	---	✓	X	X	AN	6	---	---
C01	210	0,20	0,20			0,20	0,000	0,43	✓	✓	✓			0,008	S
C08	213	0,15	0,17			0,16	0,014	-19,65	✓	✓	✓			-0,378	S
C19	214	0,18	0,18			0,18	0,001	-8,61	✓	✓	✓			-0,166	S
C04	215	0,15	0,16			0,16	0,007	-22,16	✓	✓	✓			-0,427	S
C19	218	0,12	0,13			0,13	0,007	-37,23	✓	✓	✓			-0,717	S
C18	219	0,18	0,16			0,17	0,014	-14,63	✓	✓	✓			-0,282	S
C19	222	0,15	0,15			0,15	0,001	-25,68	✓	✓	✓			-0,494	S
C14	226	0,21	0,19			0,20	0,011	1,19	✓	✓	✓			0,023	S
C14	228	0,22	0,23			0,22	0,005	11,81	✓	✓	✓			0,227	S
C04	230	0,14	0,16			0,15	0,016	-23,42	✓	✓	✓			-0,451	S
C18	231	0,74	0,74			0,74	---	---	✓	X	X	AB	2	---	---
C14	234	0,20	0,20			0,20	0,000	0,38	✓	✓	✓			0,007	S
C14	236	0,98	1,01			1,00	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C14	239	0,13	0,12			0,12	0,005	-37,61	✓	✓	✓			-0,724	S
C14	243	0,09	0,10			0,10	0,007	-52,29	✓	✓	✓			-1,007	S
C11	245	0,23	0,24			0,23	0,007	15,50	✓	✓	✓			0,298	S
C14	248	0,43	0,43			0,43	0,000	115,93	✓	✓	✓			2,232	D

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i \text{ crit}} \%" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i \text{arit}}} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C11	251	0,24	0,21			0,22	0,018	12,11	✓	✓	✓			0,233	S
C14	255	0,82	0,81			0,82	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C14	256	0,23	0,20			0,22	0,021	7,97	✓	✓	✓			0,153	S
C11	258	0,23	0,23			0,23	0,002	14,12	✓	✓	✓			0,272	S
C14	261	1,07	1,09			1,08	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C14	264	0,14	0,14			0,14	0,000	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C14	265	0,33	0,34			0,34	0,007	69,23	✓	✓	✓			1,333	S
C03	267	0,13	0,14			0,14	0,007	-32,21	✓	✓	✓			-0,620	S
C11	269	0,20	0,19			0,20	0,006	-1,83	✓	✓	✓			-0,035	S
C02	271	0,13	0,12			0,13	0,007	-37,23	✓	✓	✓			-0,717	S
C03	272	0,19	0,19			0,19	0,003	-5,59	✓	✓	✓			-0,108	S
C11	273	0,16	0,15			0,15	0,006	-24,42	✓	✓	✓			-0,470	S
C01	274	0,19	0,19			0,19	0,004	-4,59	✓	✓	✓			-0,088	S
C16	275	0,15	0,15			0,15	0,000	-24,67	✓	✓	✓			-0,475	S
C01	278	0,62	0,61			0,62	---	---	✓	X	X	AN	3	---	---
C02	279	1,08	1,16			1,12	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C11	280	0,92	0,70			0,81	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C14	290	0,20	0,20			0,20	0,002	0,18	✓	✓	✓			0,004	S
C03	295	0,15	0,14			0,14	0,004	-28,44	✓	✓	✓			-0,548	S
C11	296	0,48	0,49			0,48	0,009	141,90	✓	✓	✓			2,732	D
C01	303	0,19	0,18			0,19	0,007	-7,10	✓	✓	✓			-0,137	S
C13	305	0,40	0,30			0,35	0,071	75,76	✓	✓	✓			1,459	S
C11	309	0,12	0,12			0,12	0,000	-39,74	✓	✓	✓			-0,765	S
C01	310	0,28	0,28			0,28	0,000	40,61	✓	✓	✓			0,782	S
C01	312	0,32	0,26			0,29	0,042	45,63	✓	✓	✓			0,879	S
C13	314	0,15	0,15			0,15	0,004	-25,93	✓	✓	✓			-0,499	S
C16	315	0,13	0,14			0,14	0,007	-30,20	✓	✓	✓			-0,582	S
C11	316	0,10	0,11			0,10	0,009	-48,90	✓	✓	✓			-0,942	S
C04	320	0,29	0,28			0,29	0,007	43,12	✓	✓	✓			0,830	S
C04	325	0,12	0,13			0,13	0,007	-35,85	✓	✓	✓			-0,690	S
C04	327	0,14	0,14			0,14	0,003	-28,34	✓	✓	✓			-0,546	S
C01	328	0,18	0,17			0,17	0,007	-14,13	✓	✓	✓			-0,272	S
C04	329	0,40	0,40			0,40	0,000	100,87	✓	✓	✓			1,942	S
C04	336	0,10	0,09			0,10	0,007	-52,29	✓	✓	✓			-1,007	S
C04	340	0,15	0,14			0,14	0,007	-29,70	✓	✓	✓			-0,572	S
C04	342	1,23	1,24			1,24	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C04	343	0,22	0,19			0,20	0,021	1,94	✓	✓	✓			0,037	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

⁰³ 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:

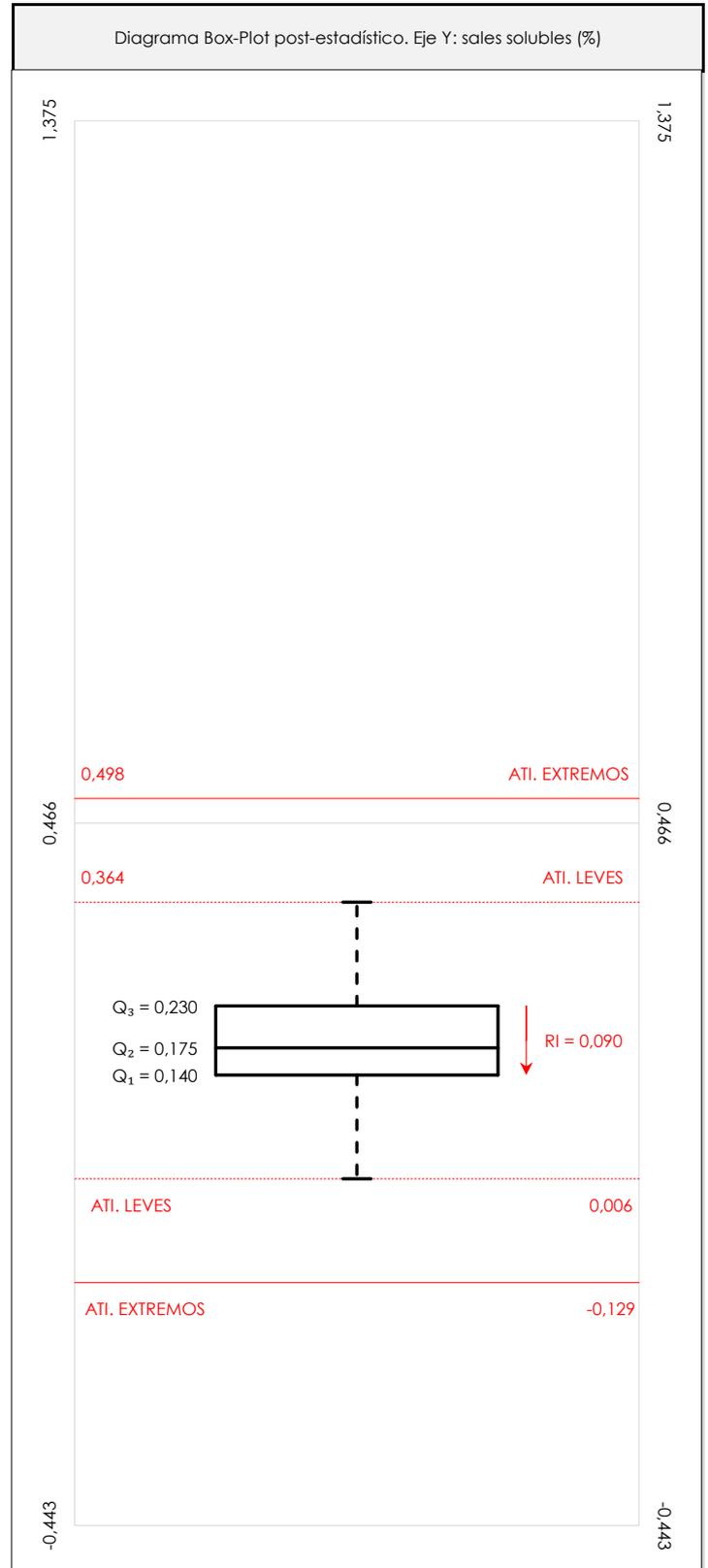
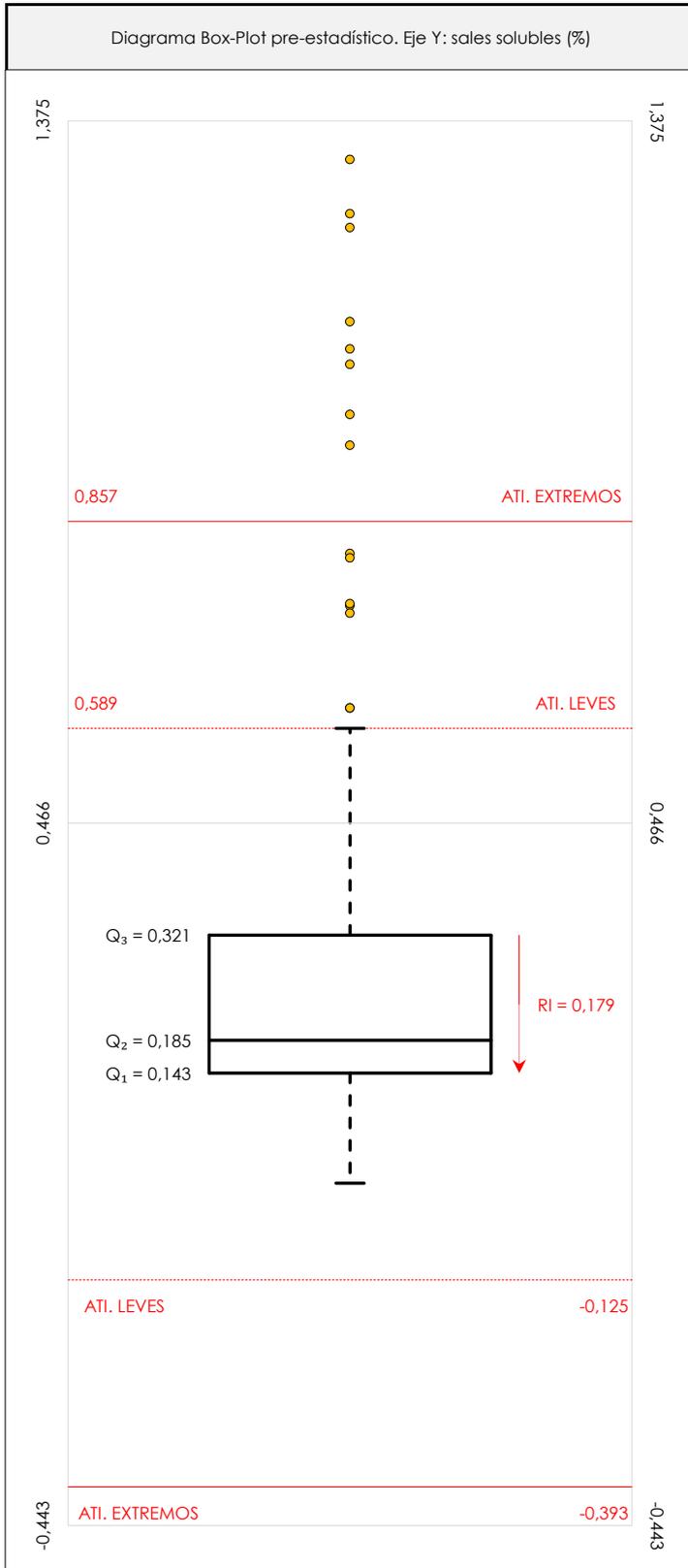
[dudoso]

[insatisfactorio]

SALES SOLUBLES (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

SALES SOLUBLES (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "SALES SOLUBLES", ha contado con la participación de un total de 157 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 20 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 1 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 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 9 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}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	1,36	1,64			1,33	0,48	0,49			0,48
Valor Mínimo (min ; %)	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00			0,00
Valor Promedio (M ; %)	0,28	0,28			0,28	0,20	0,20			0,20
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,25	0,26			0,25	0,11	0,10			0,10
Coef. Variación (CV ; ---)	0,89	0,94			0,91	0,52	0,52			0,52
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	0,122	0,063	0,065	0,707	0,000	0,043	0,011	0,011	0,288
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%	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862	2,55	2,56	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: 128 resultados satisfactorios, 9 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

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

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF. PERMEABILIDAD 25°C

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "coef. permeabilidad 25°C", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

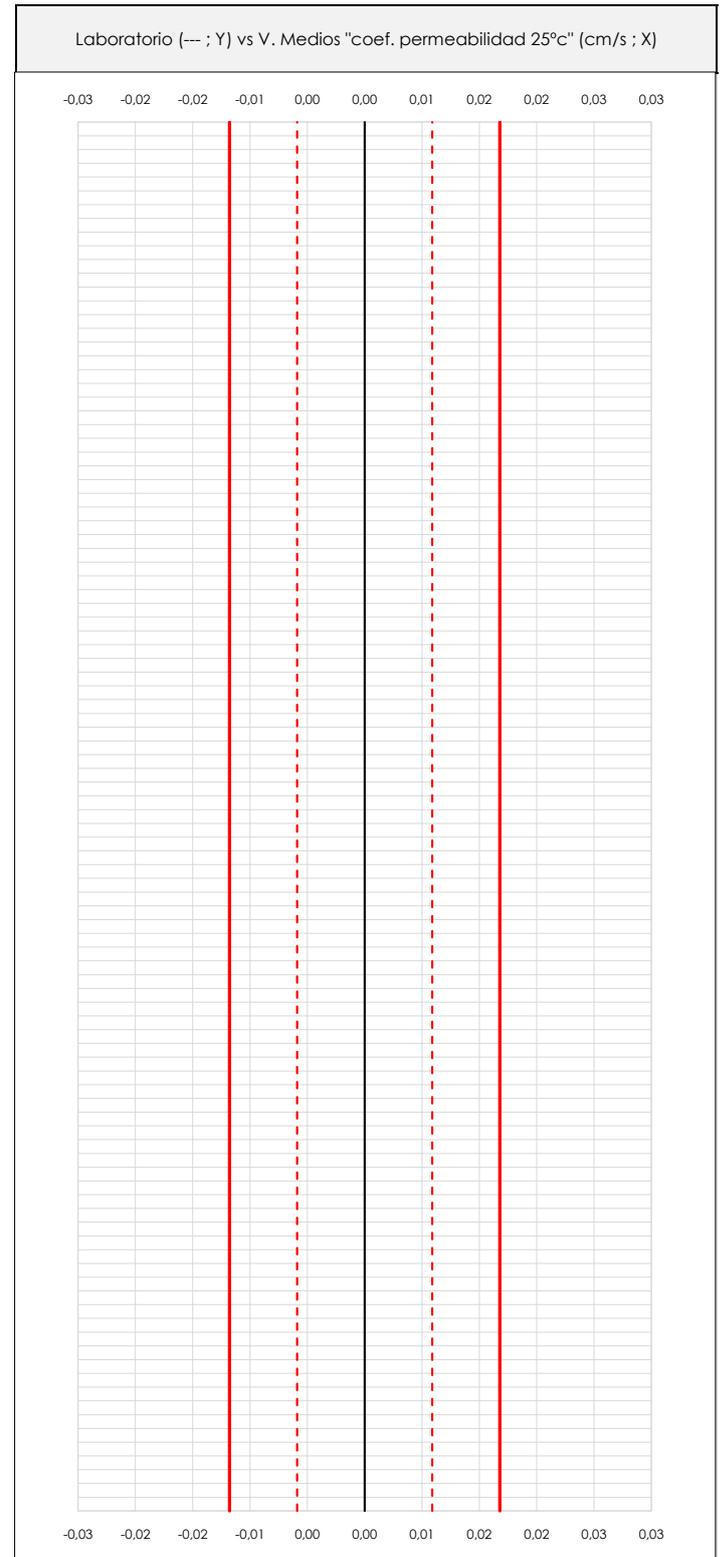
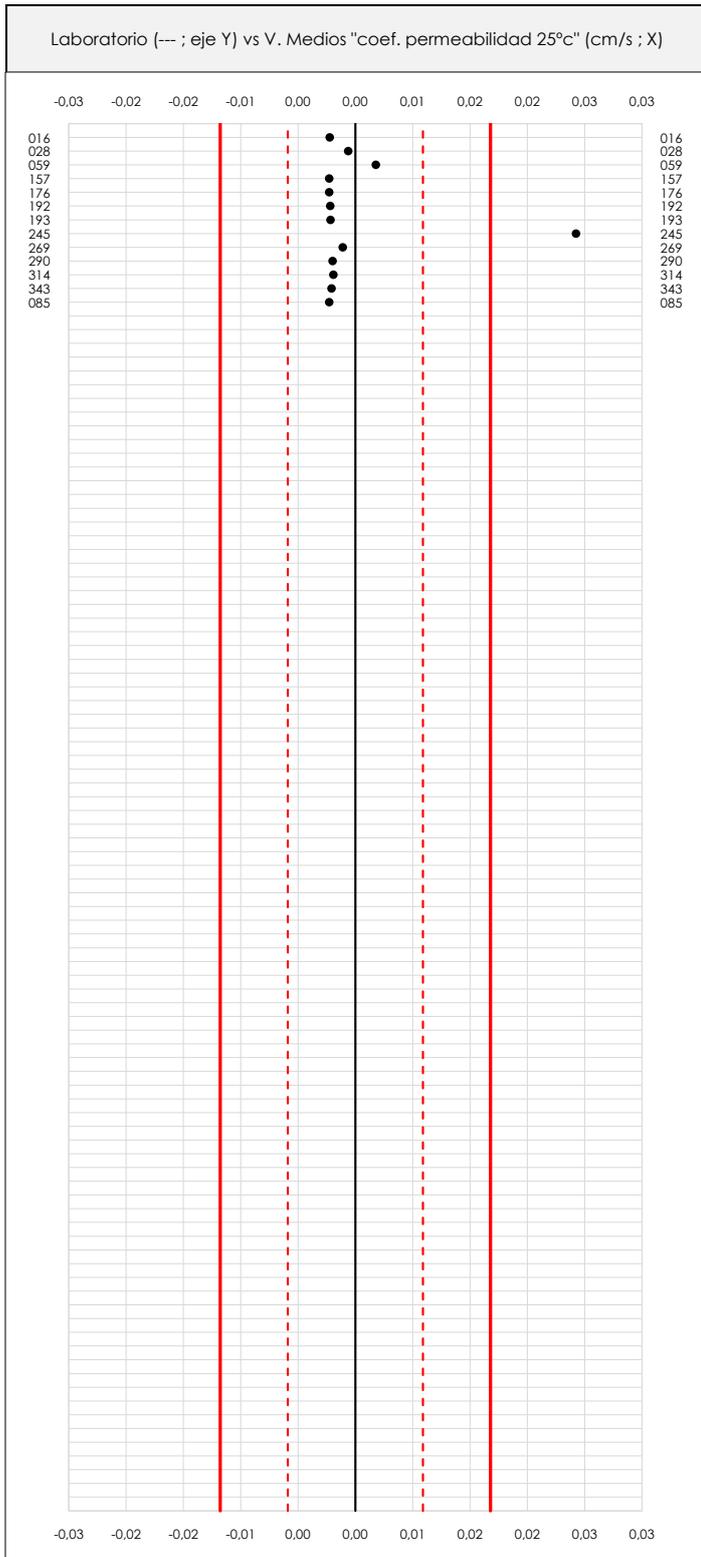
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

