

INTERCOMPARACIÓN DE ENSAYOS

REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo
DECRETO 19/2013 de 5 de marzo

INFORME DE ACTIVIDADES DE INTERCOMPARACIÓN 2023 ENSAYO ACÚSTICO

NOTA: Este informe y sus resultados deben ser tratados de manera confidencial dentro de los términos acordados entre la *Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana* y los *Laboratorios*.

Edición 01

Cáceres, 16 de Septiembre de 2024

ÍNDICE

0.	REVISIONES.....	3
1.	CONFIDENCIALIDAD.....	3
2.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.1.	Antecedentes.....	3
2.2.	Objetivo	4
3.	INTERLABORATORIO 2023. ENSAYO ACÚSTICO	5
3.1.	Laboratorios participantes.....	5
3.2.	Ensayo Acústico	6
3.2.1.	Ítem de ensayo	6
3.2.2.	Ejecución de ensayo.....	6
4.	RESULTADOS	7
4.1.	Recopilación de resultados.....	7
4.2.	Resultados obtenidos	7
5.	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE RESULTADOS	12
5.1.	Definiciones y parámetros estadísticos.....	12
5.2.	Límites de control e intervalos de confianza	14
5.3.	Cálculo de la repetibilidad (r) y la reproducibilidad (R).....	15
5.4.	Tratamientos estadísticos aplicados	16
5.4.1.	Test de Consistencia o de Mendel.....	16
6.	INFORME FINAL	17
7.	CONCLUSIONES	17
8.	LISTADO DE ANEXOS.....	18

0. REVISIONES

Las revisiones realizadas hasta la fecha de este documento son las siguientes:

Revisión	Fecha	Modificaciones
01	16/09/2024	Aprobación y emisión del informe.

1. CONFIDENCIALIDAD

Los datos de este informe están sujetos a confidencialidad, estando prohibida cualquier difusión de los mismos sin autorización de la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** de la **Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda**.

2. INTRODUCCIÓN

La **Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda** organiza este Ejercicio de Intercomparación de ensayos entre los Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación de la Comunidad Autónoma, con el ánimo de ofrecer a estos laboratorios la posibilidad de contrastar y comprobar la validez y calidad de los resultados de ensayo, de acuerdo al **Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo** y al **Decreto 19/2013 de 5 de marzo**.

2.1. Antecedentes

El 31 de marzo de 2010 fue aprobado el **Real Decreto 410/2010** por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad, a nivel nacional. Posteriormente, el 5 de marzo de 2013 entró en vigor el **Decreto autonómico 19/2013, de 5 de marzo, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública en Extremadura**.

Los requisitos exigibles a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación, quedan definidos tanto en el Anexo II del **Real Decreto 410/2010**, como en el Art. 15 del Decreto 19/2013, siendo estos:

1. a) Relacionar los ensayos que realizan, en el documento denominado Declaración Responsable,
- b) Tener implantado un sistema de gestión de la calidad de acuerdo a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025,
- c) Cumplir con las condiciones de seguridad, técnicas y medioambientales.

Una de las actividades indicadas por la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para afirmar el aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos es la participación en comparaciones interlaboratorios, consistentes en la realización, por parte de cada laboratorio, de los ensayos que se definan, siguiendo en todo momento el protocolo de ensayo y la normativa aplicable.

Además en el Art. 13 del Decreto 19/2013, se indica:

“Además, en el caso de los laboratorios se establece un sistema de evaluación de los mismos, realizando al menos una vez al año ensayos de contraste interlaboratorios para obtener resultados sobre la eficacia de los sistemas empleados en la realización de los ensayos que permitan conocer y valorar su funcionamiento técnico de cara a asegurar sus actuaciones frente a las empresas y técnicos que demanden sus servicios:”

Desde 2013, la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** organiza ejercicios planificados de intercomparación de ensayos en los que se pretende dar cabida a todos los laboratorios de la Comunidad.

2.2. Objetivo

El objetivo principal de este ejercicio de comparación es proporcionar a los laboratorios extremeños de control de la calidad en la edificación, instrumentos que les posibilite verificar la calidad de los resultados de ensayo que proporcionan a sus clientes.

Esta herramienta incide en la capacidad de los laboratorios para la realización de un ensayo concreto, obteniendo información externa con la que el laboratorio asegura, en la medida de los posible, que la validación de su procedimiento y su estrategia de control interno de calidad son suficientemente eficaces, y por tanto, puede asegurar con cierto grado de confianza que no tiene sesgo en sus resultados de rutina.

La evaluación del desempeño de los Laboratorios participantes se realiza a través del cálculo de distintos parámetros estadísticos. Uno de los puntos fuertes de este tipo de estudio es que al comparar los resultados de ensayos realizados bajo los mismos criterios por los distintos laboratorios, éstos

puedan comprobar su situación respecto al resto, y en el supuesto de observar desviaciones en algunos de los ensayos, pueda aplicar mejoras que en caso contrario no habrían sido detectadas.