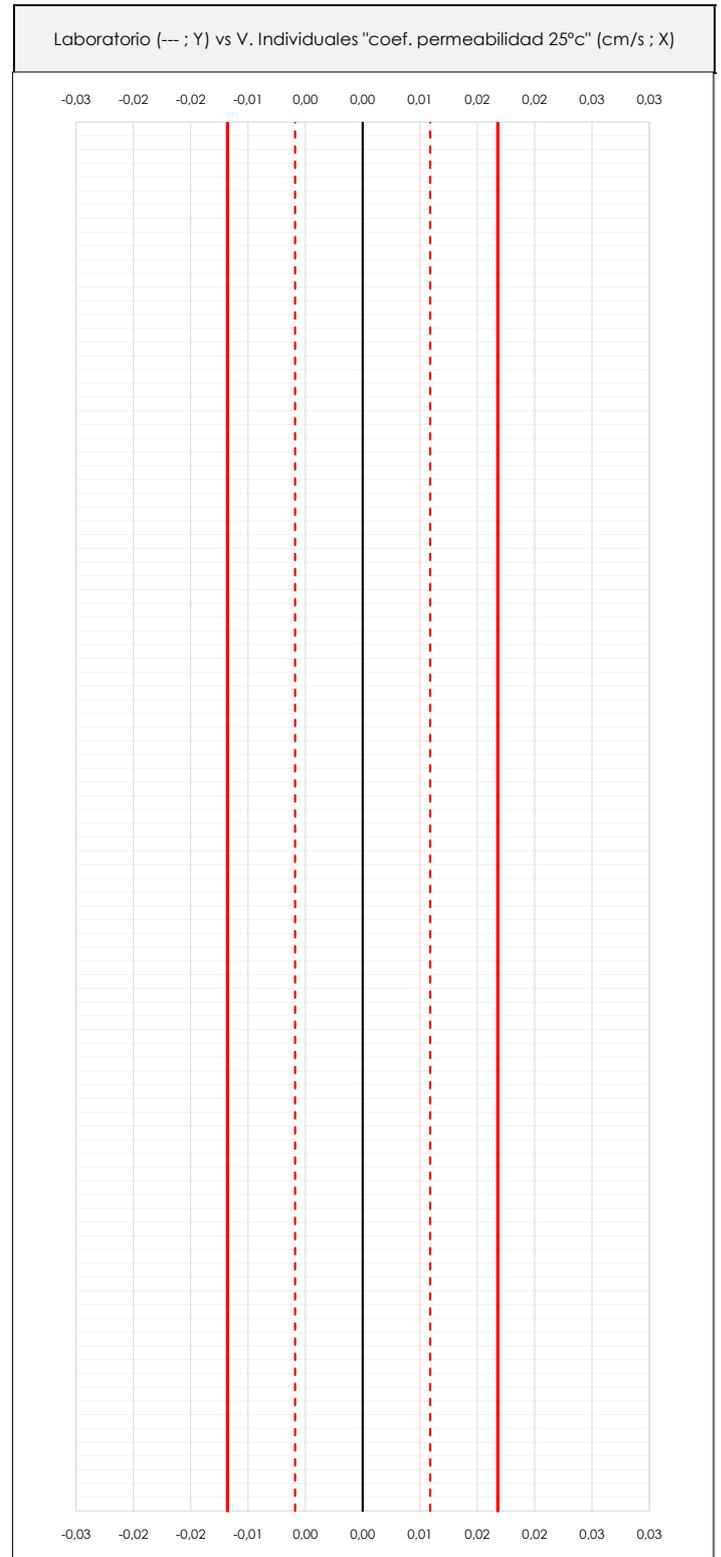
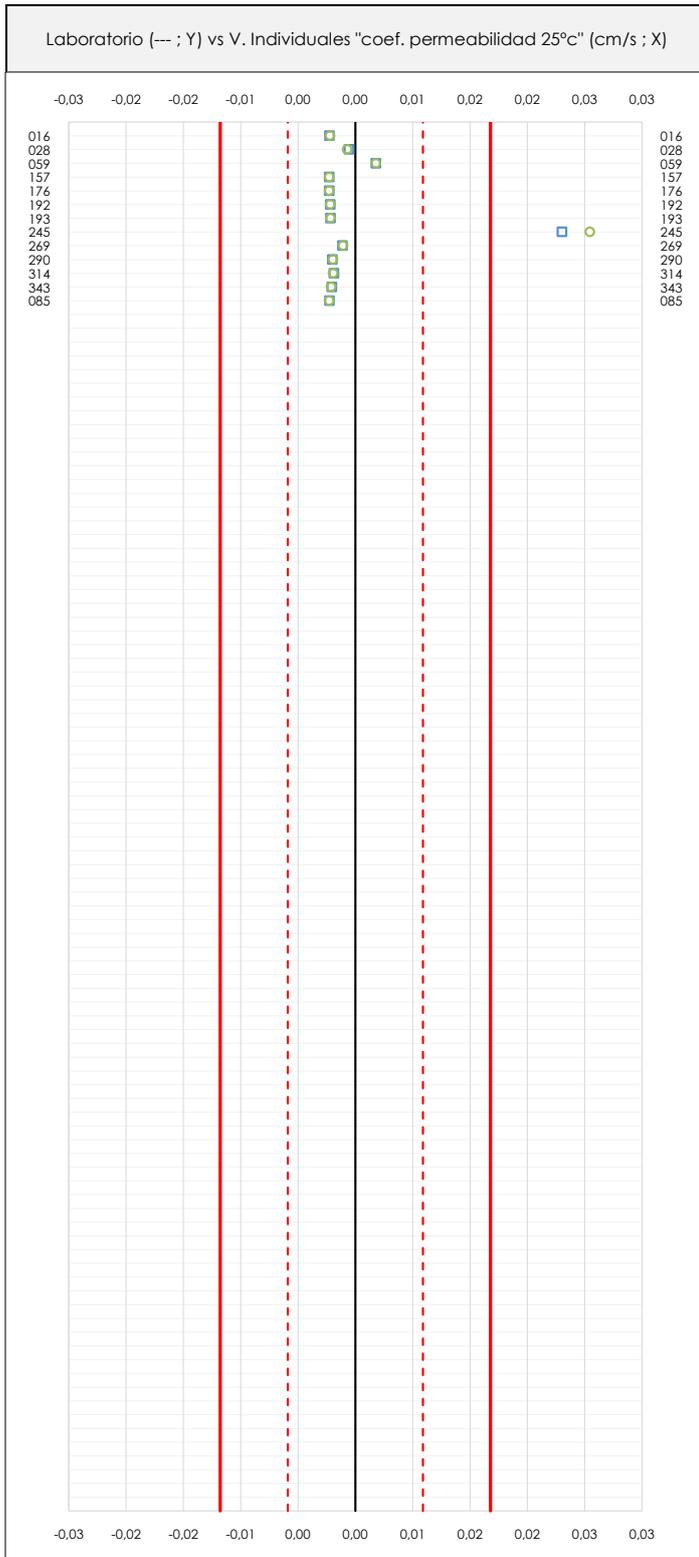
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,00 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,01/0,00 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,02/-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.

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,00 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,01/0,00 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,02/-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 ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S_{L_i}	$D_{i \text{ arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C11	016	1,36E-05	6,49E-05			3,93E-05	3,63E-05	-98,59	✓	
C18	028	2,12E-03	1,93E-03			2,03E-03	1,34E-04	-27,48	✓	
C10	059	5,01E-03	4,99E-03			5,00E-03	1,41E-05	79,05	✓	
C14	157	1,20E-07	1,16E-07			1,18E-07	2,83E-09	-100,00	✓	
C19	176	3,28E-06	3,17E-06			3,23E-06	7,78E-08	-99,88	✓	
C14	192	1,08E-04	1,15E-04			1,11E-04	4,77E-06	-96,01	✓	
C16	193	1,40E-04	1,20E-04			1,30E-04	1,41E-05	-95,34	✓	
C11	245	2,50E-02	2,80E-02			2,65E-02	2,12E-03	848,98	✓	
C11	269	1,41E-03	1,48E-03			1,45E-03	4,95E-05	-48,25	✓	
C14	290	3,38E-04	3,85E-04			3,62E-04	3,26E-05	-87,05	✓	
C13	314	4,94E-04	4,00E-04			4,47E-04	6,65E-05	-83,99	✓	
C04	343	2,74E-04	1,98E-04			2,36E-04	5,37E-05	-91,55	✓	
C19	085	6,11E-06	1,35E-06			3,73E-06	3,37E-06	-99,87	✓	

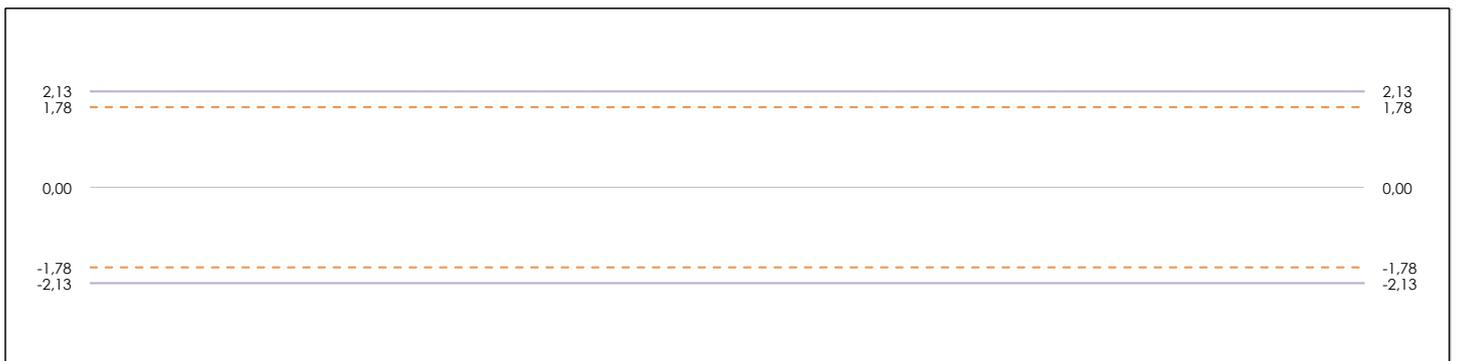
NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{L_i} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

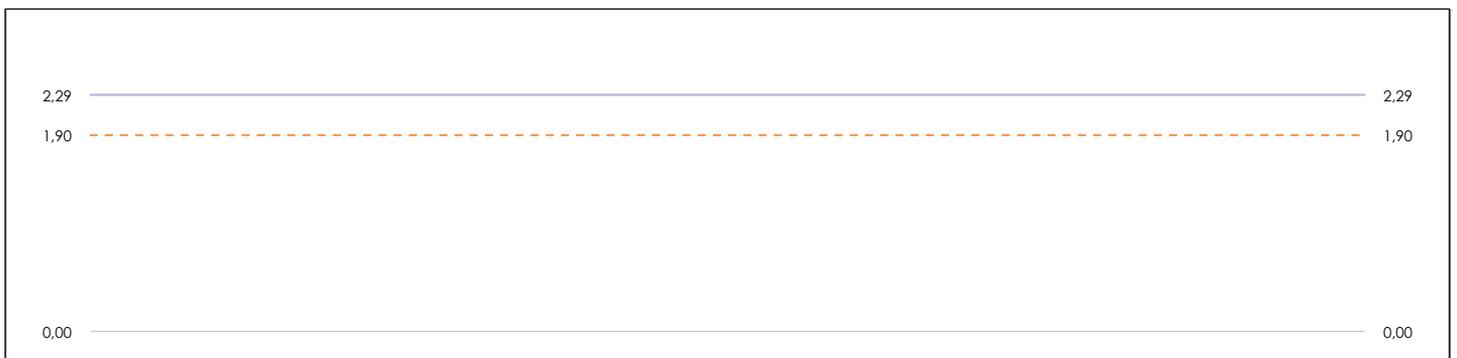
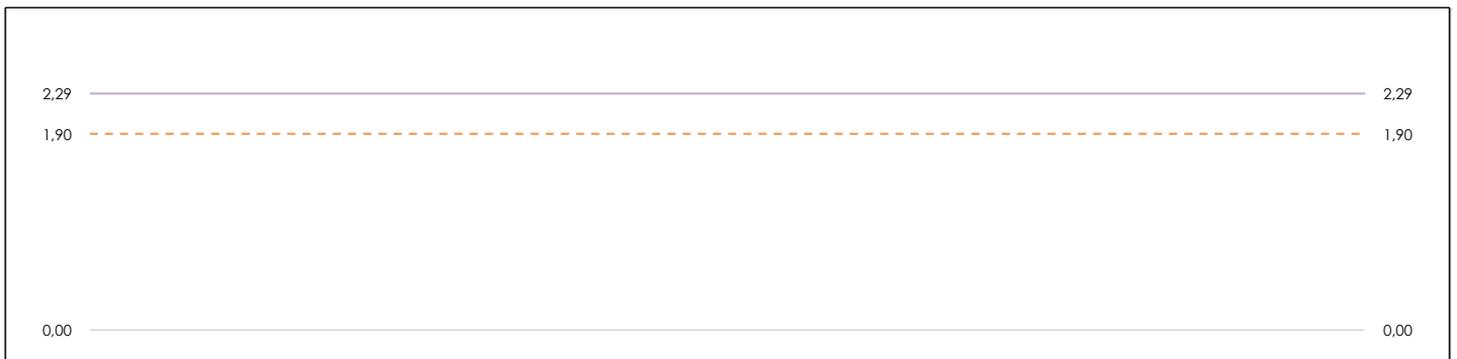
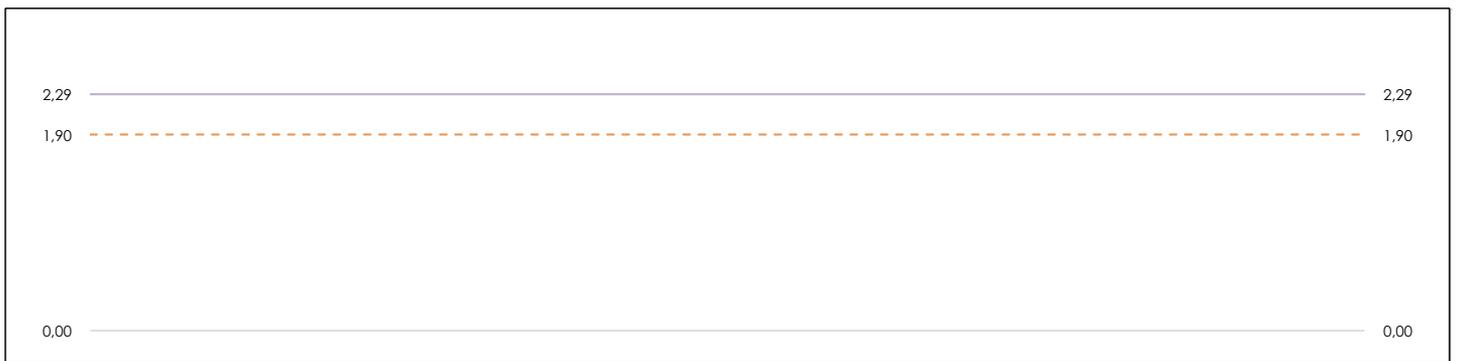
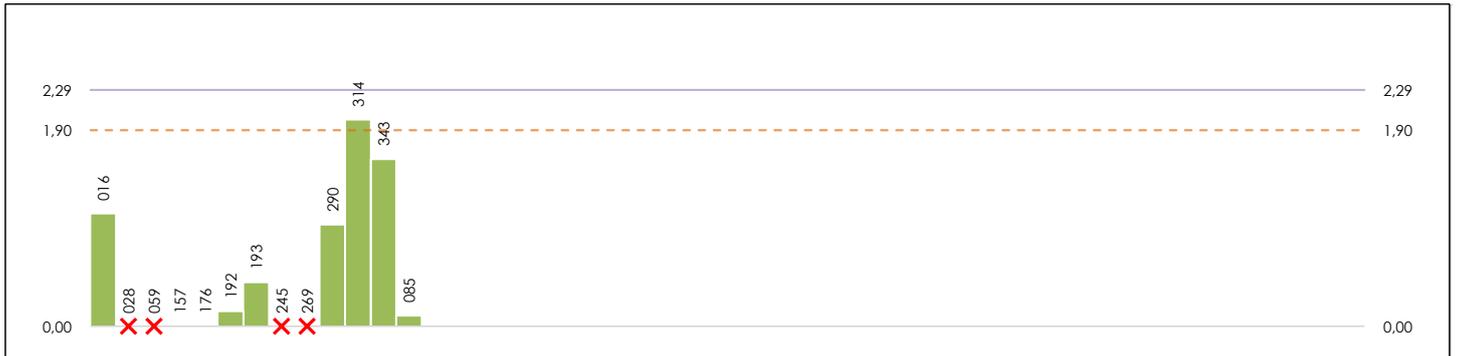
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de 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.

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B	
C11	016	1,36E-05	6,49E-05			3,93E-05	3,63E-05	-73,48	-0,66	1,09							✓
C18	028	2,12E-03	1,93E-03			2,03E-03	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C10	059	5,01E-03	4,99E-03			5,00E-03	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	157	1,20E-07	1,16E-07			1,18E-07	2,83E-09	-99,92	-0,89	0,00		0,892		0,7495			✓
C19	176	3,28E-06	3,17E-06			3,23E-06	7,78E-08	-97,82	-0,87	0,00				0,7495			✓
C14	192	1,08E-04	1,15E-04			1,11E-04	4,77E-06	-24,76	-0,22	0,14							✓
C16	193	1,40E-04	1,20E-04			1,30E-04	1,41E-05	-12,18	-0,11	0,43							✓
C11	245	2,50E-02	2,80E-02			2,65E-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	269	1,41E-03	1,48E-03			1,45E-03	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	290	3,38E-04	3,85E-04			3,62E-04	3,26E-05	144,23	1,29	0,98					0,2155		✓
C13	314	4,94E-04	4,00E-04			4,47E-04	6,65E-05	201,98	1,80*	2,00*	0,445		1,803		0,2155		✓
C04	343	2,74E-04	1,98E-04			2,36E-04	5,37E-05	59,44	0,53	1,62							✓
C19	085	6,11E-06	1,35E-06			3,73E-06	3,37E-06	-97,48	-0,87	0,10							✓

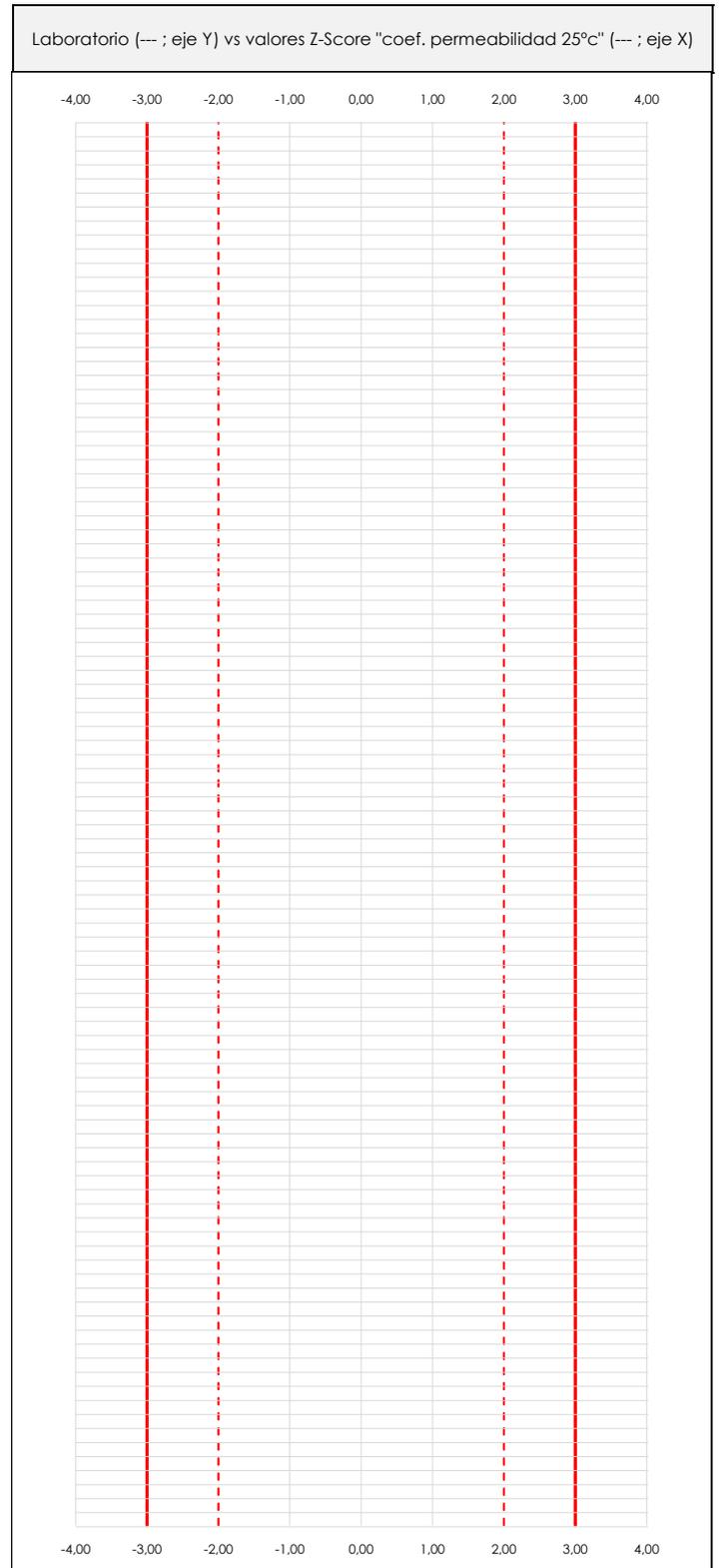
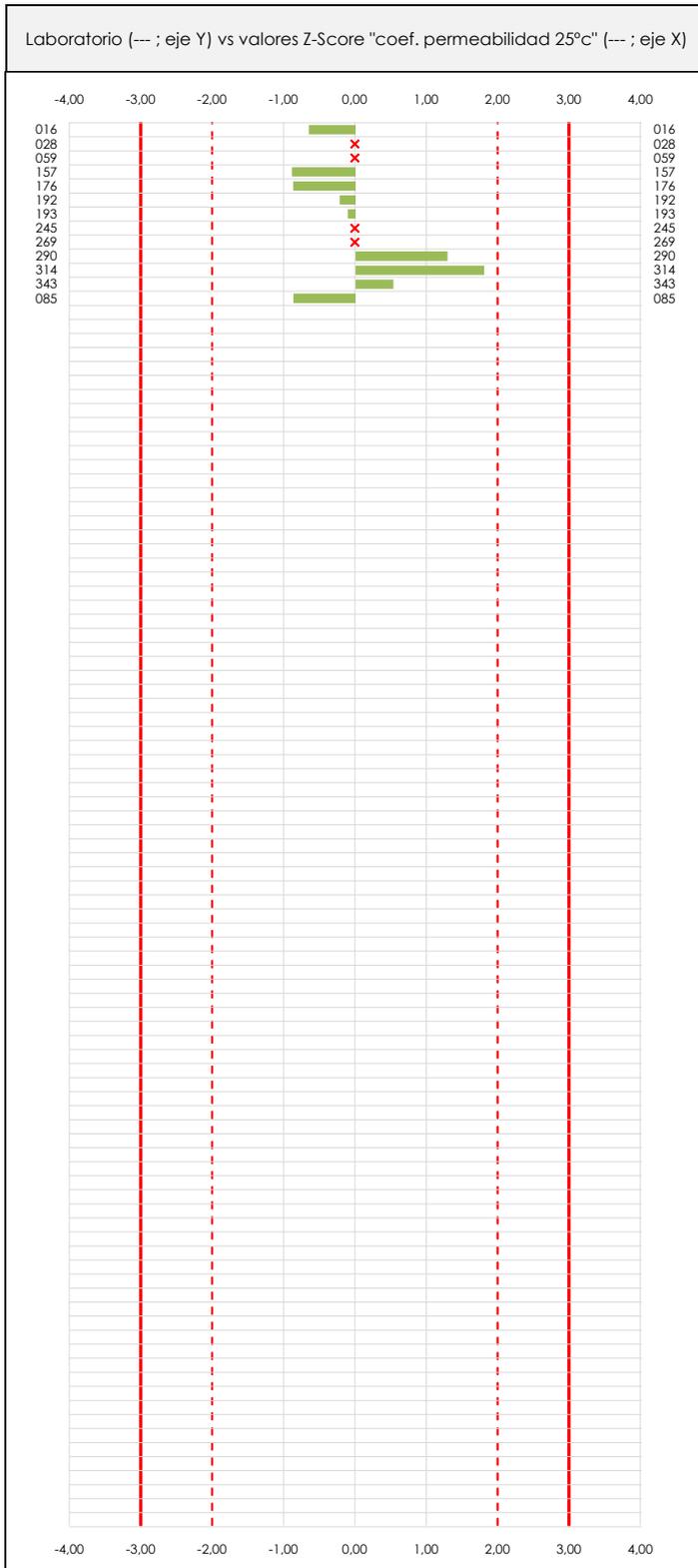
NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C11	016	1,36E-05	6,49E-05			3,93E-05	3,63E-05	-73,48	✓	✓	✓			-0,656	S
C18	028	2,12E-03	1,93E-03			2,03E-03	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C10	059	5,01E-03	4,99E-03			5,00E-03	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C14	157	1,20E-07	1,16E-07			1,18E-07	2,83E-09	-99,92	✓	✓	✓			-0,892	S
C19	176	3,28E-06	3,17E-06			3,23E-06	7,78E-08	-97,82	✓	✓	✓			-0,873	S
C14	192	1,08E-04	1,15E-04			1,11E-04	4,77E-06	-24,76	✓	✓	✓			-0,221	S
C16	193	1,40E-04	1,20E-04			1,30E-04	1,41E-05	-12,18	✓	✓	✓			-0,109	S
C11	245	2,50E-02	2,80E-02			2,65E-02	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C11	269	1,41E-03	1,48E-03			1,45E-03	---	---	✓	✗	✗	AB	2	---	---
C14	290	3,38E-04	3,85E-04			3,62E-04	3,26E-05	144,23	✓	✓	✓			1,288	S
C13	314	4,94E-04	4,00E-04			4,47E-04	6,65E-05	201,98	✓	✓	✓			1,803	S
C04	343	2,74E-04	1,98E-04			2,36E-04	5,37E-05	59,44	✓	✓	✓			0,531	S
C19	085	6,11E-06	1,35E-06			3,73E-06	3,37E-06	-97,48	✓	✓	✓			-0,870	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

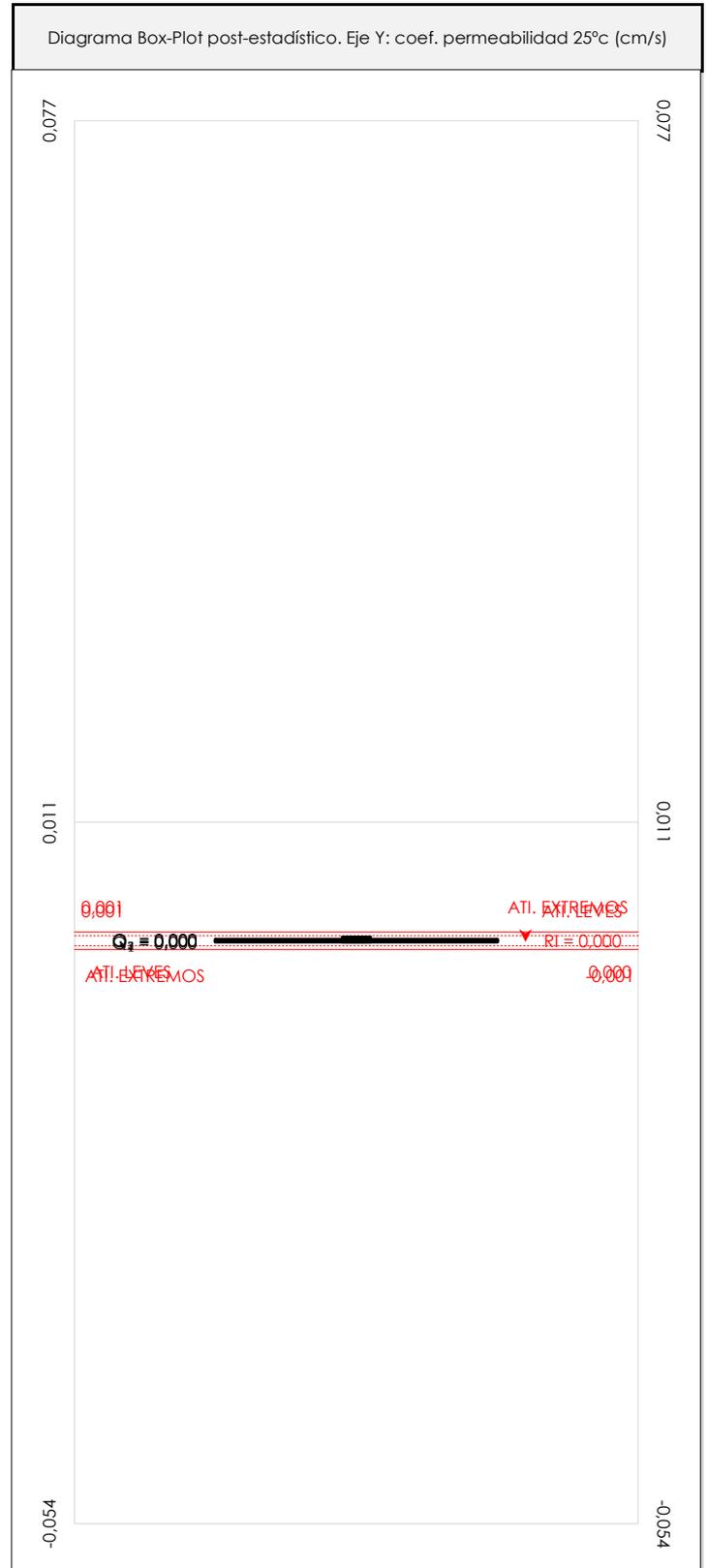
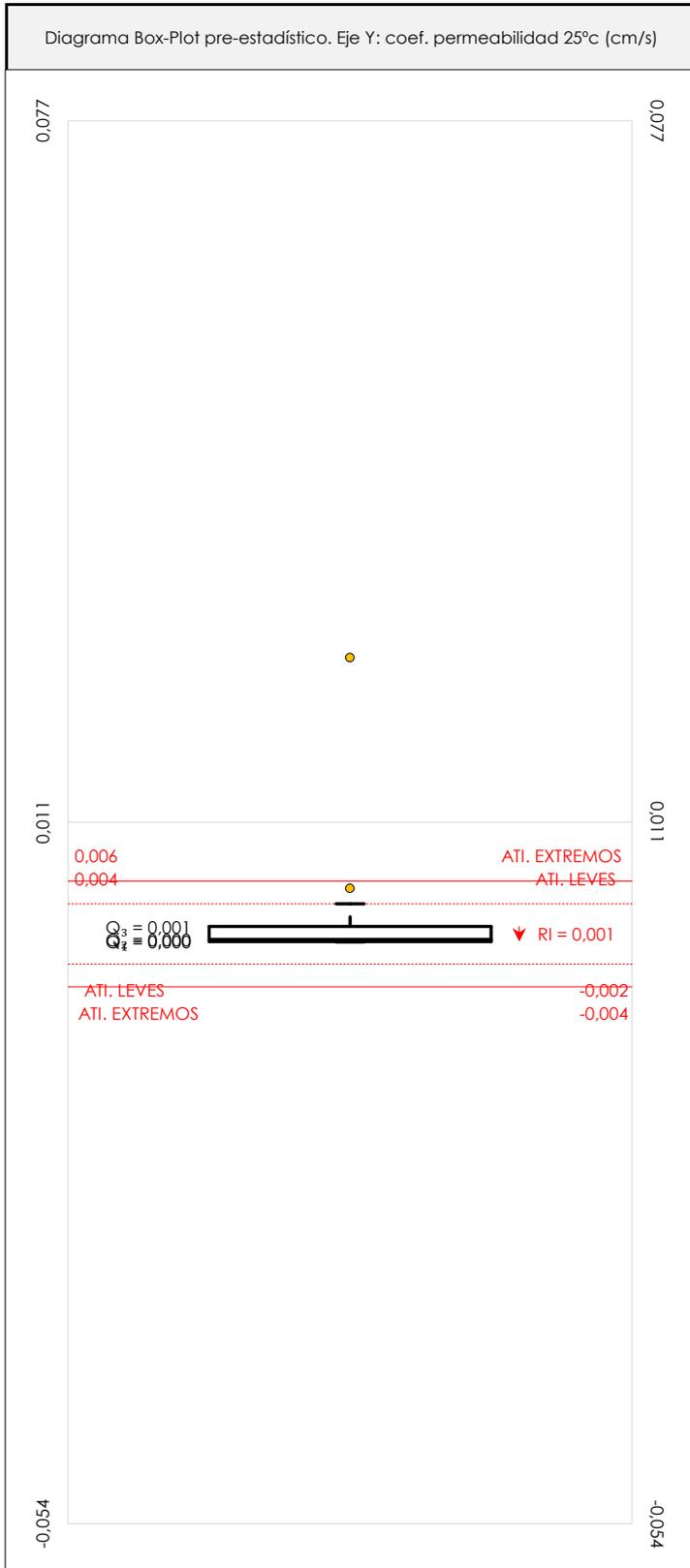
[dudoso]

[insatisfactorio]

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

En ambos se han representado: el primer cuartil (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).

COEF. PERMEABILIDAD 25°C (cm/s)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "COEF. PERMEABILIDAD 25°C", ha contado con la participación de un total de 13 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

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

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	2,50E-02	2,80E-02			2,65E-02	4,94E-04	4,00E-04			4,47E-04
Valor Mínimo (min ; %)	1,20E-07	1,16E-07			1,18E-07	1,20E-07	1,16E-07			1,18E-07
Valor Promedio (M ; %)	2,69E-03	2,90E-03			2,79E-03	1,53E-04	1,43E-04			1,48E-04
Desviación Típica (SDL ; ---)	6,85E-03	7,67E-03			7,26E-03	1,78E-04	1,56E-04			1,66E-04
Coef. Variación (CV ; ---)	2,55E+00	2,65E+00			2,60E+00	1,16E+00	1,09E+00			1,12E+00
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	3,49E-07	1,64E-03	5,25E-05	5,29E-05	2,02E-02	1,10E-09	9,20E-05	2,69E-08	2,80E-08	4,64E-04
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%	2,13	2,29	0,624	2,387	0,0851	2,13	2,29	0,754	2,387	0,0851
Nivel de Significación 5%	1,78	1,90	0,515	2,215	0,1492	1,78	1,90	0,638	2,215	0,1492

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 9 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 analisis of variance).

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "pérdida de partículas", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

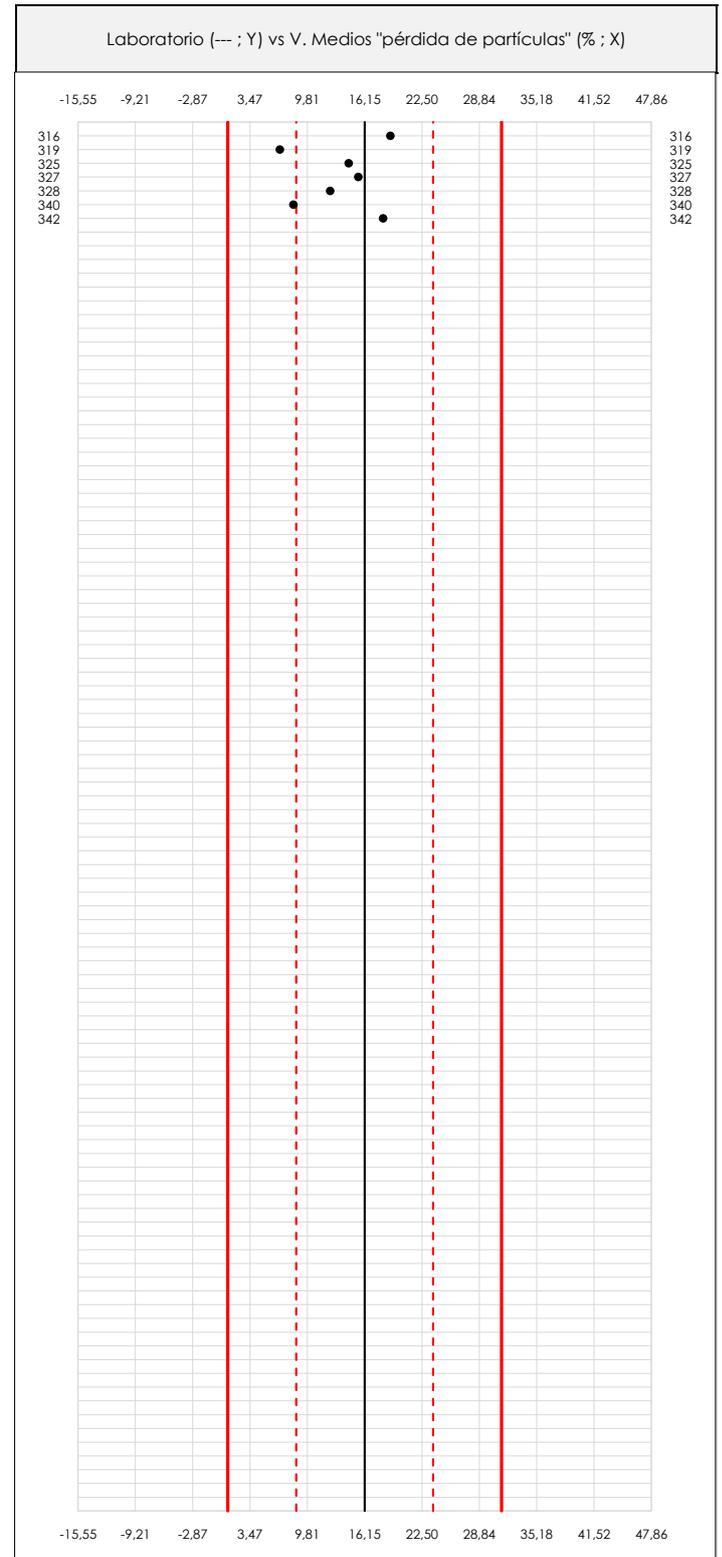
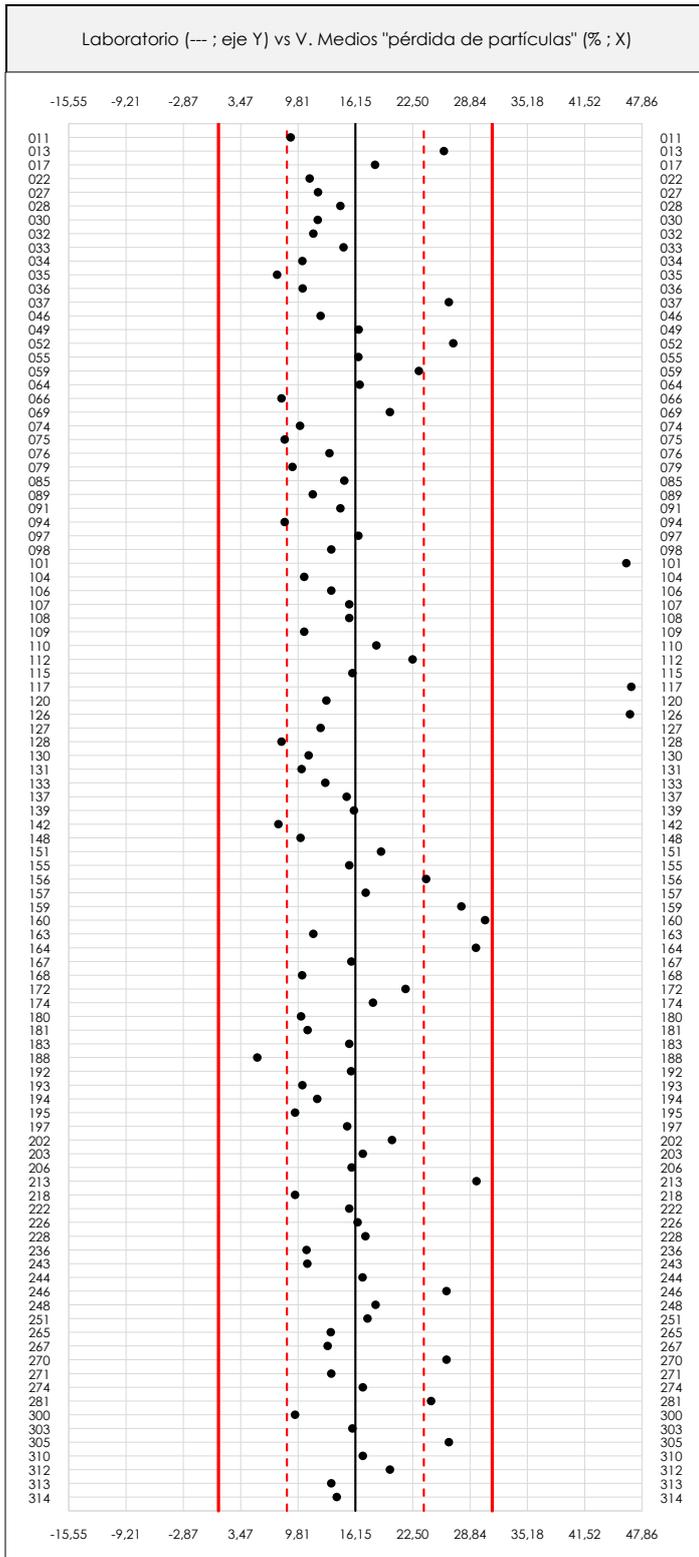
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

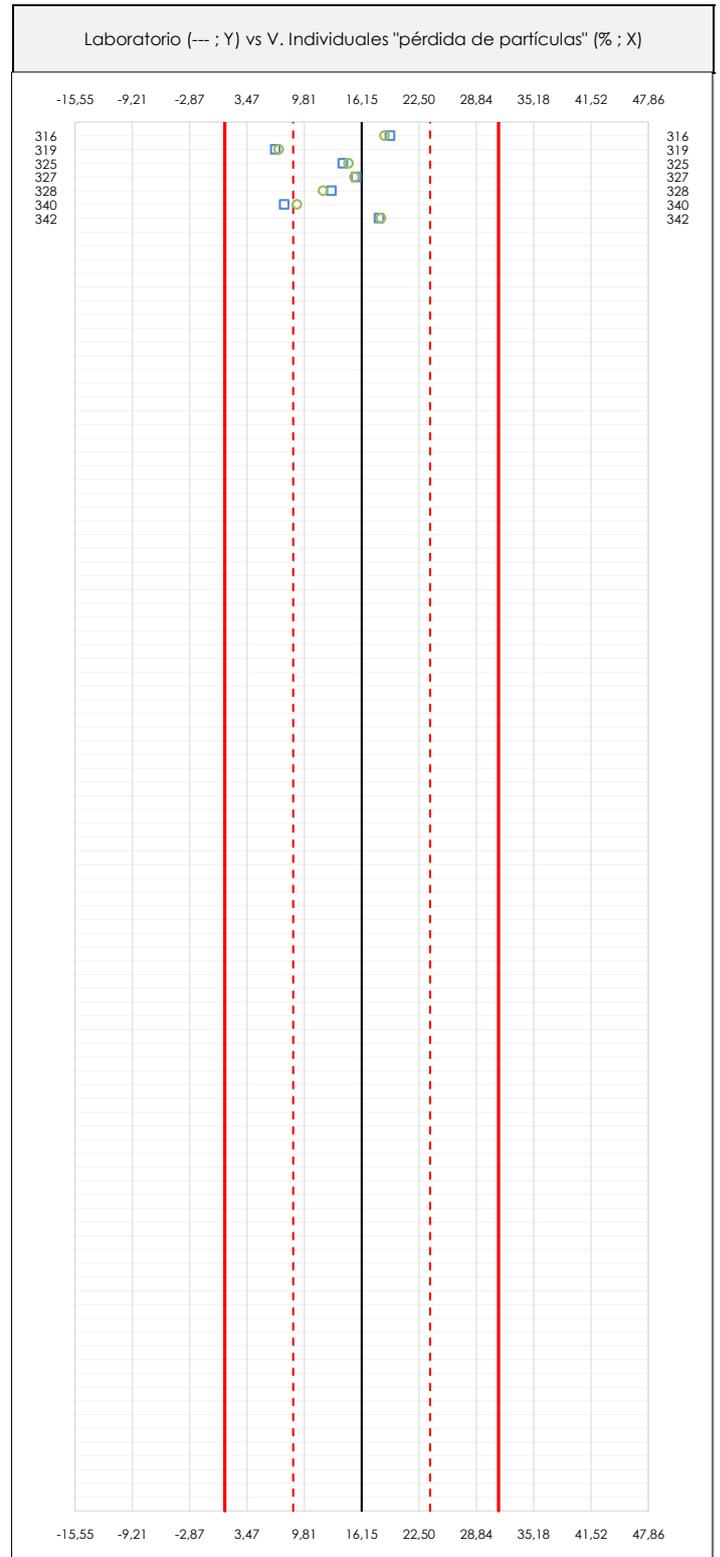
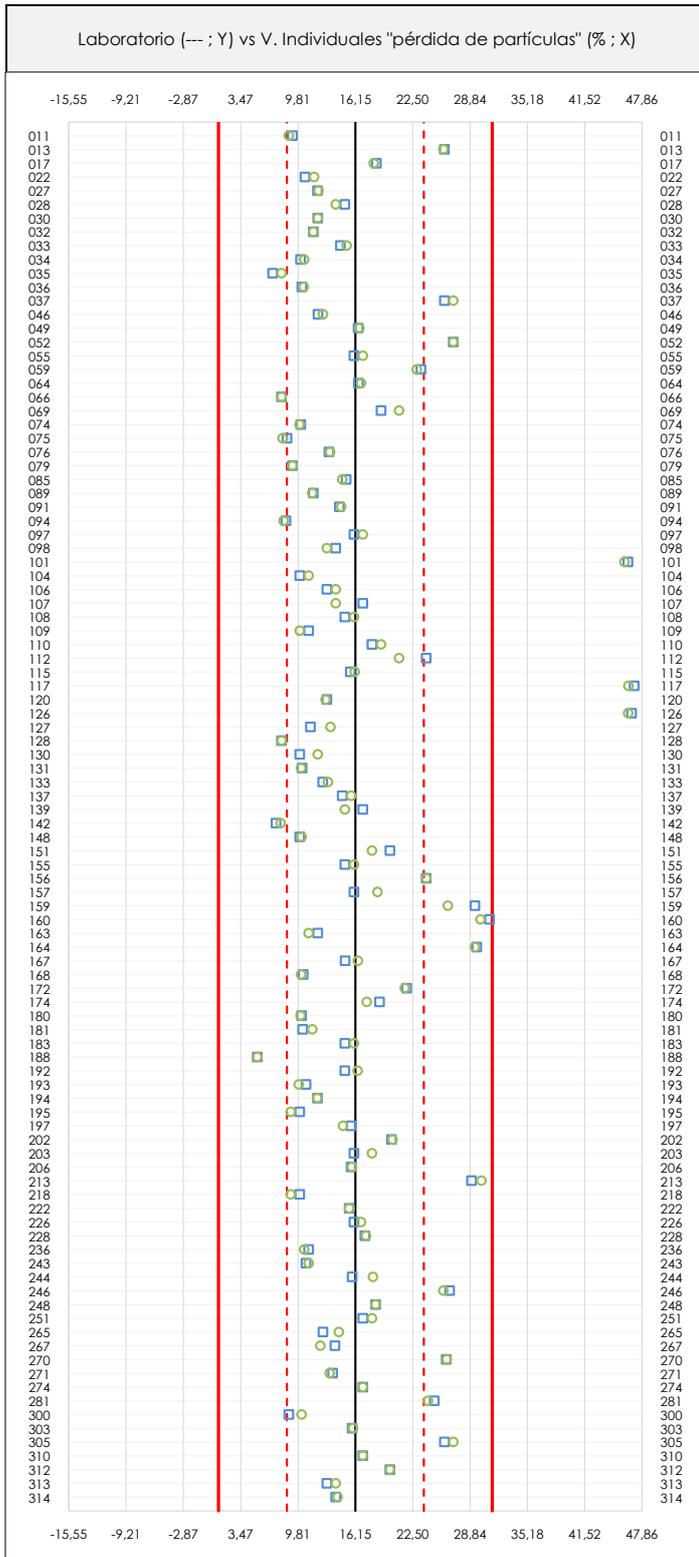
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (16,15 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (23,72/8,58 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (31,29/1,01 ; 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.