Por este motivo, se hace necesario que esta actividad de comparación se mantenga en el tiempo, para poder obtener todo el potencial posible de la acción de intercomparación, dado que la participación frecuente en ejercicios intercomparación permite, comparar los resultados emitidos a lo largo del tiempo y bajo diversas circunstancias (personal, equipos, patrones, etc.), de modo que los laboratorios puedan cotejar la eficacia e idoneidad de las mejoras aplicadas en sus métodos de ensayo.

3. INTERLABORATORIO 2023. ENSAYO ACÚSTICO

El ejercicio Interlaboratorio 2023 se centró en la comparación de ensayos acústicos.

3.1. Laboratorios participantes

En este ejercicio Interlaboratorio 2023 han participado un total de 5 laboratorios acústicos, distribuidos geográficamente en la Comunidad Autónoma de Extremadura:



Estos laboratorios por orden alfabético son:

Código RG LECCE:	Laboratorio de Ensayos:	Dirección:
EXT-L--014	ELABOREX Calidad en la Construcción	Polígono Industrial El Nevero, Calle Quince, 44 06006 BADAJOZ
EXT-L--007	INTROMAC	Campus Universidad de Extremadura s/n 10071 CÁCERES
EXT-L--017	GCR, Gestión y Control del Ruido Extremadura	C/ Teide, 11 06700 VILLANUEVA DE LA SERENA (Badajoz)
EXT-L--021	SILENTIA, Ingeniería Acústica	Avda. José Fdez. López nº14, Bloque 7, 2º Izq 06800 MÉRIDA (Badajoz)

(*) El laboratorio SONITU Consultoría y Servicios, EXT-L-026, participó en la realización de los ensayos, pero finalmente no ha entregado los resultados, por lo que no se incluye en el informe.

3.2. Ensayo Acústico

En este ejercicio de comparación, se ha organizado la realización del ensayo *Aislamiento al ruido aéreo entre recintos* según UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018:

3.2.1. Ítem de ensayo

El ensayo se desarrolló “in situ” en el Edificio *Vivienda Patrón* de los Demostradores EDEA-CICE, el Centro de Innovación y Calidad de la Edificación perteneciente a la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana**, en Cáceres (calle Herreros nº2, polígono Las Capellanías). Los recintos a ensayar quedan establecidos en el documento *Protocolo de Interlaboratorio Ensayos 2023 de Acústica* Ed. 01, que se incluye como Anexo a este informe.

Se llevaron a cabo 5 ensayos completos por cada laboratorio, teniendo en cuenta las indicaciones de la norma de ensayo y del protocolo.

3.2.2. Ejecución de ensayo

Con cada laboratorio se pactó la fecha de ensayo; sin embargo, por cuestiones operativas de los laboratorios, tres de ellos realizaron el ensayo entre las fechas 07/12/23 al

22/12/23, pero los otros dos laboratorios restantes, aunque no es lo óptimo, desarrollaron el ensayo con fechas 29/01/24 y 04/03/24.

Cada laboratorio se desplazó en la fecha determinada a las instalaciones del Edea Cice, y realizó los ensayos con su personal y sus equipos de ensayo.

4. RESULTADOS

4.1. Recopilación de resultados

Transcurrido el plazo estimado para los ensayos, se solicita a los laboratorios los resultados de ensayo; para ello se hizo llegar a los laboratorios documentos ***Plantillas para resultados***, a modo de hoja de datos en los que indicar los resultados.

A cada laboratorio se le asigna un código, con el que es identificado a partir de este momento. Una vez recopilados los ensayos de cada laboratorio, se identifican con el código asignado al mismo, de modo que en el tratamiento de datos queda garantizada la confidencialidad.

No obstante, si bien participaron 5 laboratorios en el desarrollo de los ensayos, únicamente entregaron resultados 4 de ellos, que son los que se reflejan en este informe.

4.2. Resultados obtenidos

A continuación se indican los resultados obtenidos por los laboratorios.

AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO DE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN ENTRE LOCALES, UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO16283-1:2015/A1:2018**L-1**