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (16,15 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (23,72/8,58 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (31,29/1,01 ; 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.

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C18	011	9,20	8,80			9,00	0,283	-44,29	✓	
C18	013	26,00	25,90			25,95	0,071	60,64	✓	
C18	017	18,50	18,20			18,35	0,212	13,59	✓	
C10	022	10,60	11,60			11,10	0,707	-31,29	✓	
C06	027	11,96	12,10			12,03	0,099	-25,53	✓	
C18	028	15,00	14,00			14,50	0,707	-10,24	✓	
C16	030	12,00	12,00			12,00	0,000	-25,71	✓	
C19	032	11,50	11,50			11,50	0,000	-28,81	✓	
C06	033	14,50	15,20			14,85	0,495	-8,07	✓	
C09	034	10,10	10,50			10,30	0,283	-36,24	✓	
C16	035	7,00	8,00			7,50	0,707	-53,57	✓	
C06	036	10,23	10,45			10,34	0,153	-36,00	✓	
C18	037	26,00	27,00			26,50	0,707	64,05	✓	
C10	046	12,04	12,59			12,32	0,389	-23,76	✓	
C09	049	16,48	16,60			16,54	0,085	2,39	✓	
C18	052	27,00	27,00			27,00	0,000	67,14	✓	
C19	055	16,00	17,00			16,50	0,707	2,14	✓	
C10	059	23,42	22,95			23,19	0,332	43,53	✓	
C06	064	16,50	16,80			16,65	0,212	3,07	✓	
C07	066	8,00	8,00			8,00	0,000	-50,48	✓	
C18	069	19,00	21,00			20,00	1,414	23,81	✓	
C05	074	10,12	9,98			10,05	0,099	-37,79	✓	
C12	075	8,60	8,10			8,35	0,354	-48,31	✓	
C12	076	13,24	13,36			13,30	0,085	-17,67	✓	
C06	079	9,20	9,20			9,20	0,000	-43,05	✓	
C19	085	15,15	14,72			14,94	0,304	-7,55	✓	
C01	089	11,50	11,40			11,45	0,071	-29,12	✓	
C11	091	14,40	14,60			14,50	0,141	-10,24	✓	
C09	094	8,48	8,22			8,35	0,184	-48,31	✓	
C19	097	16,00	17,00			16,50	0,707	2,14	✓	
C06	098	14,00	13,00			13,50	0,707	-16,43	✓	
C16	101	46,32	45,95			46,13	0,265	185,58	✓	
C09	104	10,00	11,00			10,50	0,707	-35,00	✓	
C18	106	13,00	14,00			13,50	0,707	-16,43	✓	
C10	107	17,00	14,00			15,50	2,121	-4,05	✓	
C19	108	15,00	16,00			15,50	0,707	-4,05	✓	
C11	109	11,00	10,00			10,50	0,707	-35,00	✓	
C06	110	18,00	19,00			18,50	0,707	14,52	✓	
C18	112	24,00	21,00			22,50	2,121	39,29	✓	
C12	115	15,60	16,10			15,85	0,354	-1,88	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C16	117	47,01	46,38			46,69	0,444	189,05	✓	
C05	120	13,00	12,88			12,94	0,085	-19,90	✓	
C16	126	46,72	46,35			46,53	0,265	188,07	✓	
C05	127	11,20	13,42			12,31	1,569	-23,81	✓	
C06	128	8,00	8,00			8,00	0,000	-50,48	✓	
C06	130	10,00	12,00			11,00	1,414	-31,90	✓	
C10	131	10,27	10,16			10,22	0,078	-36,76	✓	
C16	133	12,56	13,14			12,85	0,406	-20,46	✓	
C06	137	14,70	15,70			15,20	0,707	-5,91	✓	
C19	139	17,00	15,00			16,00	1,414	-0,95	✓	
C06	142	7,39	7,90			7,65	0,361	-52,67	✓	
C14	148	10,00	10,20			10,10	0,141	-37,48	✓	
C06	151	20,00	18,00			19,00	1,414	17,62	✓	
C11	155	15,00	16,00			15,50	0,707	-4,05	✓	
C14	156	24,00	24,00			24,00	0,000	48,57	✓	
C14	157	16,00	18,60			17,30	1,838	7,09	✓	
C06	159	29,40	26,40			27,90	2,121	72,71	✓	
C14	160	31,00	30,00			30,50	0,707	88,81	✓	
C18	163	12,00	11,00			11,50	0,707	-28,81	✓	
C01	164	29,60	29,40			29,50	0,141	82,62	✓	
C19	167	15,02	16,44			15,73	1,004	-2,62	✓	
C03	168	10,40	10,15			10,28	0,177	-36,39	✓	
C19	172	21,82	21,62			21,72	0,141	34,46	✓	
C18	174	18,83	17,42			18,13	0,997	12,20	✓	
C10	180	10,20	10,10			10,15	0,071	-37,17	✓	
C03	181	10,34	11,40			10,87	0,750	-32,71	✓	
C19	183	15,00	16,00			15,50	0,707	-4,05	✓	
C10	188	5,30	5,30			5,30	0,000	-67,19	✓	
C14	192	15,00	16,40			15,70	0,990	-2,81	✓	
C16	193	10,70	9,90			10,30	0,566	-36,24	✓	
C14	194	11,96	11,94			11,95	0,014	-26,02	✓	
C03	195	10,00	9,00			9,50	0,707	-41,19	✓	
C08	197	15,70	14,80			15,25	0,636	-5,60	✓	
C19	202	20,17	20,28			20,23	0,081	25,20	✓	
C14	203	16,00	18,00			17,00	1,414	5,24	✓	
C18	206	15,68	15,79			15,74	0,078	-2,59	✓	
C08	213	29,00	30,10			29,55	0,778	82,93	✓	
C19	218	10,00	9,00			9,50	0,707	-41,19	✓	
C19	222	15,50	15,50			15,50	0,000	-4,05	✓	
C14	226	16,00	16,80			16,40	0,566	1,52	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C14	228	17,23	17,34			17,29	0,081	7,01	✓	
C14	236	11,00	10,50			10,75	0,354	-33,45	✓	
C14	243	10,70	11,00			10,85	0,212	-32,83	✓	
C11	244	15,80	18,10			16,95	1,626	4,93	✓	
C18	246	26,60	25,90			26,25	0,495	62,50	✓	
C14	248	18,40	18,40			18,40	0,000	13,90	✓	
C11	251	17,00	18,00			17,50	0,707	8,33	✓	
C14	265	12,58	14,33			13,46	1,241	-16,70	✓	
C03	267	13,90	12,30			13,10	1,131	-18,91	✓	
C18	270	26,22	26,28			26,25	0,042	62,50	✓	
C02	271	13,64	13,34			13,49	0,212	-16,49	✓	
C01	274	17,00	17,00			17,00	0,000	5,24	✓	
C14	281	24,90	24,20			24,55	0,495	51,98	✓	
C13	300	8,80	10,20			9,50	0,990	-41,19	✓	
C01	303	15,80	15,90			15,85	0,071	-1,88	✓	
C13	305	26,00	27,00			26,50	0,707	64,05	✓	
C01	310	17,00	17,00			17,00	0,000	5,24	✓	
C01	312	20,00	20,00			20,00	0,000	23,81	✓	
C11	313	13,00	14,00			13,50	0,707	-16,43	✓	
C13	314	14,00	14,20			14,10	0,141	-12,71	✓	
C11	316	19,30	18,70			19,00	0,424	17,62	✓	
C04	319	6,60	7,00			6,80	0,283	-57,90	✓	
C04	325	14,08	14,71			14,39	0,447	-10,89	✓	
C04	327	15,55	15,37			15,46	0,124	-4,29	✓	
C01	328	12,80	11,90			12,35	0,636	-23,55	✓	
C04	340	7,60	9,00			8,30	0,990	-48,62	✓	
C04	342	18,08	18,30			18,19	0,156	12,60	✓	

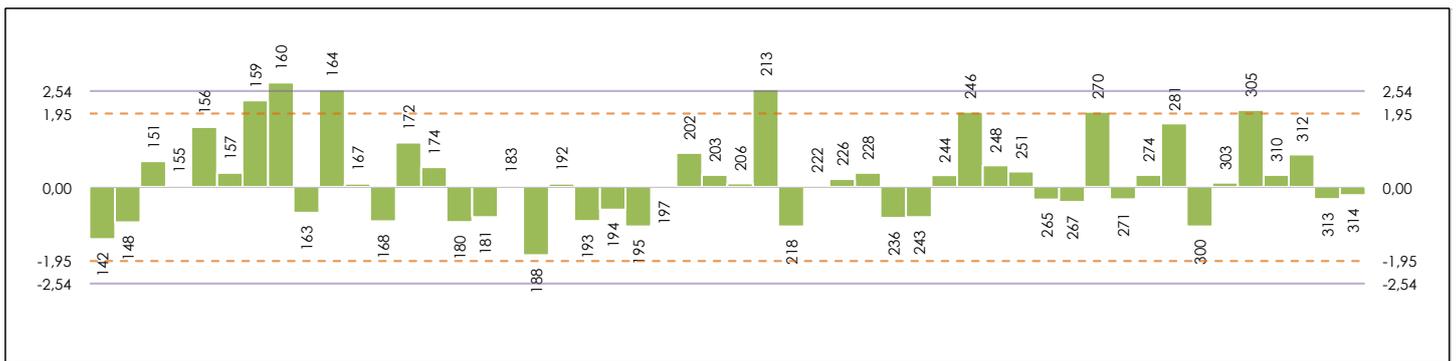
NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

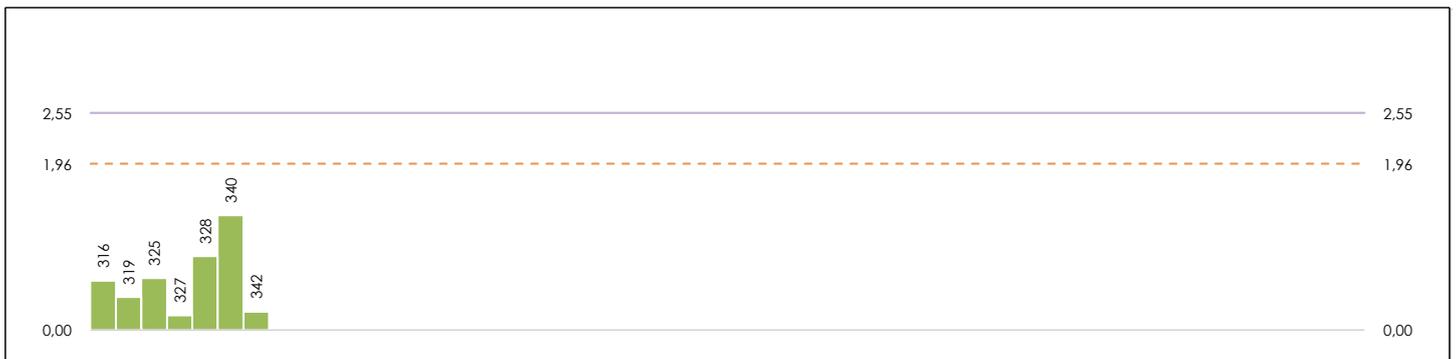
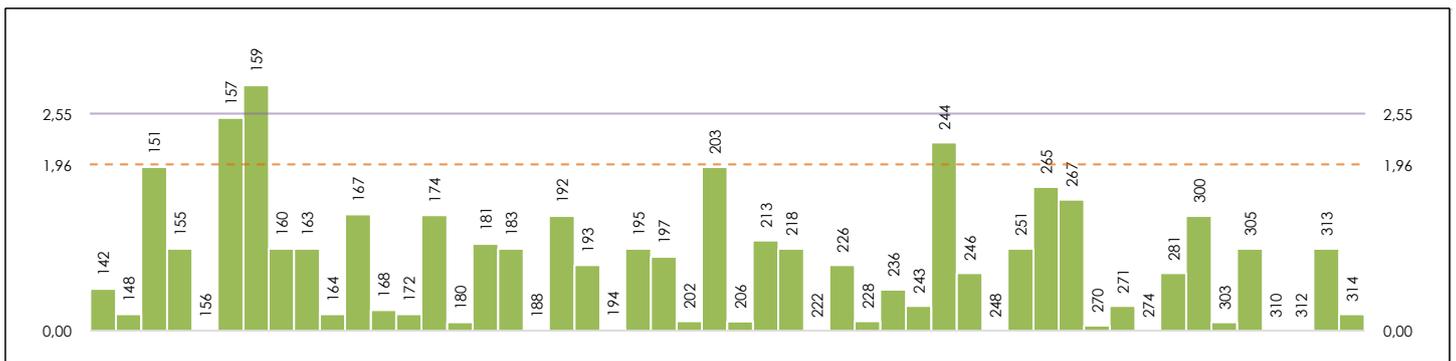
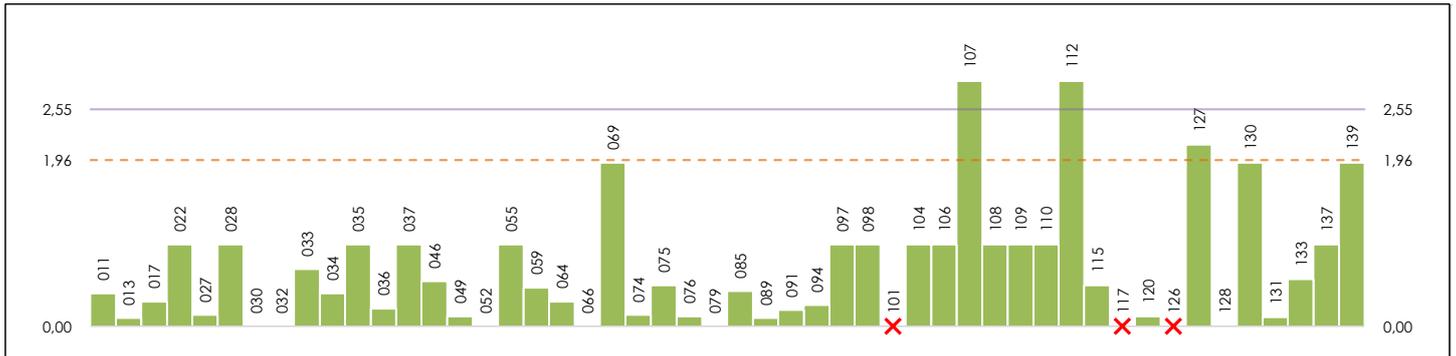
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de 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.

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C18	011	9,200	8,800			9,000	0,283	-41,10	-1,12	0,38						✓
C18	013	26,000	25,900			25,950	0,071	69,83	1,90	0,10						✓
C18	017	18,500	18,200			18,350	0,212	20,09	0,55	0,29						✓
C10	022	10,600	11,600			11,100	0,707	-27,36	-0,75	0,96						✓
C06	027	11,960	12,100			12,030	0,099	-21,27	-0,58	0,13						✓
C18	028	15,000	14,000			14,500	0,707	-5,10	-0,14	0,96						✓
C16	030	12,000	12,000			12,000	0,000	-21,47	-0,58	0,00						✓
C19	032	11,500	11,500			11,500	0,000	-24,74	-0,67	0,00						✓
C06	033	14,500	15,200			14,850	0,495	-2,81	-0,08	0,67						✓
C09	034	10,100	10,500			10,300	0,283	-32,59	-0,89	0,38						✓
C16	035	7,000	8,000			7,500	0,707	-50,92	-1,39	0,96						✓
C06	036	10,230	10,446			10,338	0,153	-32,34	-0,88	0,21						✓
C18	037	26,000	27,000			26,500	0,707	73,43	2,00*	0,96	0,080					✓
C10	046	12,040	12,590			12,315	0,389	-19,40	-0,53	0,53						✓
C09	049	16,480	16,600			16,540	0,085	8,25	0,22	0,12						✓
C18	052	27,000	27,000			27,000	0,000	76,70	2,09*	0,00	0,080					✓
C19	055	16,000	17,000			16,500	0,707	7,99	0,22	0,96						✓
C10	059	23,420	22,950			23,185	0,332	51,74	1,41	0,45						✓
C06	064	16,500	16,800			16,650	0,212	8,97	0,24	0,29						✓
C07	066	8,000	8,000			8,000	0,000	-47,64	-1,30	0,00						✓
C18	069	19,000	21,000			20,000	1,414	30,89	0,84	1,92						✓
C05	074	10,120	9,980			10,050	0,099	-34,23	-0,93	0,13						✓
C12	075	8,600	8,100			8,350	0,354	-45,35	-1,24	0,48						✓
C12	076	13,240	13,360			13,300	0,085	-12,96	-0,35	0,12						✓
C06	079	9,200	9,200			9,200	0,000	-39,79	-1,08	0,00						✓
C19	085	15,150	14,720			14,935	0,304	-2,26	-0,06	0,41						✓
C01	089	11,500	11,400			11,450	0,071	-25,06	-0,68	0,10						✓
C11	091	14,400	14,600			14,500	0,141	-5,10	-0,14	0,19						✓
C09	094	8,480	8,220			8,350	0,184	-45,35	-1,24	0,25						✓
C19	097	16,000	17,000			16,500	0,707	7,99	0,22	0,96						✓
C06	098	14,000	13,000			13,500	0,707	-11,65	-0,32	0,96						✓
C16	101	46,320	45,946			46,133	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	104	10,000	11,000			10,500	0,707	-31,28	-0,85	0,96						✓
C18	106	13,000	14,000			13,500	0,707	-11,65	-0,32	0,96						✓
C10	107	17,000	14,000			15,500	2,121	1,44	0,04	2,88**	0,080					✓
C19	108	15,000	16,000			15,500	0,707	1,44	0,04	0,96						✓
C11	109	11,000	10,000			10,500	0,707	-31,28	-0,85	0,96						✓
C06	110	18,000	19,000			18,500	0,707	21,07	0,57	0,96						✓
C18	112	24,000	21,000			22,500	2,121	47,25	1,29	2,88**	0,080					✓
C12	115	15,600	16,100			15,850	0,354	3,73	0,10	0,48						✓