Fr(Hz)	Ens1					Ens2					Ens3					Ens4					Ens5				
	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)
100	79,00	60,10	31,30	0,60	19,70	80,5	62,20	28,00	0,50	18,30	80,5	61,60	29,50	0,50	18,90	74,0	58,90	29,30	0,60	15,50	78,1	59,30	22,10	0,50	18,80
125	89,20	67,90	31,00	0,50	21,30	90,2	68,40	28,70	0,50	21,80	90,2	68,40	26,60	0,60	22,60	90,7	67,50	31,20	0,60	23,80	89,1	67,20	23,20	0,60	21,90
160	91,10	67,10	27,20	0,70	25,50	92,4	70,20	27,90	0,60	23,00	93,0	67,70	27,60	0,50	25,30	90,4	68,60	29,90	0,70	23,10	90,6	69,30	19,60	0,70	21,30
200	91,70	67,20	25,30	0,60	25,30	90,8	67,00	24,30	0,60	24,60	91,7	65,40	24,80	0,70	27,80	90,6	67,30	27,00	0,60	24,30	90,5	67,90	21,70	0,60	22,60
250	90,70	66,70	25,30	0,60	24,30	88,8	68,60	24,60	0,70	21,70	90,2	65,60	27,90	0,60	25,40	90,7	67,20	26,10	0,60	24,40	90,8	68,90	21,90	0,60	21,90
315	90,40	66,00	22,00	0,70	25,90	89,8	66,80	21,20	0,80	25,00	89,1	66,80	22,70	0,80	24,30	88,7	67,90	23,10	0,70	22,50	89,5	66,90	19,70	0,80	22,60
400	88,80	65,60	24,30	0,80	25,20	89,0	66,10	19,40	0,80	24,90	88,6	65,50	19,20	0,80	25,10	88,0	64,10	20,80	0,80	26,20	88,8	65,50	16,00	0,80	23,30
500	89,10	65,50	18,70	0,80	25,60	88,0	65,80	18,30	0,80	24,20	88,6	64,30	18,00	0,80	26,30	88,1	64,60	20,40	0,80	25,50	88,5	65,00	14,50	0,80	23,50
630	87,70	64,00	17,40	0,80	25,70	86,9	63,70	18,20	0,80	25,20	86,9	63,60	17,40	0,70	24,80	87,2	63,10	20,40	0,80	25,90	87,9	63,40	14,70	0,70	24,50
800	86,30	59,50	15,50	0,60	27,60	85,5	60,00	16,50	0,60	26,30	85,7	59,70	18,50	0,60	26,80	85,6	60,10	20,20	0,60	26,40	86,1	60,90	12,90	0,60	25,20
1.000	84,90	57,50	17,60	0,50	27,40	84,7	57,60	22,40	0,50	27,10	84,6	57,70	23,60	0,50	26,90	84,9	57,30	24,30	0,60	28,10	84,9	58,20	14,50	0,50	26,70
1.250	84,10	54,80	20,50	0,50	29,30	84,3	55,50	27,50	0,50	28,80	84,0	55,50	24,40	0,50	28,50	83,7	55,80	22,60	0,50	28,20	84,6	55,20	13,20	0,50	29,40
1.600	85,20	56,00	14,10	0,60	30,00	85,0	56,70	19,10	0,60	29,10	84,9	56,10	20,20	0,60	29,60	84,9	56,50	18,90	0,60	28,90	85,1	56,00	10,50	0,50	29,10
2.000	84,60	55,10	10,30	0,60	30,30	84,3	55,40	15,40	0,60	29,70	84,4	55,00	15,40	0,60	30,20	84,4	54,40	15,80	0,60	30,70	84,3	54,80	8,60	0,60	29,50
2.500	82,90	50,60	10,40	0,60	33,10	82,4	50,80	12,50	0,60	32,40	82,6	50,70	14,30	0,60	32,70	82,6	50,00	14,80	0,60	33,20	82,7	50,30	6,40	0,60	32,40
3.150	80,30	45,60	8,10	0,60	35,50	80,1	45,60	12,40	0,60	35,30	80,1	45,80	12,90	0,60	35,10	80,0	45,10	14,70	0,60	35,50	80,2	45,30	6,40	0,60	34,90
4.000	78,00	40,20	7,80	0,60	38,60	77,9	40,60	12,90	0,60	38,10	77,7	40,50	12,70	0,60	38,00	77,5	40,00	13,70	0,60	38,10	78,0	39,90	6,40	0,60	38,10
5.000	79,60	37,80	7,80	0,50	41,80	79,3	37,90	12,80	0,60	42,20	79,4	37,90	13,30	0,60	42,30	79,1	37,70	13,70	0,60	41,90	79,5	37,40	6,60	0,50	42,10
DnT,w (dB)	29					28					29					29					29				
C,100- 3150 (dB)	28					27					27					27					29				
Ctr,100- 3150 (dB)	26					25					26					25					26				
DnT global (dB)	29					29					29					29					29				

AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO DE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN ENTRE LOCALES, UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO16283-1:2015/A1:2018

Fr(Hz)	L-3																								
	Ens1					Ens2					Ens3					Ens4					Ens5				
	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)
100	99,27	75,78	26,13	0,47	22,10	100,75	76,11	28,85	0,35	18,30	98,85	75,65	26,30	0,47	22,00	99,58	76,51	24,59	0,38	20,30	98,96	75,83	27,99	0,40	22,30
125	104,56	81,08	26,79	0,71	25,10	105,41	79,86	24,64	0,70	27,10	103,49	79,59	29,33	0,73	25,50	105,40	79,85	25,82	0,72	27,10	104,50	80,84	27,22	0,63	24,60
160	105,15	78,65	25,70	0,54	26,50	106,45	79,55	24,85	0,52	27,10	103,55	78,88	28,81	0,56	25,20	106,34	80,32	25,99	0,53	26,30	104,74	79,48	26,25	0,56	25,50
200	103,46	79,75	22,00	0,65	25,10	102,49	77,92	24,11	0,55	25,00	100,80	78,24	25,85	0,64	24,00	102,34	78,73	22,86	0,55	23,90	102,52	79,16	23,76	0,59	24,10
250	102,06	75,59	22,37	0,70	27,30	100,26	77,99	22,82	0,57	22,90	99,30	75,76	24,08	0,73	24,80	99,86	78,24	20,05	0,76	23,40	100,88	74,91	20,65	0,63	26,80
315	99,21	75,87	21,79	0,73	24,70	98,94	74,88	22,05	0,66	25,30	98,87	76,08	22,84	0,87	25,20	99,22	75,94	20,16	0,80	25,30	98,60	76,63	21,39	0,75	23,60
400	100,63	75,66	20,65	0,81	27,10	99,12	76,82	18,69	0,78	24,20	100,26	76,80	21,62	0,82	25,50	99,33	77,39	22,01	0,80	24,00	99,76	76,28	17,06	0,81	25,50
500	100,33	75,11	17,19	0,78	27,20	98,63	76,04	17,35	0,85	24,90	99,80	73,85	23,40	0,83	28,20	98,89	75,84	16,76	0,75	24,80	100,23	74,76	17,98	0,83	27,60
630	100,15	74,79	17,73	0,75	27,00	99,11	74,93	16,39	0,72	25,70	99,47	75,15	23,79	0,76	26,10	98,74	74,98	15,94	0,76	25,60	99,18	74,34	18,01	0,71	26,40
800	97,69	71,02	16,36	0,62	27,60	97,49	70,77	15,79	0,56	27,20	97,43	71,26	22,80	0,68	27,50	97,59	70,44	16,36	0,59	27,90	97,72	70,88	15,69	0,66	28,00
1.000	96,62	69,05	18,49	0,50	27,50	96,08	67,98	16,83	0,57	28,70	96,05	68,31	22,34	0,58	28,40	96,37	67,92	16,07	0,58	29,10	96,18	68,09	16,66	0,57	28,60
1.250	97,76	68,40	15,64	0,54	29,70	97,13	67,50	14,46	0,59	30,30	97,40	68,22	21,75	0,60	30,00	97,62	67,50	14,39	0,57	30,70	97,53	68,30	15,10	0,56	29,80
1.600	99,19	69,39	13,14	0,62	30,70	98,61	69,04	12,71	0,60	30,40	98,82	69,56	23,14	0,63	30,30	98,98	69,46	11,83	0,62	30,40	98,67	69,23	13,13	0,61	30,30
2.000	97,14	66,70	11,37	0,63	31,40	96,88	66,37	13,06	0,60	31,30	96,68	66,72	25,76	0,63	30,90	97,30	66,54	11,17	0,63	31,70	96,66	66,52	13,18	0,63	31,10
2.500	97,59	64,73	12,13	0,65	34,00	97,26	64,28	12,35	0,65	34,10	97,02	64,53	27,22	0,64	33,50	97,57	64,92	9,94	0,64	33,80	97,41	64,49	13,30	0,64	34,00
3.150	96,34	60,30	11,27	0,63	37,10	95,37	60,17	11,60	0,64	36,30	95,35	60,20	25,87	0,65	36,30	95,92	60,63	9,96	0,63	36,30	95,79	60,17	12,87	0,62	36,60
4.000	94,33	56,11	11,47	0,63	39,20	94,00	56,36	12,56	0,64	38,70	94,13	56,48	24,32	0,64	38,70	94,11	56,54	9,96	0,63	38,60	93,88	56,41	14,08	0,64	38,50
5.000	96,16	54,05	10,93	0,59	42,80	95,46	53,89	11,44	0,59	42,30	95,51	53,80	20,76	0,59	42,40	95,82	54,20	10,70	0,60	42,40	95,53	54,11	14,41	0,59	42,20
DnT,w (dB)	30					29					30					29					29				
C,100- 3150 (dB)	-1					0					-1					0					0				
Ctr,100- 3150 (dB)	-2					-2					-2					-2					-1				
DnT global (dB)	29					29					29					29					29				

AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO DE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN ENTRE LOCALES, UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO16283-1:2015/A1:2018