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ " 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]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C16	117	47,007	46,379			46,693	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	120	13,000	12,880			12,940	0,085	-15,31	-0,42	0,12						✓
C16	126	46,721	46,346			46,534	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	127	11,199	13,418			12,308	1,569	-19,45	-0,53	2,13*	0,080					✓
C06	128	8,000	8,000			8,000	0,000	-47,64	-1,30	0,00						✓
C06	130	10,000	12,000			11,000	1,414	-28,01	-0,76	1,92						✓
C10	131	10,270	10,160			10,215	0,078	-33,15	-0,90	0,11						✓
C16	133	12,562	13,136			12,849	0,406	-15,91	-0,43	0,55						✓
C06	137	14,700	15,700			15,200	0,707	-0,52	-0,01	0,96						✓
C19	139	17,000	15,000			16,000	1,414	4,71	0,13	1,92						✓
C06	142	7,390	7,900			7,645	0,361	-49,97	-1,36	0,49						✓
C14	148	10,000	10,200			10,100	0,141	-33,90	-0,92	0,19						✓
C06	151	20,000	18,000			19,000	1,414	24,35	0,66	1,92						✓
C11	155	15,000	16,000			15,500	0,707	1,44	0,04	0,96						✓
C14	156	24,000	24,000			24,000	0,000	57,07	1,55	0,00						✓
C14	157	16,000	18,600			17,300	1,838	13,22	0,36	2,50*	0,080					✓
C06	159	29,400	26,400			27,900	2,121	82,59	2,25*	2,88**	0,080					✓
C14	160	31,000	30,000			30,500	0,707	99,61	2,71**	0,96	0,080		2,713		0,8631	✓
C18	163	12,000	11,000			11,500	0,707	-24,74	-0,67	0,96						✓
C01	164	29,600	29,400			29,500	0,141	93,06	2,53*	0,19	0,080					✓
C19	167	15,020	16,440			15,730	1,004	2,95	0,08	1,37						✓
C03	168	10,400	10,150			10,275	0,177	-32,75	-0,89	0,24						✓
C19	172	21,820	21,620			21,720	0,141	42,15	1,15	0,19						✓
C18	174	18,830	17,420			18,125	0,997	18,62	0,51	1,36						✓
C10	180	10,200	10,100			10,150	0,071	-33,57	-0,91	0,10						✓
C03	181	10,340	11,400			10,870	0,750	-28,86	-0,79	1,02						✓
C19	183	15,000	16,000			15,500	0,707	1,44	0,04	0,96						✓
C10	188	5,300	5,300			5,300	0,000	-65,31	-1,78	0,00		1,779		0,9461		✓
C14	192	15,000	16,400			15,700	0,990	2,75	0,07	1,35						✓
C16	193	10,700	9,900			10,300	0,566	-32,59	-0,89	0,77						✓
C14	194	11,960	11,940			11,950	0,014	-21,79	-0,59	0,02						✓
C03	195	10,000	9,000			9,500	0,707	-37,83	-1,03	0,96						✓
C08	197	15,700	14,800			15,250	0,636	-0,20	-0,01	0,87						✓
C19	202	20,168	20,282			20,225	0,081	32,36	0,88	0,11						✓
C14	203	16,000	18,000			17,000	1,414	11,26	0,31	1,92						✓
C18	206	15,680	15,790			15,735	0,078	2,98	0,08	0,11						✓
C08	213	29,000	30,100			29,550	0,778	93,39	2,54**	1,06	0,080				0,8631	✓
C19	218	10,000	9,000			9,500	0,707	-37,83	-1,03	0,96						✓
C19	222	15,500	15,500			15,500	0,000	1,44	0,04	0,00						✓
C14	226	16,000	16,800			16,400	0,566	7,33	0,20	0,77						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C14	228	17,230	17,344			17,287	0,081	13,14	0,36	0,11						✓
C14	236	11,000	10,500			10,750	0,354	-29,65	-0,81	0,48						✓
C14	243	10,700	11,000			10,850	0,212	-28,99	-0,79	0,29						✓
C11	244	15,800	18,100			16,950	1,626	10,93	0,30	2,21*	0,080					✓
C18	246	26,600	25,900			26,250	0,495	71,79	1,96*	0,67	0,080					✓
C14	248	18,400	18,400			18,400	0,000	20,42	0,56	0,00						✓
C11	251	17,000	18,000			17,500	0,707	14,53	0,40	0,96						✓
C14	265	12,578	14,333			13,455	1,241	-11,94	-0,33	1,69						✓
C03	267	13,900	12,300			13,100	1,131	-14,27	-0,39	1,54						✓
C18	270	26,220	26,280			26,250	0,042	71,79	1,96*	0,06	0,080					✓
C02	271	13,640	13,340			13,490	0,212	-11,71	-0,32	0,29						✓
C01	274	17,000	17,000			17,000	0,000	11,26	0,31	0,00						✓
C14	281	24,900	24,200			24,550	0,495	60,67	1,65	0,67						✓
C13	300	8,800	10,200			9,500	0,990	-37,83	-1,03	1,35						✓
C01	303	15,800	15,900			15,850	0,071	3,73	0,10	0,10						✓
C13	305	26,000	27,000			26,500	0,707	73,43	2,00*	0,96	0,080					✓
C01	310	17,000	17,000			17,000	0,000	11,26	0,31	0,00						✓
C01	312	20,000	20,000			20,000	0,000	30,89	0,84	0,00						✓
C11	313	13,000	14,000			13,500	0,707	-11,65	-0,32	0,96						✓
C13	314	14,000	14,200			14,100	0,141	-7,72	-0,21	0,19						✓
C11	316	19,300	18,700			19,000	0,424	24,35	0,66	0,58						✓
C04	319	6,600	7,000			6,800	0,283	-55,50	-1,51	0,38				0,9461		✓
C04	325	14,078	14,710			14,394	0,447	-5,80	-0,16	0,61						✓
C04	327	15,548	15,373			15,461	0,124	1,18	0,03	0,17						✓
C01	328	12,800	11,900			12,350	0,636	-19,17	-0,52	0,87						✓
C04	340	7,600	9,000			8,300	0,990	-45,68	-1,24	1,35						✓
C04	342	18,080	18,300			18,190	0,156	19,05	0,52	0,21						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

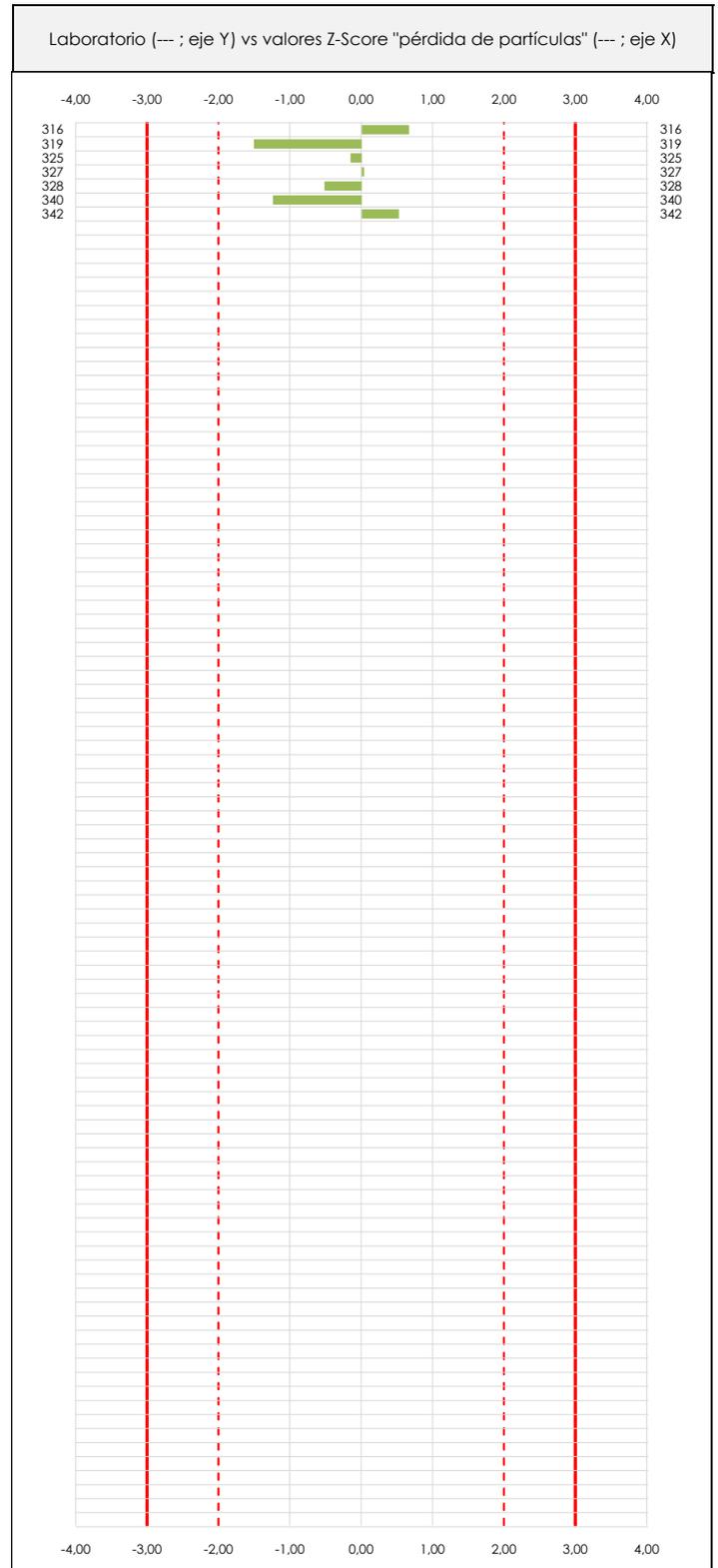
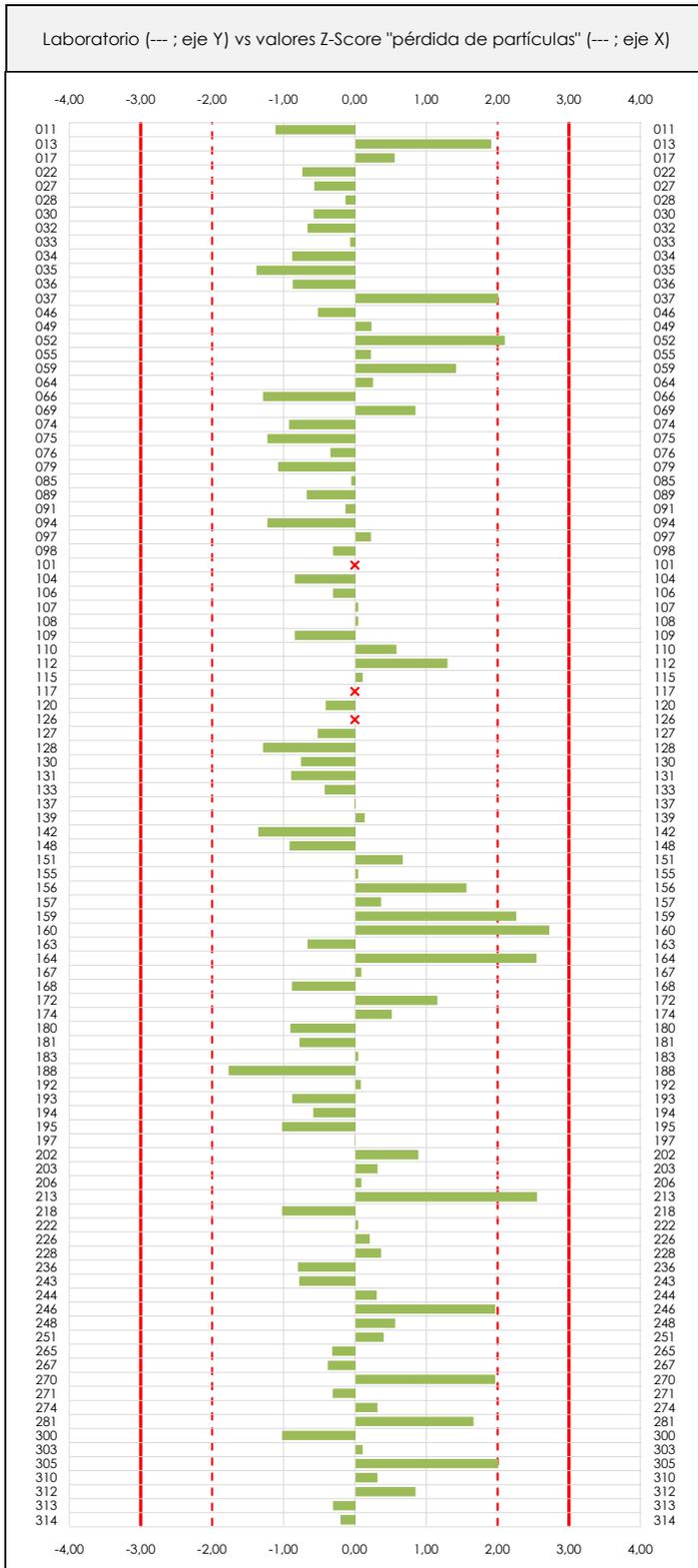
[máximo]

[mínimo]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C18	011	9,20	8,80			9,00	0,283	-41,10	✓	✓	✓			-1,119	S
C18	013	26,00	25,90			25,95	0,071	69,83	✓	✓	✓			1,902	S
C18	017	18,50	18,20			18,35	0,212	20,09	✓	✓	✓			0,547	S
C10	022	10,60	11,60			11,10	0,707	-27,36	✓	✓	✓			-0,745	S
C06	027	11,96	12,10			12,03	0,099	-21,27	✓	✓	✓			-0,579	S
C18	028	15,00	14,00			14,50	0,707	-5,10	✓	✓	✓			-0,139	S
C16	030	12,00	12,00			12,00	0,000	-21,47	✓	✓	✓			-0,585	S
C19	032	11,50	11,50			11,50	0,000	-24,74	✓	✓	✓			-0,674	S
C06	033	14,50	15,20			14,85	0,495	-2,81	✓	✓	✓			-0,077	S
C09	034	10,10	10,50			10,30	0,283	-32,59	✓	✓	✓			-0,888	S
C16	035	7,00	8,00			7,50	0,707	-50,92	✓	✓	✓			-1,387	S
C06	036	10,23	10,45			10,34	0,153	-32,34	✓	✓	✓			-0,881	S
C18	037	26,00	27,00			26,50	0,707	73,43	✓	✓	✓			2,000	D
C10	046	12,04	12,59			12,32	0,389	-19,40	✓	✓	✓			-0,529	S
C09	049	16,48	16,60			16,54	0,085	8,25	✓	✓	✓			0,225	S
C18	052	27,00	27,00			27,00	0,000	76,70	✓	✓	✓			2,089	D
C19	055	16,00	17,00			16,50	0,707	7,99	✓	✓	✓			0,217	S
C10	059	23,42	22,95			23,19	0,332	51,74	✓	✓	✓			1,409	S
C06	064	16,50	16,80			16,65	0,212	8,97	✓	✓	✓			0,244	S
C07	066	8,00	8,00			8,00	0,000	-47,64	✓	✓	✓			-1,298	S
C18	069	19,00	21,00			20,00	1,414	30,89	✓	✓	✓			0,841	S
C05	074	10,12	9,98			10,05	0,099	-34,23	✓	✓	✓			-0,932	S
C12	075	8,60	8,10			8,35	0,354	-45,35	✓	✓	✓			-1,235	S
C12	076	13,24	13,36			13,30	0,085	-12,96	✓	✓	✓			-0,353	S
C06	079	9,20	9,20			9,20	0,000	-39,79	✓	✓	✓			-1,084	S
C19	085	15,15	14,72			14,94	0,304	-2,26	✓	✓	✓			-0,061	S
C01	089	11,50	11,40			11,45	0,071	-25,06	✓	✓	✓			-0,683	S
C11	091	14,40	14,60			14,50	0,141	-5,10	✓	✓	✓			-0,139	S
C09	094	8,48	8,22			8,35	0,184	-45,35	✓	✓	✓			-1,235	S
C19	097	16,00	17,00			16,50	0,707	7,99	✓	✓	✓			0,217	S
C06	098	14,00	13,00			13,50	0,707	-11,65	✓	✓	✓			-0,317	S
C16	101	46,32	45,95			46,13	---	---	✓	X	X	AB	2	---	---
C09	104	10,00	11,00			10,50	0,707	-31,28	✓	✓	✓			-0,852	S
C18	106	13,00	14,00			13,50	0,707	-11,65	✓	✓	✓			-0,317	S
C10	107	17,00	14,00			15,50	2,121	1,44	✓	✓	✓			0,039	S
C19	108	15,00	16,00			15,50	0,707	1,44	✓	✓	✓			0,039	S
C11	109	11,00	10,00			10,50	0,707	-31,28	✓	✓	✓			-0,852	S
C06	110	18,00	19,00			18,50	0,707	21,07	✓	✓	✓			0,574	S
C18	112	24,00	21,00			22,50	2,121	47,25	✓	✓	✓			1,287	S
C12	115	15,60	16,10			15,85	0,354	3,73	✓	✓	✓			0,102	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{crit}}$	S_{L_i}	$D_{i_{crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C16	117	47,01	46,38			46,69	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C05	120	13,00	12,88			12,94	0,085	-15,31	✓	✓	✓			-0,417	S
C16	126	46,72	46,35			46,53	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C05	127	11,20	13,42			12,31	1,569	-19,45	✓	✓	✓			-0,530	S
C06	128	8,00	8,00			8,00	0,000	-47,64	✓	✓	✓			-1,298	S
C06	130	10,00	12,00			11,00	1,414	-28,01	✓	✓	✓			-0,763	S
C10	131	10,27	10,16			10,22	0,078	-33,15	✓	✓	✓			-0,903	S
C16	133	12,56	13,14			12,85	0,406	-15,91	✓	✓	✓			-0,433	S
C06	137	14,70	15,70			15,20	0,707	-0,52	✓	✓	✓			-0,014	S
C19	139	17,00	15,00			16,00	1,414	4,71	✓	✓	✓			0,128	S
C06	142	7,39	7,90			7,65	0,361	-49,97	✓	✓	✓			-1,361	S
C14	148	10,00	10,20			10,10	0,141	-33,90	✓	✓	✓			-0,923	S
C06	151	20,00	18,00			19,00	1,414	24,35	✓	✓	✓			0,663	S
C11	155	15,00	16,00			15,50	0,707	1,44	✓	✓	✓			0,039	S
C14	156	24,00	24,00			24,00	0,000	57,07	✓	✓	✓			1,554	S
C14	157	16,00	18,60			17,30	1,838	13,22	✓	✓	✓			0,360	S
C06	159	29,40	26,40			27,90	2,121	82,59	✓	✓	✓			2,250	D
C14	160	31,00	30,00			30,50	0,707	99,61	✓	✓	✓			2,713	D
C18	163	12,00	11,00			11,50	0,707	-24,74	✓	✓	✓			-0,674	S
C01	164	29,60	29,40			29,50	0,141	93,06	✓	✓	✓			2,535	D
C19	167	15,02	16,44			15,73	1,004	2,95	✓	✓	✓			0,080	S
C03	168	10,40	10,15			10,28	0,177	-32,75	✓	✓	✓			-0,892	S
C19	172	21,82	21,62			21,72	0,141	42,15	✓	✓	✓			1,148	S
C18	174	18,83	17,42			18,13	0,997	18,62	✓	✓	✓			0,507	S
C10	180	10,20	10,10			10,15	0,071	-33,57	✓	✓	✓			-0,914	S
C03	181	10,34	11,40			10,87	0,750	-28,86	✓	✓	✓			-0,786	S
C19	183	15,00	16,00			15,50	0,707	1,44	✓	✓	✓			0,039	S
C10	188	5,30	5,30			5,30	0,000	-65,31	✓	✓	✓			-1,779	S
C14	192	15,00	16,40			15,70	0,990	2,75	✓	✓	✓			0,075	S
C16	193	10,70	9,90			10,30	0,566	-32,59	✓	✓	✓			-0,888	S
C14	194	11,96	11,94			11,95	0,014	-21,79	✓	✓	✓			-0,594	S
C03	195	10,00	9,00			9,50	0,707	-37,83	✓	✓	✓			-1,030	S
C08	197	15,70	14,80			15,25	0,636	-0,20	✓	✓	✓			-0,005	S
C19	202	20,17	20,28			20,23	0,081	32,36	✓	✓	✓			0,882	S
C14	203	16,00	18,00			17,00	1,414	11,26	✓	✓	✓			0,307	S
C18	206	15,68	15,79			15,74	0,078	2,98	✓	✓	✓			0,081	S
C08	213	29,00	30,10			29,55	0,778	93,39	✓	✓	✓			2,544	D
C19	218	10,00	9,00			9,50	0,707	-37,83	✓	✓	✓			-1,030	S
C19	222	15,50	15,50			15,50	0,000	1,44	✓	✓	✓			0,039	S
C14	226	16,00	16,80			16,40	0,566	7,33	✓	✓	✓			0,200	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i_{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{L_i} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i_{crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C14	228	17,23	17,34			17,29	0,081	13,14	✓	✓	✓			0,358	S
C14	236	11,00	10,50			10,75	0,354	-29,65	✓	✓	✓			-0,807	S
C14	243	10,70	11,00			10,85	0,212	-28,99	✓	✓	✓			-0,790	S
C11	244	15,80	18,10			16,95	1,626	10,93	✓	✓	✓			0,298	S
C18	246	26,60	25,90			26,25	0,495	71,79	✓	✓	✓			1,956	S
C14	248	18,40	18,40			18,40	0,000	20,42	✓	✓	✓			0,556	S
C11	251	17,00	18,00			17,50	0,707	14,53	✓	✓	✓			0,396	S
C14	265	12,58	14,33			13,46	1,241	-11,94	✓	✓	✓			-0,325	S
C03	267	13,90	12,30			13,10	1,131	-14,27	✓	✓	✓			-0,389	S
C18	270	26,22	26,28			26,25	0,042	71,79	✓	✓	✓			1,956	S
C02	271	13,64	13,34			13,49	0,212	-11,71	✓	✓	✓			-0,319	S
C01	274	17,00	17,00			17,00	0,000	11,26	✓	✓	✓			0,307	S
C14	281	24,90	24,20			24,55	0,495	60,67	✓	✓	✓			1,652	S
C13	300	8,80	10,20			9,50	0,990	-37,83	✓	✓	✓			-1,030	S
C01	303	15,80	15,90			15,85	0,071	3,73	✓	✓	✓			0,102	S
C13	305	26,00	27,00			26,50	0,707	73,43	✓	✓	✓			2,000	D
C01	310	17,00	17,00			17,00	0,000	11,26	✓	✓	✓			0,307	S
C01	312	20,00	20,00			20,00	0,000	30,89	✓	✓	✓			0,841	S
C11	313	13,00	14,00			13,50	0,707	-11,65	✓	✓	✓			-0,317	S
C13	314	14,00	14,20			14,10	0,141	-7,72	✓	✓	✓			-0,210	S
C11	316	19,30	18,70			19,00	0,424	24,35	✓	✓	✓			0,663	S
C04	319	6,60	7,00			6,80	0,283	-55,50	✓	✓	✓			-1,512	S
C04	325	14,08	14,71			14,39	0,447	-5,80	✓	✓	✓			-0,158	S
C04	327	15,55	15,37			15,46	0,124	1,18	✓	✓	✓			0,032	S
C01	328	12,80	11,90			12,35	0,636	-19,17	✓	✓	✓			-0,522	S
C04	340	7,60	9,00			8,30	0,990	-45,68	✓	✓	✓			-1,244	S
C04	342	18,08	18,30			18,19	0,156	19,05	✓	✓	✓			0,519	S