Fr(Hz)	L-4																								
	Ens1					Ens2					Ens3					Ens4					Ens5				
	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)
100	88,4	69,4	20,5	0,61	19,9	87,6	68,3	22,3	0,66	20,5	87,9	69,0	20,6	0,60	19,7	88,0	69,2	25,4	0,60	19,6	88,0	69,7	23,9	0,58	19,0
125	90,8	68,9	24,0	0,61	22,7	90,0	68,0	25,5	0,66	23,1	90,1	68,4	24,8	0,60	22,5	90,4	68,7	27,4	0,60	22,4	90,4	69,0	24,9	0,59	22,1
160	92,0	68,1	22,5	0,60	24,7	91,1	67,2	23,6	0,66	25,2	91,3	67,4	22,5	0,55	24,3	91,5	67,5	26,1	0,61	24,8	91,4	67,8	25,1	0,59	24,4
200	94,7	69,2	19,8	0,64	26,6	93,8	68,4	21,3	0,66	26,6	94,1	67,9	18,4	0,55	26,6	94,0	68,3	21,7	0,60	26,5	93,7	68,3	22,4	0,59	26,2
250	94,9	71,1	19,7	0,68	25,1	94,7	70,9	20,6	0,67	25,0	94,7	70,7	18,5	0,55	24,5	94,7	70,9	21,2	0,60	24,6	94,5	70,7	22,2	0,60	24,6
315	93,4	68,8	17,5	0,73	26,2	94,5	70,1	18,1	0,70	25,9	94,4	69,7	15,4	0,57	25,2	94,3	69,8	18,2	0,60	25,4	94,8	69,7	20,2	0,65	26,3
400	94,4	71,9	14,5	0,73	24,2	94,2	71,6	14,3	0,69	23,9	94,3	71,5	12,3	0,60	23,6	94,5	71,8	13,5	0,60	23,5	94,2	71,7	17,7	0,66	23,7
500	95,1	72,0	13,3	0,70	24,5	94,9	71,7	14,8	0,70	24,6	94,5	72,1	11,8	0,60	23,1	94,7	71,7	12,8	0,59	23,7	94,4	71,7	16,9	0,67	24,0
630	94,5	71,8	13,7	0,65	23,9	94,3	71,5	14,4	0,64	23,9	94,6	71,7	12,5	0,61	23,8	94,5	71,5	13,3	0,59	23,6	94,7	71,4	16,8	0,67	24,5
800	96,9	71,0	13,5	0,65	27,0	96,8	70,8	13,3	0,59	26,8	96,7	71,0	12,5	0,60	26,5	97,1	70,9	12,8	0,57	26,8	96,7	70,7	15,7	0,66	27,2
1.000	96,7	69,9	15,3	0,52	27,0	96,8	70,0	14,6	0,56	27,3	96,5	70,1	14,0	0,60	27,2	96,8	70,0	14,3	0,57	27,4	96,6	70,0	17,4	0,64	27,7
1.250	97,8	68,8	12,7	0,51	29,1	97,5	68,8	12,4	0,54	28,9	97,2	68,8	11,4	0,60	29,2	97,5	68,7	11,8	0,60	29,5	97,6	68,6	15,0	0,62	29,9
1.600	98,6	69,4	11,7	0,60	30,1	98,9	69,4	10,7	0,60	30,3	98,6	69,2	10,0	0,61	30,2	98,5	69,5	10,2	0,60	29,8	98,8	69,3	14,4	0,61	30,3
2.000	97,2	66,9	9,9	0,61	31,1	97,3	66,9	9,1	0,59	31,2	97,0	67,0	8,6	0,61	30,9	97,2	66,9	9,0	0,60	31,1	97,3	67,0	13,4	0,61	31,2
2.500	94,9	62,4	9,1	0,64	33,6	94,7	62,1	8,7	0,68	33,9	94,6	62,3	8,7	0,61	33,2	94,6	62,2	8,6	0,61	33,2	94,6	62,3	11,5	0,62	33,3
3.150	94,2	59,2	9,4	0,68	36,3	94,2	58,9	9,2	0,68	36,7	94,0	58,8	9,4	0,61	36,1	94,1	58,7	9,1	0,62	36,3	93,8	58,9	11,3	0,63	36,0
4.000	92,4	55,2	9,9	0,66	38,4	92,6	55,2	9,8	0,67	38,7	92,2	55,2	10,0	0,61	37,9	92,4	55,0	9,7	0,62	38,4	92,1	55,1	11,0	0,62	37,9
5.000	92,1	50,6	10,1	0,65	42,6	92,1	50,4	10,2	0,67	43,0	92,0	50,2	10,2	0,61	42,7	91,9	50,2	10,0	0,63	42,7	91,5	50,3	10,8	0,63	42,2
DnT,w (dB)	29					29					28					28					29				
C,100- 3150 (dB)	1					1					1					1					0				
Ctr,100- 3150 (dB)	-1					-1					-2					-1					-2				
DnT global (dB)	29,1					29,1					28,7					28,8					29,2				

AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO DE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN ENTRE LOCALES, UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO16283-1:2015/A1:2018

Fr(Hz)	L-5																								
	Ens1					Ens2					Ens3					Ens4					Ens5				
	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)	L1 (dB)	L2 (dB)	LRF (dB)	TR (s)	DnT (dB)
100	74,77	59,66	26,42	0,57	15,05	76,78	59,56	36,56	0,58	17,16	75,78	59,06	21,59	0,66	17,26	74,47	58,56	19,59	0,53	15,55	75,04	57,27	21,39	0,57	17,36
125	84,32	63,25	26,32	0,55	20,77	83,31	63,74	31,64	0,70	20,37	82,61	64,94	26,11	0,62	17,86	84,82	64,44	23,00	0,49	19,56	85,04	62,75	21,90	0,54	21,57
160	85,53	63,45	24,01	0,66	22,57	85,83	64,34	30,53	0,64	21,87	85,12	63,84	20,69	0,67	21,87	85,43	64,04	21,19	0,54	21,07	86,15	65,44	22,00	0,59	20,27
200	88,54	67,83	23,90	0,68	21,37	88,74	63,94	29,43	0,81	26,19	88,14	66,53	20,69	0,62	21,77	87,64	68,52	19,28	0,53	18,66	88,98	67,83	21,49	0,71	21,57
250	89,45	67,53	22,20	0,73	22,88	88,74	68,72	27,42	0,79	21,27	89,45	66,43	19,49	0,82	24,48	88,54	67,33	18,68	0,70	21,97	89,79	66,33	19,89	0,90	24,88
315	88,64	68,23	21,39	0,98	22,67	89,14	67,13	31,04	1,01	24,38	89,55	68,82	16,97	1,01	23,08	89,75	68,62	19,49	0,83	22,57	89,79	67,83	21,59	0,97	23,68
400	90,05	68,33	20,89	0,93	23,68	89,85	68,43	27,52	0,90	23,28	89,95	67,03	13,86	0,93	24,88	90,25	67,13	15,77	0,97	25,28	90,80	67,03	17,07	0,88	25,08
500	89,85	68,52	20,09	0,97	23,48	89,95	68,52	23,60	0,95	23,48	90,35	68,23	13,36	0,92	24,08	89,75	68,43	15,27	0,82	22,77	90,50	67,93	15,17	0,98	24,38
630	90,05	66,73	19,79	0,88	25,08	89,75	67,03	22,10	0,83	24,18	89,55	65,64	15,37	0,79	25,18	89,55	66,33	14,97	0,85	24,78	90,29	65,44	15,27	0,83	25,89
800	88,44	63,84	19,99	0,80	25,99	88,24	62,45	22,40	0,84	27,39	88,44	63,84	15,37	0,80	25,99	88,64	62,95	15,17	0,67	26,29	88,98	62,85	14,87	0,74	26,69
1.000	87,84	60,66	18,68	0,66	27,69	87,33	60,66	20,69	0,66	27,19	87,44	60,76	14,87	0,68	27,29	87,54	60,66	15,47	0,74	27,89	88,07	60,16	15,17	0,71	28,29
1.250	88,54	60,06	17,28	0,73	29,50	88,64	59,56	20,49	0,74	30,10	88,04	59,46	12,35	0,70	29,40	88,24	59,56	13,46	0,69	29,50	88,38	59,36	13,06	0,73	29,60
1.600	90,35	61,75	16,57	0,77	29,80	90,25	61,55	20,09	0,79	30,00	89,75	61,25	10,95	0,77	29,70	90,45	61,15	10,75	0,81	30,70	90,80	60,86	11,85	0,74	30,50
2.000	87,94	57,87	16,27	0,75	31,20	87,84	58,37	19,38	0,80	30,90	87,74	57,77	10,14	0,82	31,50	87,64	58,47	9,24	0,73	30,20	88,17	57,67	11,25	0,75	31,20
2.500	89,14	57,47	15,97	0,76	32,81	88,84	58,07	16,37	0,82	32,31	88,54	56,87	9,24	0,82	33,21	88,74	57,67	9,84	0,82	32,61	89,28	57,07	10,85	0,82	33,31
3.150	86,33	52,79	15,67	0,83	35,12	86,73	52,59	14,76	0,80	35,62	86,03	52,19	9,24	0,84	35,52	86,83	52,49	11,05	0,85	36,02	86,96	52,09	16,07	0,82	36,02
4.000	83,82	47,51	15,57	0,81	37,82	83,72	47,81	12,56	0,83	37,52	83,52	47,11	9,94	0,79	37,82	83,92	47,51	10,14	0,81	37,92	83,93	46,91	11,65	0,79	38,03
5.000	84,32	45,32	15,07	0,72	40,03	84,22	45,12	11,25	0,74	40,23	84,12	44,42	9,94	0,75	40,93	84,72	44,12	9,54	0,72	41,64	84,94	44,12	11,75	0,73	41,54
DnT,w (dB)	28					28					28					28					29				
C,100- 3150 (dB)	0					0					0					-1					0				
Ctr,100- 3150 (dB)	-2					-2					-2					-2					-2				
DnT global (dB)	28,6					28,6					28,5					28,5					28,8				

Nota: Como se ha indicado anteriormente, de los 5 laboratorios que realizaron los ensayos, únicamente 4 de ellos han aportado los resultados.

5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

En función del número de ensayos realizados por cada laboratorio, se ha realiza el tratamiento estadístico según unos parámetros u otros.

El tratamiento estadístico se debe considerar de forma general, dado que lo aconsejable para poder realizar un tratamiento estadístico de rigurosidad es disponer de al menos 10 laboratorios, y este número de participantes no se ha podido alcanzar.

Se adjunta a este informe el tratamiento estadísticos desarrollado.

5.1. Definiciones y parámetros estadísticos

Se indican a continuación algunas definiciones para una mejor comprensión del tratamiento estadístico desarrollado.

EXACTITUD: Grado de concordancia existente entre el resultado del ensayo y un valor aceptado como referencia.

VERACIDAD: Grado de concordancia existente entre el valor medio obtenido de una gran serie de resultados y un valor aceptado como referencia.

PRECISIÓN: Grado de coincidencia existente entre los resultados independientes de un ensayo, obtenidos en condiciones estipuladas.