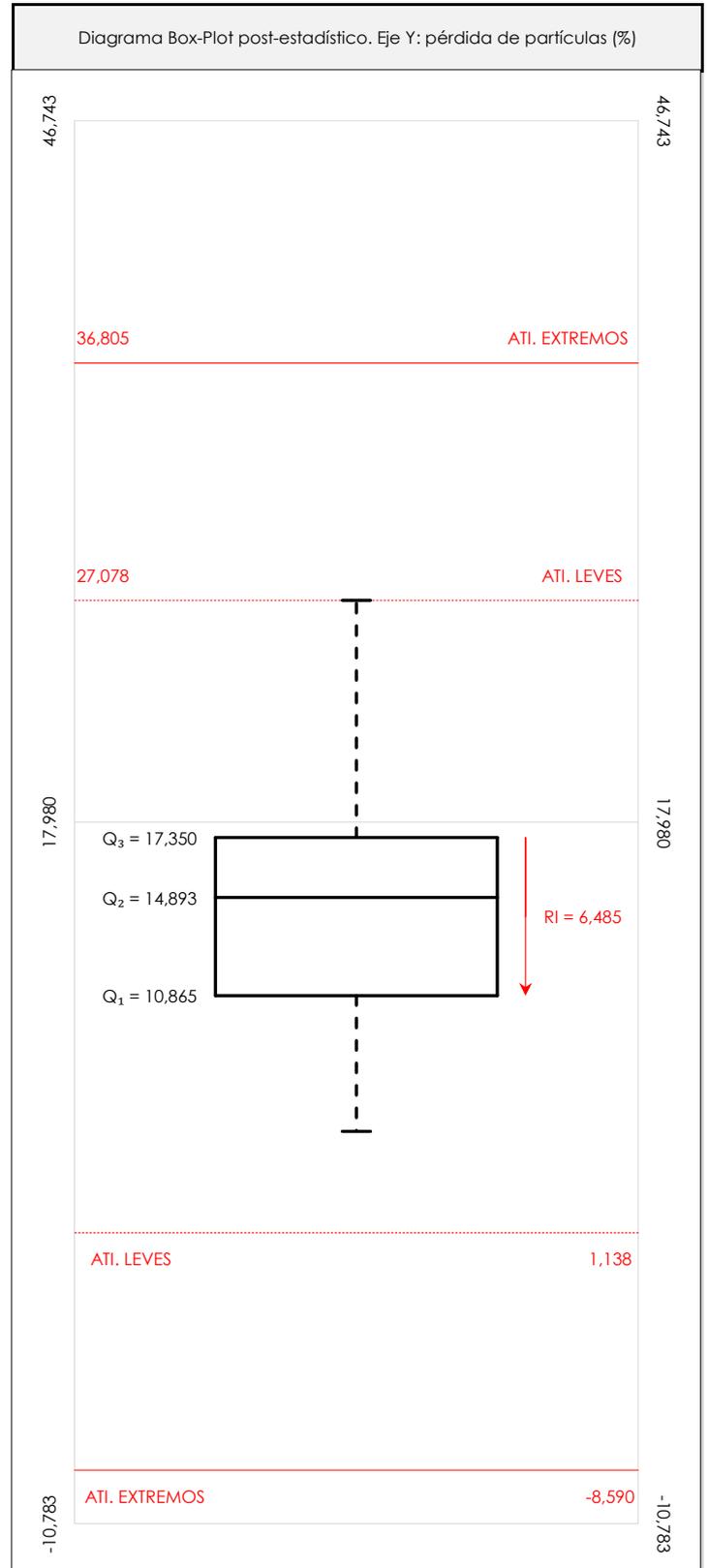
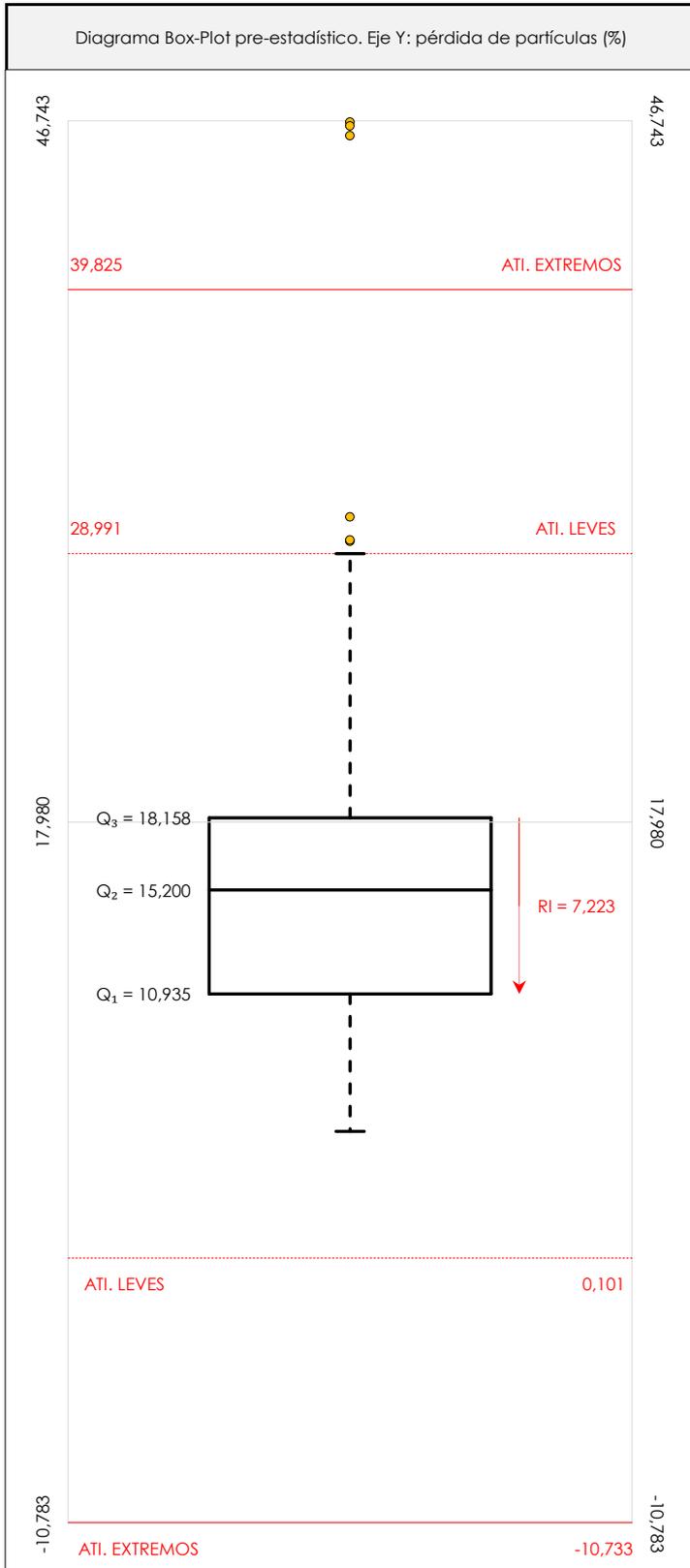
NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

PÉRDIDA DE PARTÍCULAS (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "PÉRDIDA DE PARTÍCULAS", 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 3 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 3 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 4 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	47,01	46,38			46,69	31,00	30,10			30,50
Valor Mínimo (min ; %)	5,30	5,30			5,30	5,30	5,30			5,30
Valor Promedio (M ; %)	16,10	16,21			16,15	15,22	15,34			15,28
Desviación Típica (SDL ; ---)	7,67	7,51			7,57	5,70	5,57			5,61
Coef. Variación (CV ; ---)	0,48	0,46			0,47	0,37	0,36			0,37
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	0,529	2,016	57,048	57,577	21,033	0,541	2,038	31,199	31,740	15,616
Valor Referencia		2,000			4,000		2,000			4,000

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: 97 resultados satisfactorios, 7 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

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

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

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

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SENSIBILIDAD AL AGUA

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "sensibilidad al agua", está basado en los protocolos EILA24 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- 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 (X) 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 alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

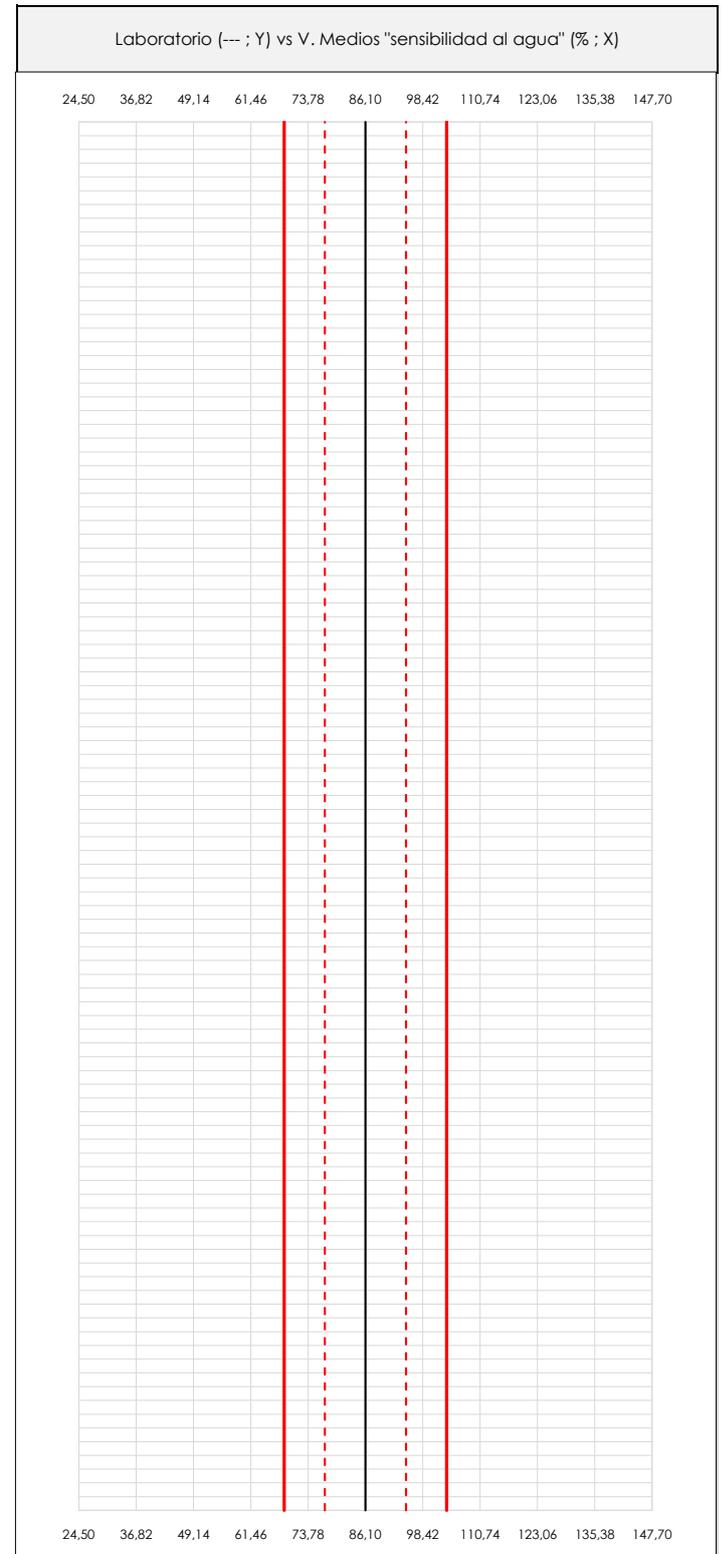
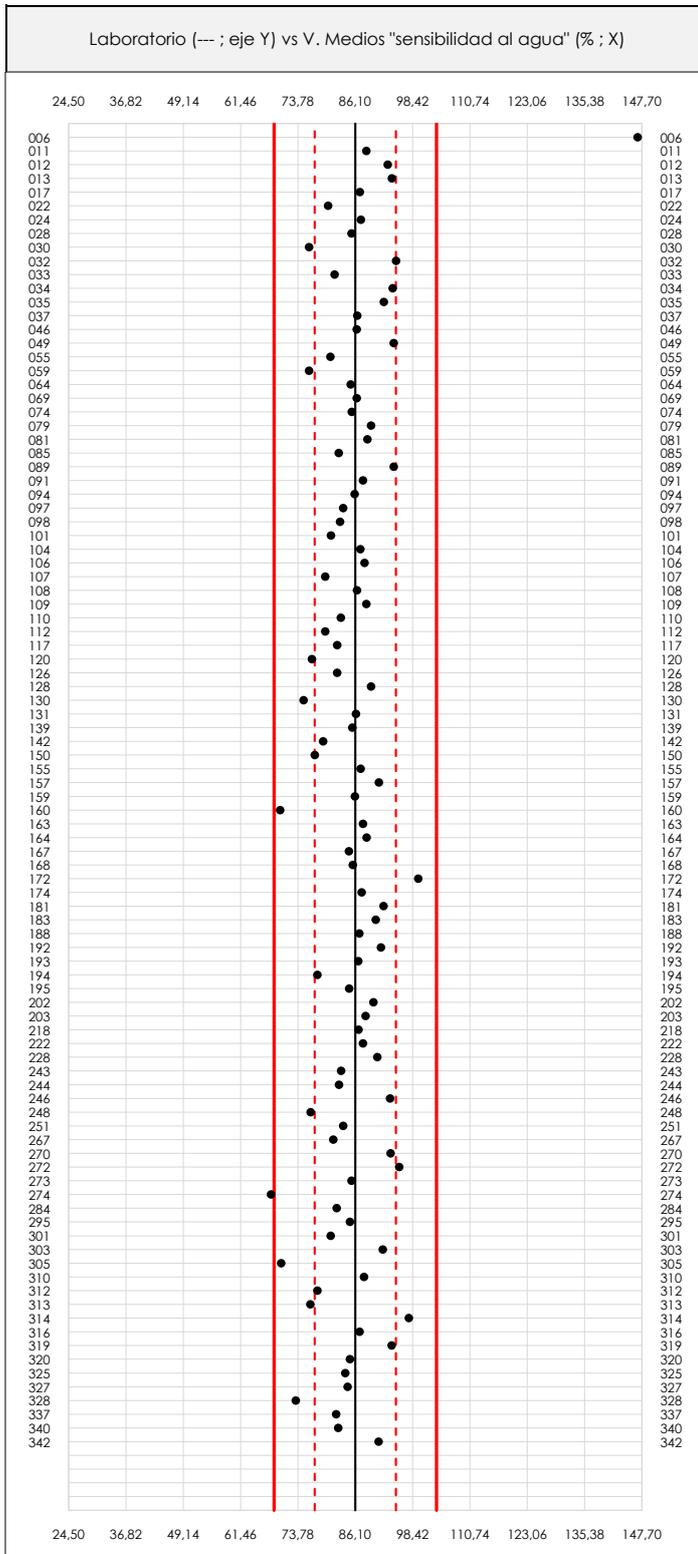
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: 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.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

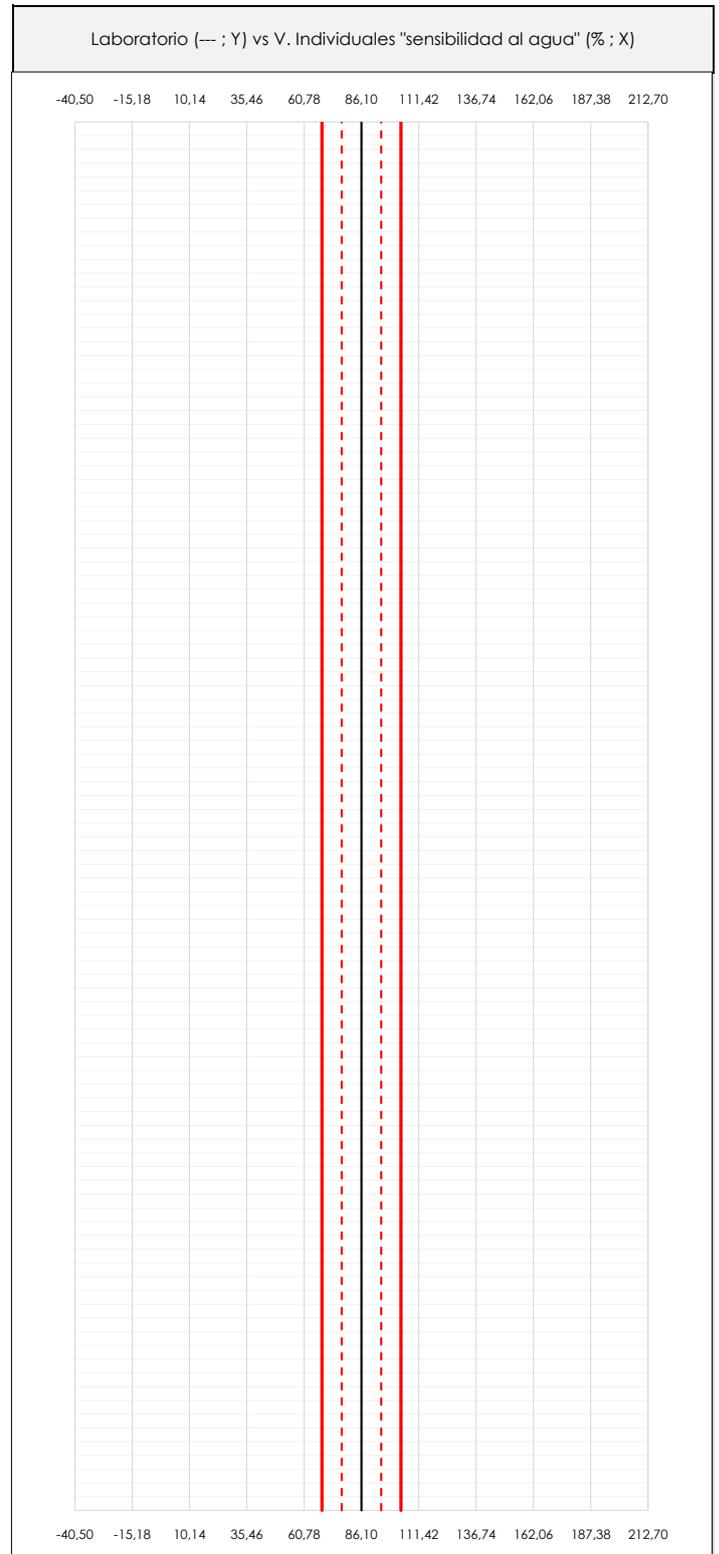
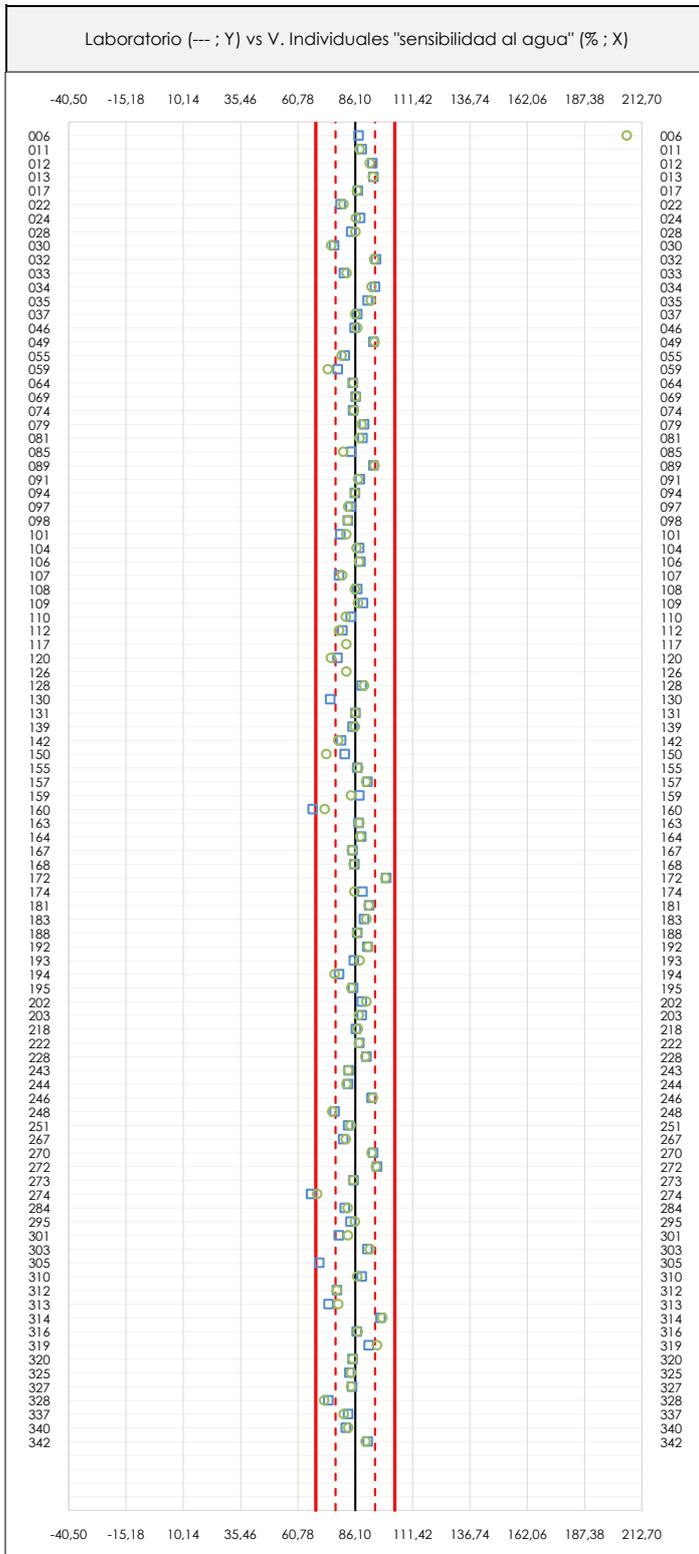
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (86,10 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (94,83/77,37 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (103,56/68,64 ; 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.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (86,10 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (94,83/77,37 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (103,56/68,64 ; 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.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{arit}}$	S_{Li}	$D_{i_{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C18	206	87,60	206,00			146,80	83,721	70,50	✓	
C18	011	89,00	88,00			88,50	0,707	2,79	✓	
C09	012	93,69	92,50			93,10	0,841	8,12	✓	
C18	013	94,10	93,90			94,00	0,141	9,17	✓	
C18	017	87,30	86,90			87,10	0,283	1,16	✓	
C10	022	79,70	80,90			80,30	0,849	-6,74	✓	
C11	024	88,30	86,40			87,35	1,344	1,45	✓	
C18	028	84,36	86,24			85,30	1,329	-0,93	✓	
C16	030	76,82	75,54			76,18	0,905	-11,52	✓	
C19	032	95,32	94,47			94,90	0,601	10,21	✓	
C06	033	81,10	82,30			81,70	0,849	-5,11	✓	
C09	034	94,90	93,40			94,15	1,061	9,35	✓	
C16	035	91,57	92,96			92,27	0,983	7,16	✓	
C18	037	87,00	86,06			86,53	0,665	0,50	✓	
C10	046	85,84	87,02			86,43	0,834	0,38	✓	
C09	049	94,20	94,60			94,40	0,283	9,64	✓	
C19	055	81,45	80,13			80,79	0,933	-6,17	✓	
C10	059	78,40	74,00			76,20	3,111	-11,50	✓	
C06	064	85,10	85,20			85,15	0,071	-1,11	✓	
C18	069	86,38	86,48			86,43	0,071	0,38	✓	
C05	074	85,12	85,57			85,35	0,318	-0,88	✓	
C06	079	90,00	89,00			89,50	0,707	3,95	✓	
C05	081	89,35	88,09			88,72	0,893	3,04	✓	
C19	085	84,34	80,82			82,58	2,489	-4,09	✓	
C01	089	94,20	94,60			94,40	0,283	9,64	✓	
C11	091	88,18	87,41			87,80	0,544	1,97	✓	
C09	094	86,00	86,00			86,00	0,000	-0,12	✓	
C19	097	84,00	83,00			83,50	0,707	-3,02	✓	
C06	098	82,93	82,79			82,86	0,099	-3,77	✓	
C16	101	79,56	82,21			80,89	1,874	-6,06	✓	
C09	104	87,78	86,63			87,21	0,813	1,28	✓	
C18	106	88,42	87,77			88,10	0,460	2,31	✓	
C10	107	79,00	80,30			79,65	0,919	-7,49	✓	
C19	108	87,00	86,00			86,50	0,707	0,46	✓	
C11	109	89,60	87,40			88,50	1,556	2,79	✓	
C06	110	84,10	81,90			83,00	1,556	-3,60	✓	
C18	112	80,43	78,93			79,68	1,061	-7,46	✓	
C16	117		82,21			82,21		-4,52	X	Desv.protocolo: no realiza el ensayo por duplicado
C05	120	78,22	75,34			76,78	2,036	-10,83	✓	
C16	126		82,21			82,21		-4,52	X	Desv.protocolo: no realiza el ensayo por duplicado