REPETIBILIDAD: Precisión bajo condiciones de repetibilidad.

CONDICIONES DE REPETIBILIDAD: Condiciones bajo las que se obtienen resultados independientes, con el mismo método, sobre idénticas muestras, en el mismo laboratorio, por el mismo operador y utilizando los mismos equipos de medición, durante un corto intervalo de tiempo.

LÍMITE DE REPETIBILIDAD: Valor por debajo del cual se sitúa, con una probabilidad del 95 %, el valor absoluto de la diferencia entre dos resultados de ensayo, obtenidos bajo condiciones de repetibilidad.

REPRODUCIBILIDAD: Precisión bajo condiciones de reproducibilidad.

CONDICIONES DE REPRODUCIBILIDAD: Condiciones bajo las cuales los resultados se obtienen con el mismo método, sobre muestras idénticas, en laboratorios diferentes, con operadores distintos y utilizando equipos diferentes.

1 Valor medio

A través de esta expresión, calculamos el valor promedio de los resultados individuales:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde, n es el nº total de valores medidos y x_i es la medición i-enésima. La media $\bar{x}$ se expresa como media aritmética.

2 Mediana

Es el valor central, una medida de la tendencia central menos eficiente que la media, pero en ciertos casos puede ser útil, sobre todo con muestras pequeñas.

3 Rango

Para un nº finito de valores, es la diferencia entre el valor más grande y el más pequeño. Es la medida más simple de la variabilidad, aunque debe utilizarse con cuidado, ya que un valor disparatado ejerce un fuerte impacto sobre el rango.

4 Desviación promedio

La desviación promedio es una medida de la variabilidad, que puede ser más representativa en el caso de un alto nº de valores medidos.

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

También se puede expresar con la expresión siguiente (en partes por mil):

$$\text{Desviación relativa promedio (ppmil)} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}}{\bar{x}} \times 1000$$

5 Desviación estándar

Es más significativa que la desviación promedio; para un n° finito, se utiliza el símbolo “s”. Es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto al valor promedio. Su valor viene dado por la expresión:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

6 Coeficiente de variación “v”

Cuando la desviación estándar se expresa como un porcentaje de la media:

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

7 Varianza

Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de una variable respecto a su media. Viene dada por “s²”:

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|^2}{n-1}$$

5.2. Límites de control e intervalos de confianza

Para evaluar los resultados de los ejercicios interlaboratorios, en general se calculan unos límites de control para comprobar que los resultados obtenidos por cada laboratorio estén dentro de dichos límites.

Esta forma de proceder se ha establecido en general para todo tipo de ensayos para los que se obtenga un resultado numérico; salvo que existan procedimientos específicos de evaluación de resultados para ensayos, materiales o áreas determinados.

Conviene, en primer lugar, realizar una serie de anotaciones para el buen entendimiento de este punto. Se considera que “σ” y “μ” son desviación estándar y media respectivamente para poblaciones de un número infinito de medidas, siendo sus respectivas estimaciones “s” y “ $\bar{x}$ ” cuando se habla de un número finito de datos.

El valor “σ” representa la distancia de la media a cualquier punto de inflexión de la curva de distribución y es una medida que proporciona una idea de la dispersión o diseminación de los datos, estando relacionada con la precisión.

Hay que pensar en el término “ $|x - \bar{x}|$ ” como el grado en que un valor individual “x” deriva de la media “ $\bar{x}$ ”.

El tipo de curva de distribución para los cálculos probabilísticos que se utilizará es la curva Normal o Gaussiana. En este tipo de distribución simétrica y en forma de campana puede demostrarse que alrededor de 2/3 partes (concretamente el 68,23%) de todos los valores que están en una población infinita están dentro de los límites “ $\mu \pm \sigma$ ”, mientras que “ $\mu \pm 2\sigma$ ” incluyen el 95,46% de los valores y “ $\mu \pm 3\sigma$ ”, prácticamente todos los valores.

Teniendo esto en cuenta, se toma como límites de aviso aquellos valores comprendidos entre “ $\bar{x}$ ” y “ $\bar{x} \pm s$ ”, límites de control para los valores comprendidos entre “ $\bar{x} \pm s$ ” y “ $\bar{x} \pm 2s$ ” y límites fuera de control para las medidas que se encuentran fuera del intervalo “ $\bar{x} \pm 2s$ ”.

Otra forma de controlar el grado de dispersión de las mediciones y estimar un método para saber que los resultados se encuentran dentro de lo correcto, es definir unos Intervalos o límites de confianza para una población finita. Se trataría de los Límites de control superior e inferior, y vendrían dados por la expresión:

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

donde los valores de t se estiman según el número de valores que se dispone.

Los gráficos de ambos tipos de límites de control se aplican en los **Tratamientos estadísticos** que se incluyen como anexos.

5.3. Cálculo de la repetibilidad (r) y la reproducibilidad (R)

La repetibilidad y la reproducibilidad se calculan a partir de los valores de las varianzas de repetibilidad, interlaboratorios y de reproducibilidad.