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i_{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i_{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [máximo] [mínimo]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	Pasa A	Observaciones
C06	128	89,00	90,00			89,50	0,707	3,95	✓	
C06	130	75,00				75,00		-12,89	✗	Desv.protocolo: no realiza el ensayo por duplicado
C10	131	86,22	86,27			86,25	0,035	0,17	✓	
C19	139	85,00	86,00			85,50	0,707	-0,70	✓	
C06	142	79,83	78,56			79,20	0,898	-8,02	✓	
C14	150	81,50	73,30			77,40	5,798	-10,11	✓	
C11	155	87,03	87,50			87,27	0,332	1,35	✓	
C14	157	91,50	90,90			91,20	0,424	5,92	✓	
C06	159	87,90	84,20			86,05	2,616	-0,06	✓	
C14	160	67,30	72,59			69,95	3,741	-18,76	✓	
C18	163	87,65	87,96			87,81	0,219	1,98	✓	
C01	164	88,70	88,40			88,55	0,212	2,84	✓	
C19	167	84,90	84,60			84,75	0,212	-1,57	✓	
C03	168	85,71	85,43			85,57	0,198	-0,62	✓	
C19	172	99,80	99,50			99,65	0,212	15,73	✓	
C18	174	89,30	85,70			87,50	2,546	1,62	✓	
C03	181	92,30	92,10			92,20	0,141	7,08	✓	
C19	183	90,00	91,00			90,50	0,707	5,11	✓	
C10	188	87,00	87,00			87,00	0,000	1,04	✓	
C14	192	91,50	91,80			91,65	0,212	6,44	✓	
C16	193	85,50	88,00			86,75	1,768	0,75	✓	
C14	194	79,00	77,00			78,00	1,414	-9,41	✓	
C03	195	85,20	84,39			84,80	0,573	-1,52	✓	
C19	202	89,00	91,00			90,00	1,414	4,53	✓	
C14	203	89,00	87,70			88,35	0,919	2,61	✓	
C19	218	86,40	87,30			86,85	0,636	0,87	✓	
C19	222	87,89	87,72			87,81	0,120	1,98	✓	
C14	228	91,10	90,60			90,85	0,354	5,51	✓	
C14	243	83,20	83,00			83,10	0,141	-3,49	✓	
C11	244	83,00	82,30			82,65	0,495	-4,01	✓	
C18	246	93,30	93,90			93,60	0,424	8,71	✓	
C14	248	77,00	76,00			76,50	0,707	-11,15	✓	
C11	251	83,00	84,00			83,50	0,707	-3,02	✓	
C03	267	80,80	82,00			81,40	0,849	-5,46	✓	
C18	270	94,00	93,40			93,70	0,424	8,82	✓	
C03	272	95,80	95,30			95,55	0,354	10,97	✓	
C11	273	85,36	85,23			85,30	0,092	-0,94	✓	
C01	274	66,70	69,30			68,00	1,838	-21,02	✓	
C14	284	81,48	82,76			82,12	0,905	-4,62	✓	
C03	295	84,00	86,00			85,00	1,414	-1,28	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S_{L_i}	$D_{i \text{ arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C11	301	78,83	82,84			80,84	2,835	-6,12	✓	
C01	303	91,50	92,60			92,05	0,778	6,91	✓	
C13	305	70,22				70,22		-18,45	✗	Desv.protocolo: no realiza el ensayo por duplicado
C01	310	89,00	87,00			88,00	1,414	2,20	✓	
C01	312	78,00	78,00			78,00	0,000	-9,41	✓	
C11	313	74,30	78,60			76,45	3,041	-11,21	✓	
C13	314	97,23	98,04			97,64	0,573	13,39	✓	
C11	316	86,80	87,30			87,05	0,354	1,10	✓	
C04	319	92,13	95,71			93,92	2,531	9,08	✓	
C04	320	85,00	85,00			85,00	0,000	-1,28	✓	
C04	325	83,60	84,30			83,95	0,495	-2,50	✓	
C04	327	84,70	84,30			84,50	0,283	-1,86	✓	
C01	328	74,20	72,41			73,31	1,266	-14,86	✓	
C16	337	83,00	81,00			82,00	1,414	-4,76	✓	
C04	340	81,90	83,00			82,45	0,778	-4,24	✓	
C04	342	91,60	90,70			91,15	0,636	5,86	✓	

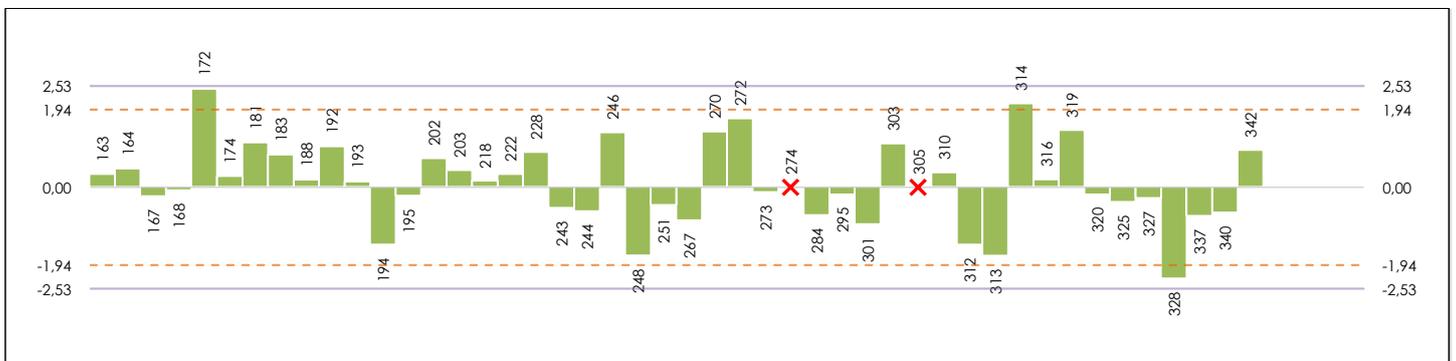
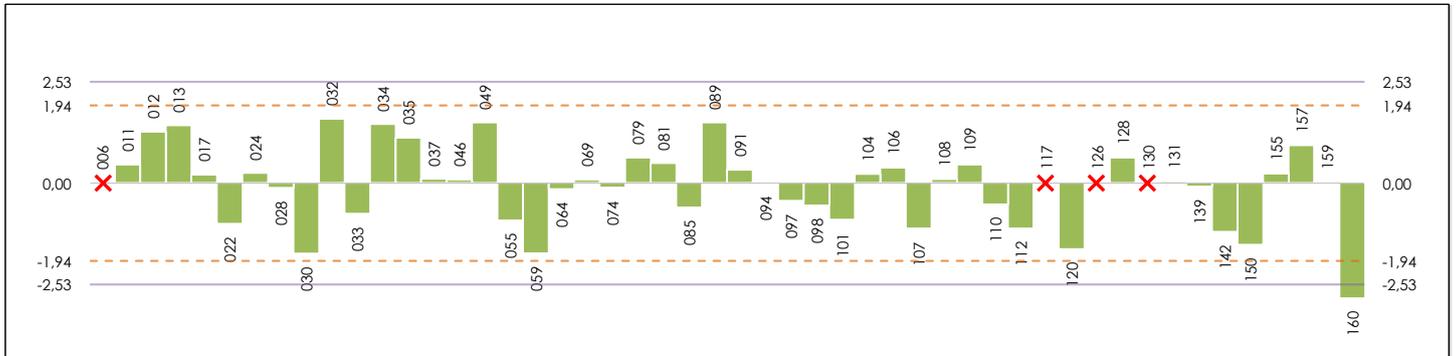
NOTAS:

- ⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² " S_{L_i} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

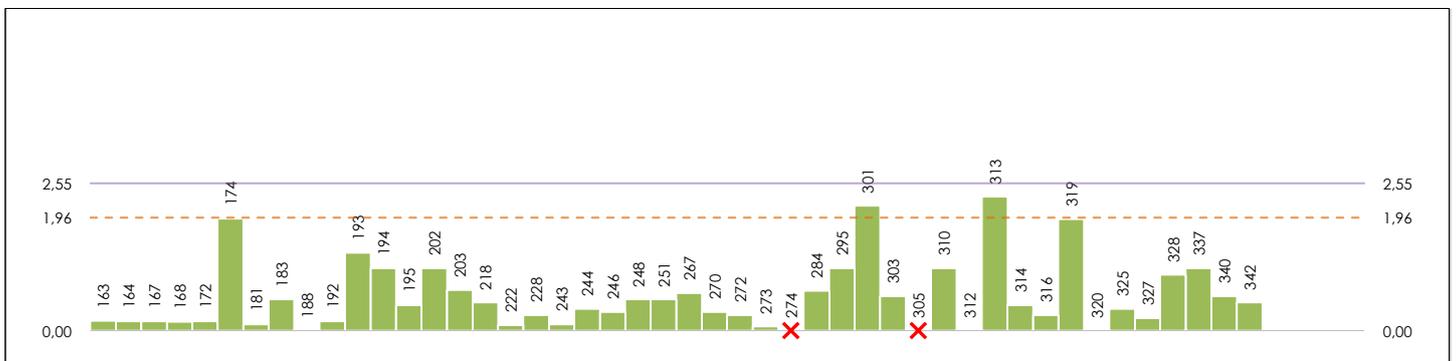
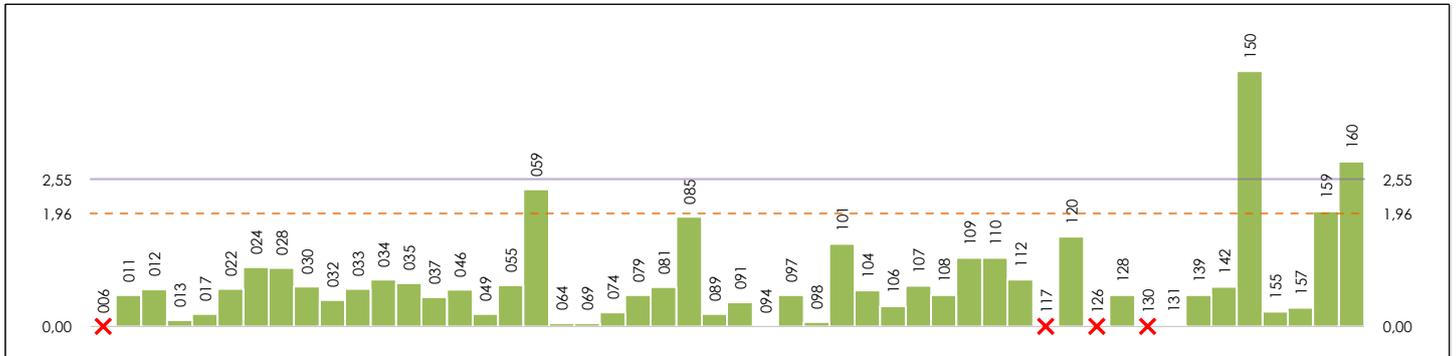
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (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.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C18	206	87,600	206,000			146,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C18	011	89,000	88,000			88,500	0,707	2,89	0,44	0,54						✓
C09	012	93,690	92,500			93,095	0,841	8,23	1,26	0,64						✓
C18	013	94,100	93,900			94,000	0,141	9,28	1,42	0,11						✓
C18	017	87,300	86,900			87,100	0,283	1,26	0,19	0,22						✓
C10	022	79,700	80,900			80,300	0,849	-6,64	-1,02	0,65						✓
C11	024	88,300	86,400			87,350	1,344	1,55	0,24	1,02						✓
C18	028	84,360	86,240			85,300	1,329	-0,83	-0,13	1,01						✓
C16	030	76,820	75,540			76,180	0,905	-11,43	-1,75	0,69						✓
C19	032	95,320	94,470			94,895	0,601	10,32	1,58	0,46						✓
C06	033	81,100	82,300			81,700	0,849	-5,02	-0,77	0,65						✓
C09	034	94,900	93,400			94,150	1,061	9,46	1,45	0,81						✓
C16	035	91,570	92,960			92,265	0,983	7,27	1,11	0,75						✓
C18	037	87,000	86,060			86,530	0,665	0,60	0,09	0,51						✓
C10	046	85,840	87,020			86,430	0,834	0,48	0,07	0,64						✓
C09	049	94,200	94,600			94,400	0,283	9,75	1,49	0,22						✓
C19	055	81,450	80,130			80,790	0,933	-6,07	-0,93	0,71						✓
C10	059	78,400	74,000			76,200	3,111	-11,41	-1,74	2,37*	0,216					✓
C06	064	85,100	85,200			85,150	0,071	-1,01	-0,15	0,05						✓
C18	069	86,380	86,480			86,430	0,071	0,48	0,07	0,05						✓
C05	074	85,120	85,570			85,345	0,318	-0,78	-0,12	0,24						✓
C06	079	90,000	89,000			89,500	0,707	4,05	0,62	0,54						✓
C05	081	89,353	88,089			88,721	0,893	3,15	0,48	0,68						✓
C19	085	84,340	80,820			82,580	2,489	-3,99	-0,61	1,89						✓
C01	089	94,200	94,600			94,400	0,283	9,75	1,49	0,22						✓
C11	091	88,180	87,410			87,795	0,544	2,07	0,32	0,41						✓
C09	094	86,000	86,000			86,000	0,000	-0,02	0,00	0,00						✓
C19	097	84,000	83,000			83,500	0,707	-2,92	-0,45	0,54						✓
C06	098	82,930	82,790			82,860	0,099	-3,67	-0,56	0,08						✓
C16	101	79,560	82,210			80,885	1,874	-5,96	-0,91	1,43						✓
C09	104	87,780	86,630			87,205	0,813	1,38	0,21	0,62						✓
C18	106	88,420	87,770			88,095	0,460	2,42	0,37	0,35						✓
C10	107	79,000	80,300			79,650	0,919	-7,40	-1,13	0,70						✓
C19	108	87,000	86,000			86,500	0,707	0,56	0,09	0,54						✓
C11	109	89,600	87,400			88,500	1,556	2,89	0,44	1,18						✓
C06	110	84,100	81,900			83,000	1,556	-3,51	-0,54	1,18						✓
C18	112	80,430	78,930			79,680	1,061	-7,36	-1,13	0,81						✓
C16	117		82,210			82,210	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	120	78,220	75,340			76,780	2,036	-10,74	-1,64	1,55						✓
C16	126		82,210			82,210	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C06	128	89,000	90,000			89,500	0,707	4,05	0,62	0,54						✓
C06	130	75,000				75,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C10	131	86,220	86,270			86,245	0,035	0,27	0,04	0,03						✓
C19	139	85,000	86,000			85,500	0,707	-0,60	-0,09	0,54						✓
C06	142	79,830	78,560			79,195	0,898	-7,93	-1,21	0,68						✓
C14	150	81,500	73,300			77,400	5,798	-10,02	-1,53	4,41**	0,216					✓
C11	155	87,030	87,500			87,265	0,332	1,45	0,22	0,25						✓
C14	157	91,500	90,900			91,200	0,424	6,03	0,92	0,32						✓
C06	159	87,900	84,200			86,050	2,616	0,04	0,01	1,99*	0,216					✓
C14	160	67,300	72,590			69,945	3,741	-18,68	-2,86**	2,85**	0,216	2,855		0,8478		✓
C18	163	87,650	87,960			87,805	0,219	2,08	0,32	0,17						✓
C01	164	88,700	88,400			88,550	0,212	2,95	0,45	0,16						✓
C19	167	84,900	84,600			84,750	0,212	-1,47	-0,22	0,16						✓
C03	168	85,710	85,430			85,570	0,198	-0,52	-0,08	0,15						✓
C19	172	99,800	99,500			99,650	0,212	15,85	2,42*	0,16	0,216		2,423		0,8836	✓
C18	174	89,300	85,700			87,500	2,546	1,73	0,26	1,94						✓
C03	181	92,300	92,100			92,200	0,141	7,19	1,10	0,11						✓
C19	183	90,000	91,000			90,500	0,707	5,21	0,80	0,54						✓
C10	188	87,000	87,000			87,000	0,000	1,15	0,18	0,00						✓
C14	192	91,500	91,800			91,650	0,212	6,55	1,00	0,16						✓
C16	193	85,500	88,000			86,750	1,768	0,85	0,13	1,35						✓
C14	194	79,000	77,000			78,000	1,414	-9,32	-1,42	1,08						✓
C03	195	85,200	84,390			84,795	0,573	-1,42	-0,22	0,44						✓
C19	202	89,000	91,000			90,000	1,414	4,63	0,71	1,08						✓
C14	203	89,000	87,700			88,350	0,919	2,71	0,41	0,70						✓
C19	218	86,400	87,300			86,850	0,636	0,97	0,15	0,48						✓
C19	222	87,890	87,720			87,805	0,120	2,08	0,32	0,09						✓
C14	228	91,100	90,600			90,850	0,354	5,62	0,86	0,27						✓
C14	243	83,200	83,000			83,100	0,141	-3,39	-0,52	0,11						✓
C11	244	83,000	82,300			82,650	0,495	-3,91	-0,60	0,38						✓
C18	246	93,300	93,900			93,600	0,424	8,82	1,35	0,32						✓
C14	248	77,000	76,000			76,500	0,707	-11,06	-1,69	0,54						✓
C11	251	83,000	84,000			83,500	0,707	-2,92	-0,45	0,54						✓
C03	267	80,800	82,000			81,400	0,849	-5,37	-0,82	0,65						✓
C18	270	94,000	93,400			93,700	0,424	8,93	1,37	0,32						✓
C03	272	95,800	95,300			95,550	0,354	11,09	1,69	0,27						✓
C11	273	85,360	85,230			85,295	0,092	-0,84	-0,13	0,07						✓
C01	274	66,700	69,300			68,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	284	81,480	82,760			82,120	0,905	-4,53	-0,69	0,69						✓
C03	295	84,000	86,000			85,000	1,414	-1,18	-0,18	1,08						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

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}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arif %}	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C11	301	78,830	82,840			80,835	2,835	-6,02	-0,92	2,16*	0,216					✓
C01	303	91,500	92,600			92,050	0,778	7,02	1,07	0,59						✓
C13	305	70,220				70,220	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	310	89,000	87,000			88,000	1,414	2,31	0,35	1,08						✓
C01	312	78,000	78,000			78,000	0,000	-9,32	-1,42	0,00						✓
C11	313	74,300	78,600			76,450	3,041	-11,12	-1,70	2,31*	0,216					✓
C13	314	97,230	98,040			97,635	0,573	13,51	2,06*	0,44	0,216				0,8836	✓
C11	316	86,800	87,300			87,050	0,354	1,20	0,18	0,27						✓
C04	319	92,130	95,710			93,920	2,531	9,19	1,40	1,93						✓
C04	320	85,000	85,000			85,000	0,000	-1,18	-0,18	0,00						✓
C04	325	83,600	84,300			83,950	0,495	-2,40	-0,37	0,38						✓
C04	327	84,700	84,300			84,500	0,283	-1,76	-0,27	0,22						✓
C01	328	74,200	72,410			73,305	1,266	-14,78	-2,26*	0,96	0,216				0,8478	✓
C16	337	83,000	81,000			82,000	1,414	-4,67	-0,71	1,08						✓
C04	340	81,900	83,000			82,450	0,778	-4,14	-0,63	0,59						✓
C04	342	91,600	90,700			91,150	0,636	5,97	0,91	0,48						✓

NOTAS:

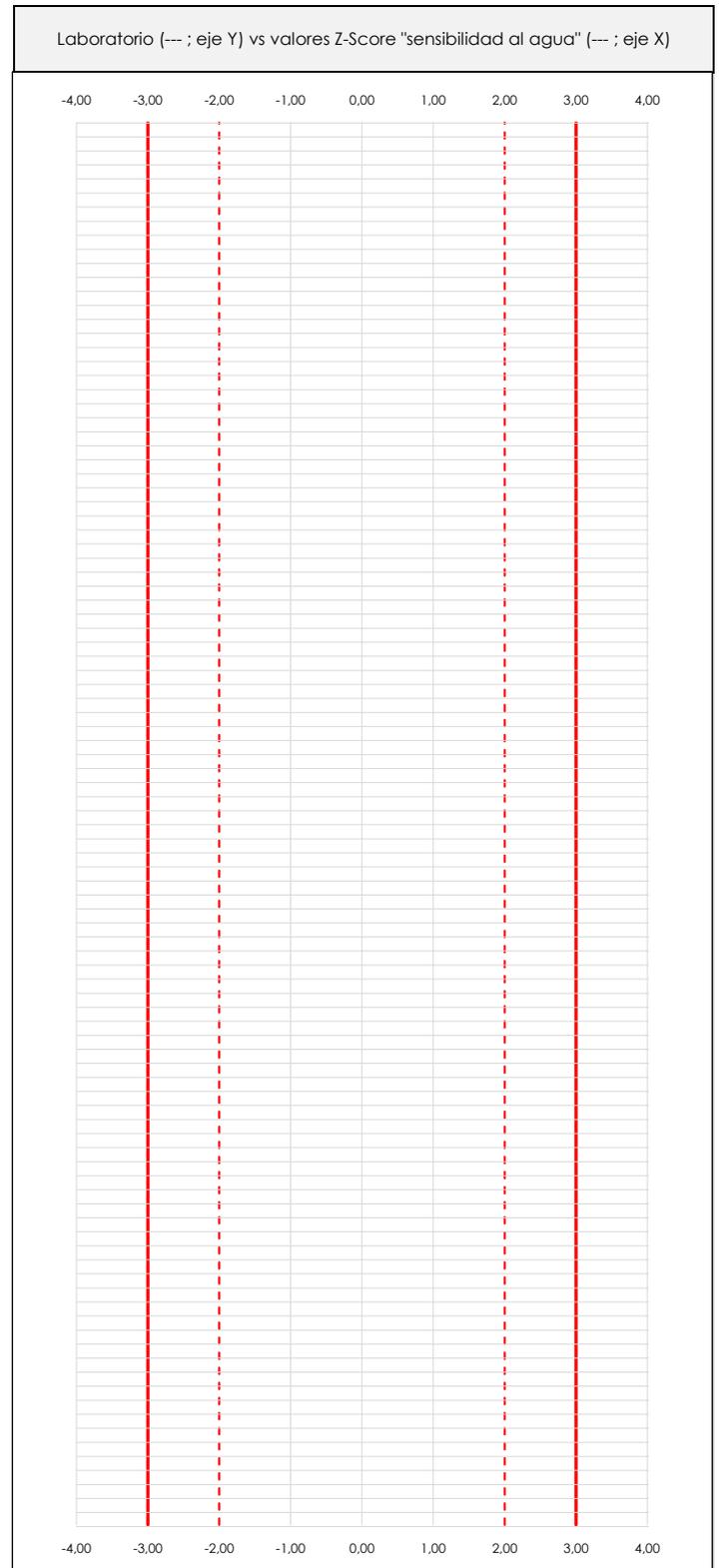
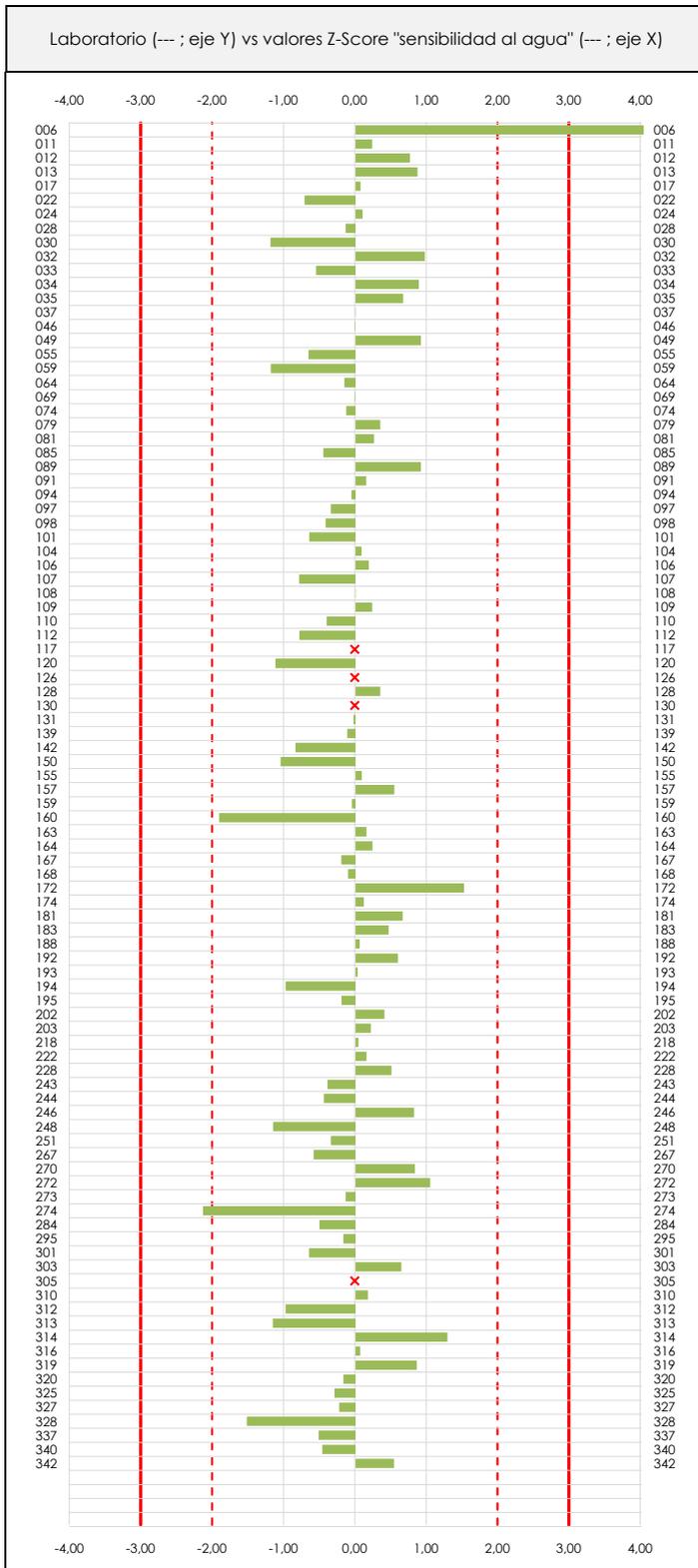
- ⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arif %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO 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.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{crit}}$	S_{L_i}	$D_{i_{crit}}\%$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C18	206	87,60	206,00			146,80	83,721	70,50	✓	6,968	I
C18	011	89,00	88,00			88,50	0,707	2,79	✓	0,233	S
C09	012	93,69	92,50			93,10	0,841	8,12	✓	0,764	S
C18	013	94,10	93,90			94,00	0,141	9,17	✓	0,869	S
C18	017	87,30	86,90			87,10	0,283	1,16	✓	0,072	S
C10	022	79,70	80,90			80,30	0,849	-6,74	✓	-0,714	S
C11	024	88,30	86,40			87,35	1,344	1,45	✓	0,101	S
C18	028	84,36	86,24			85,30	1,329	-0,93	✓	-0,136	S
C16	030	76,82	75,54			76,18	0,905	-11,52	✓	-1,190	S
C19	032	95,32	94,47			94,90	0,601	10,21	✓	0,972	S
C06	033	81,10	82,30			81,70	0,849	-5,11	✓	-0,552	S
C09	034	94,90	93,40			94,15	1,061	9,35	✓	0,886	S
C16	035	91,57	92,96			92,27	0,983	7,16	✓	0,668	S
C18	037	87,00	86,06			86,53	0,665	0,50	✓	0,006	S
C10	046	85,84	87,02			86,43	0,834	0,38	✓	-0,006	S
C09	049	94,20	94,60			94,40	0,283	9,64	✓	0,915	S
C19	055	81,45	80,13			80,79	0,933	-6,17	✓	-0,657	S
C10	059	78,40	74,00			76,20	3,111	-11,50	✓	-1,188	S
C06	064	85,10	85,20			85,15	0,071	-1,11	✓	-0,154	S
C18	069	86,38	86,48			86,43	0,071	0,38	✓	-0,006	S
C05	074	85,12	85,57			85,35	0,318	-0,88	✓	-0,131	S
C06	079	90,00	89,00			89,50	0,707	3,95	✓	0,349	S
C05	081	89,35	88,09			88,72	0,893	3,04	✓	0,259	S
C19	085	84,34	80,82			82,58	2,489	-4,09	✓	-0,451	S
C01	089	94,20	94,60			94,40	0,283	9,64	✓	0,915	S
C11	091	88,18	87,41			87,80	0,544	1,97	✓	0,152	S
C09	094	86,00	86,00			86,00	0,000	-0,12	✓	-0,055	S
C19	097	84,00	83,00			83,50	0,707	-3,02	✓	-0,344	S
C06	098	82,93	82,79			82,86	0,099	-3,77	✓	-0,418	S
C16	101	79,56	82,21			80,89	1,874	-6,06	✓	-0,646	S
C09	104	87,78	86,63			87,21	0,813	1,28	✓	0,084	S
C18	106	88,42	87,77			88,10	0,460	2,31	✓	0,187	S
C10	107	79,00	80,30			79,65	0,919	-7,49	✓	-0,789	S
C19	108	87,00	86,00			86,50	0,707	0,46	✓	0,002	S
C11	109	89,60	87,40			88,50	1,556	2,79	✓	0,233	S
C06	110	84,10	81,90			83,00	1,556	-3,60	✓	-0,402	S
C18	112	80,43	78,93			79,68	1,061	-7,46	✓	-0,786	S
C16	117		82,21			---		-4,52	✗	---	---
C05	120	78,22	75,34			76,78	2,036	-10,83	✓	-1,121	S
C16	126		82,21			---		-4,52	✗	---	---

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i_{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{L_i} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i_{crit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{crit}}$	S _{L i}	D _{i \text{crit}} \%}	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C06	128	89,00	90,00			89,50	0,707	3,95	✓	0,349	S
C06	130	75,00				---		-12,89	✗	---	---
C10	131	86,22	86,27			86,25	0,035	0,17	✓	-0,027	S
C19	139	85,00	86,00			85,50	0,707	-0,70	✓	-0,113	S
C06	142	79,83	78,56			79,20	0,898	-8,02	✓	-0,842	S
C14	150	81,50	73,30			77,40	5,798	-10,11	✓	-1,049	S
C11	155	87,03	87,50			87,27	0,332	1,35	✓	0,091	S
C14	157	91,50	90,90			91,20	0,424	5,92	✓	0,545	S
C06	159	87,90	84,20			86,05	2,616	-0,06	✓	-0,050	S
C14	160	67,30	72,59			69,95	3,741	-18,76	✓	-1,910	S
C18	163	87,65	87,96			87,81	0,219	1,98	✓	0,153	S
C01	164	88,70	88,40			88,55	0,212	2,84	✓	0,239	S
C19	167	84,90	84,60			84,75	0,212	-1,57	✓	-0,200	S
C03	168	85,71	85,43			85,57	0,198	-0,62	✓	-0,105	S
C19	172	99,80	99,50			99,65	0,212	15,73	✓	1,521	S
C18	174	89,30	85,70			87,50	2,546	1,62	✓	0,118	S
C03	181	92,30	92,10			92,20	0,141	7,08	✓	0,661	S
C19	183	90,00	91,00			90,50	0,707	5,11	✓	0,464	S
C10	188	87,00	87,00			87,00	0,000	1,04	✓	0,060	S
C14	192	91,50	91,80			91,65	0,212	6,44	✓	0,597	S
C16	193	85,50	88,00			86,75	1,768	0,75	✓	0,031	S
C14	194	79,00	77,00			78,00	1,414	-9,41	✓	-0,980	S
C03	195	85,20	84,39			84,80	0,573	-1,52	✓	-0,195	S
C19	202	89,00	91,00			90,00	1,414	4,53	✓	0,407	S
C14	203	89,00	87,70			88,35	0,919	2,61	✓	0,216	S
C19	218	86,40	87,30			86,85	0,636	0,87	✓	0,043	S
C19	222	87,89	87,72			87,81	0,120	1,98	✓	0,153	S
C14	228	91,10	90,60			90,85	0,354	5,51	✓	0,505	S
C14	243	83,20	83,00			83,10	0,141	-3,49	✓	-0,390	S
C11	244	83,00	82,30			82,65	0,495	-4,01	✓	-0,442	S
C18	246	93,30	93,90			93,60	0,424	8,71	✓	0,823	S
C14	248	77,00	76,00			76,50	0,707	-11,15	✓	-1,153	S
C11	251	83,00	84,00			83,50	0,707	-3,02	✓	-0,344	S
C03	267	80,80	82,00			81,40	0,849	-5,46	✓	-0,587	S
C18	270	94,00	93,40			93,70	0,424	8,82	✓	0,834	S
C03	272	95,80	95,30			95,55	0,354	10,97	✓	1,048	S
C11	273	85,36	85,23			85,30	0,092	-0,94	✓	-0,137	S
C01	274	66,70	69,30			68,00	1,838	-21,02	✓	-2,135	D
C14	284	81,48	82,76			82,12	0,905	-4,62	✓	-0,504	S
C03	295	84,00	86,00			85,00	1,414	-1,28	✓	-0,171	S

NOTAS:

⁰¹ "X_j con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i \text{crit}} \%}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética 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]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i_1}	X_{i_2}	X_{i_3}	X_{i_4}	$\bar{X}_{i_{crit}}$	S_{L_i}	$D_{i_{crit}}\%$	Pasa A	Z-Score	Evaluación
C11	301	78,83	82,84			80,84	2,835	-6,12	✓	-0,652	S
C01	303	91,50	92,60			92,05	0,778	6,91	✓	0,643	S
C13	305	70,22				---		-18,45	✗	---	---
C01	310	89,00	87,00			88,00	1,414	2,20	✓	0,176	S
C01	312	78,00	78,00			78,00	0,000	-9,41	✓	-0,980	S
C11	313	74,30	78,60			76,45	3,041	-11,21	✓	-1,159	S
C13	314	97,23	98,04			97,64	0,573	13,39	✓	1,289	S
C11	316	86,80	87,30			87,05	0,354	1,10	✓	0,066	S
C04	319	92,13	95,71			93,92	2,531	9,08	✓	0,860	S
C04	320	85,00	85,00			85,00	0,000	-1,28	✓	-0,171	S
C04	325	83,60	84,30			83,95	0,495	-2,50	✓	-0,292	S
C04	327	84,70	84,30			84,50	0,283	-1,86	✓	-0,229	S
C01	328	74,20	72,41			73,31	1,266	-14,86	✓	-1,522	S
C16	337	83,00	81,00			82,00	1,414	-4,76	✓	-0,518	S
C04	340	81,90	83,00			82,45	0,778	-4,24	✓	-0,466	S
C04	342	91,60	90,70			91,15	0,636	5,86	✓	0,540	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i_{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{L_i} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i_{crit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

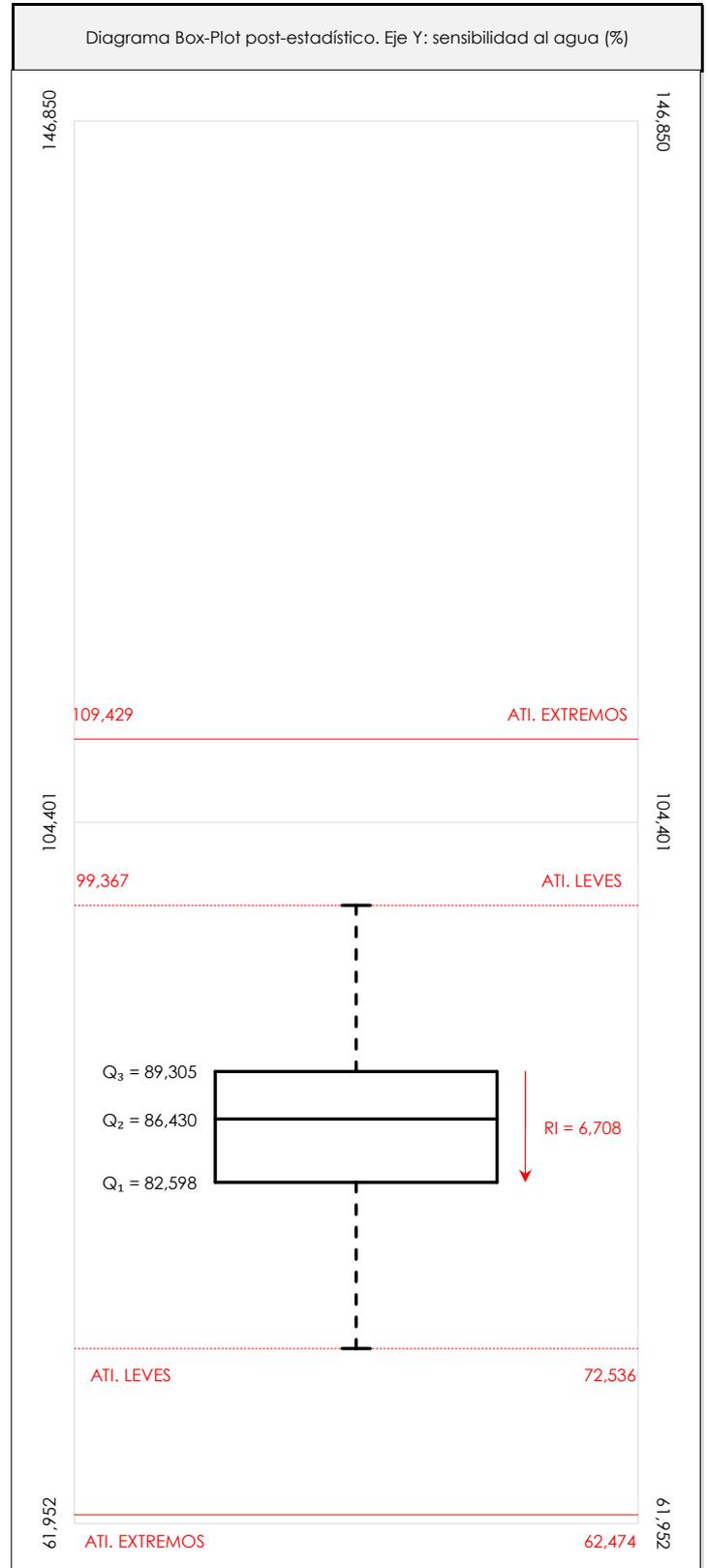
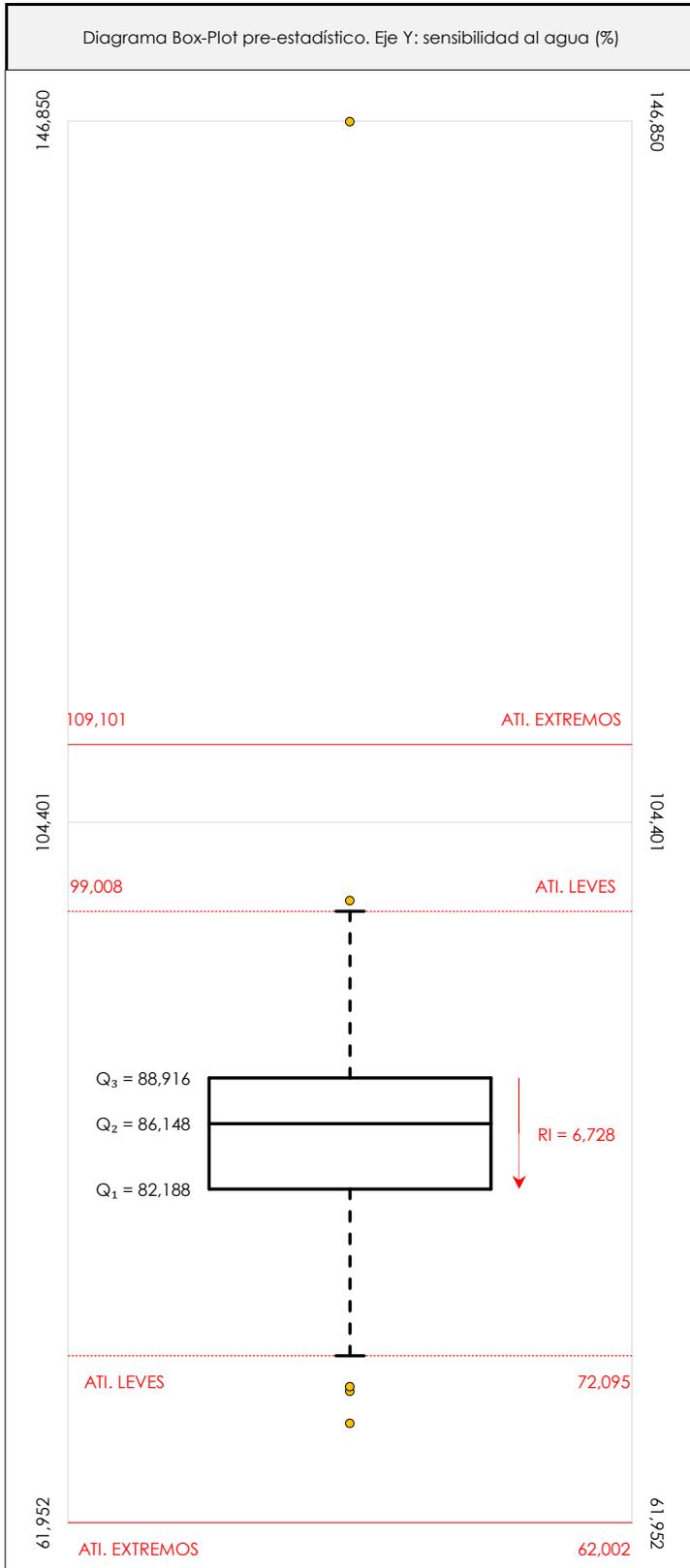
[dudoso]

[insatisfactorio]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA24 para el ensayo "SENSIBILIDAD AL AGUA", ha contado con la participación de un total de 96 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 6 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 4 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 2 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	99,80	206,00			146,80	99,80	99,50			99,65
Valor Mínimo (min ; %)	66,70	69,30			68,00	67,30	72,41			69,95
Valor Promedio (M ; %)	85,64	86,93			86,10	86,12	85,91			86,01
Desviación Típica (SDL ; ---)	6,20	13,75			8,73	5,65	5,76			5,63
Coef. Variación (CV ; ---)	0,07	0,16			0,10	0,07	0,07			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	77,913	24,467	35,811	113,724	29,559	1,726	3,642	30,815	32,541	15,812
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	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,94	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: 90 resultados satisfactorios, 1 resultados dudosos y 1 resultados insatisfactorios.

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

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

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