Por repetibilidad r , se entiende el valor límite por debajo del cual se sitúa, con una probabilidad del 95% el valor absoluto de la diferencia entre dos resultados de ensayo, obtenidos bajo condiciones de repetibilidad.

Por reproducibilidad R , se entiende el valor límite por debajo del cual se sitúa, con una probabilidad del 95% el valor absoluto de la diferencia entre dos resultados de ensayo, obtenidos bajo condiciones de reproducibilidad.

Las condiciones de repetibilidad son aquellas bajo las cuales se obtienen resultados independientes, con el mismo método, sobre idénticas muestras, por el mismo laboratorio, por el mismo técnico y utilizando los mismos equipos de medición, durante un corto intervalo de tiempo. La reproducibilidad añade a la repetibilidad la participación de varios laboratorios como variable nueva en dichas condiciones.

Ambos parámetros, r y R , se determinan a partir de los resultados de los ensayos interlaboratorios y ofrecen un modo sencillo de caracterizar la precisión de un método de medida y de las medidas realizadas con dicho método. En teoría, los cálculos de r y R se deben realizar una vez eliminados los valores aberrantes o no válidos determinados previamente con los test de consistencias.

5.4. Tratamientos estadísticos aplicados

En el caso de ensayos con varias repeticiones del mismo realizadas por cada laboratorio, como es este caso, es posible la aplicación de tratamientos estadísticos más específicos.

Se pueden aplicar diferentes tests en función del objetivo perseguido, como el Test de Mandel, el Test de Cochran o el Test de Grubbs.

Si como consecuencia de estos test se encuentra un valor aberrante o extraño, debe ser rechazado del estudio y volver a aplicar dichos test.

5.4.1. Test de Consistencia o de Mendel

Finalmente se decide aplicar el Test de Consistencia o de Mendel, que se trata de una técnica gráfica para estudiar la consistencia de los resultados de las pruebas procedentes de varios laboratorios, a partir del cálculo de dos parámetros, los estadísticos k y h de Mandel:

- Consistencia entre laboratorios: estadístico h

El estadístico de consistencia h es un indicador de cómo el promedio de los resultados de un laboratorio particular se puede comparar con el promedio del resto de los laboratorios. A mayor valor absoluto de h , menor consistencia entre los resultados de un laboratorio particular respecto al resto de los laboratorios.

- Consistencia intra laboratorios: estadístico k

El estadístico de consistencia k es un indicador de cómo la variabilidad intra laboratorio de un laboratorio particular, bajo condiciones de repetibilidad, se puede comparar con el resto de

los laboratorios combinados. Valores altos de k representan variabilidad intralaboratorio; valores muy pequeños de k pueden indicar escasa sensibilidad en las escalas de medición u otros problemas asociados a las mediciones.

Para ambos parámetros, h y k , se establecen como valores límites el 1% y el 5%.

6. INFORME FINAL

Una vez recopilada la totalidad de los resultados de ensayo, se realiza el tratamiento estadístico, mostrándose como anexo ***Tratamiento estadístico*** a este documento, y conformándose el Informe de interlaboratorio definitivo.

Se distribuirá el informe a cada laboratorio, junto con el código de laboratorio individual, para que cada laboratorio pueda identificarse, garantizando de este modo la confidencialidad de los resultados.

Cada laboratorio deberá realizar la labor de estudio y establecimiento de conclusiones y acciones en relación con sus resultados.

7. CONCLUSIONES

Si bien, teniendo en cuenta que debido al número de participantes, no se pueden extraer conclusiones definitivas, a continuación se indican algunos comentarios tras el análisis de los resultados y del tratamiento estadístico de los mismos:

- Frecuencia 160 Hz. L-1 presenta un estadístico k anómalo, motivado por cierta dispersión en sus datos, pero dentro de la normalidad al ser resultados para bajas frecuencias que suelen ser relativamente variables.
- Frecuencia 200 Hz. L-5 presenta un estadístico k anómalo, motivado por cierta dispersión en sus datos, pero dentro de la normalidad al ser resultados para baja frecuencia que suelen ser relativamente variables.
- Frecuencia 5000 Hz. L-5 presenta un estadístico k anómalo, motivado por cierta dispersión en sus datos, pero dentro de la normalidad.

Aunque hay valores de los indicadores que parecen decir que hay algún error, en principio no debiera ser así, ya que los resultados están dentro de la normalidad.

8. LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1: Protocolo de ensayos acústico.
- Anexo 2: Tratamiento estadístico Ensayo de acústica.

ANEXO 1:
PROTOCOLO DE ENSAYO ACÚSTICO

INTERLABORATORIO ENSAYOS 2023 ACÚSTICA



1.	REVISIONES.....	3
2.	OBJETO.....	3
3.	ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO.....	3
4.	PROCEDIMIENTO	4
4.1.	Ensayos	4
4.1.1.	Lugar de ejecución de los ensayos	4
4.1.2.	Procedimiento de ensayo.....	4
4.1.3.	Ejecución de los ensayos	4
4.2.	Resultados	4
4.2.1.	Transmisión de los resultados	4
4.2.2.	Plazo de entrega de resultados.....	5
4.2.3.	Corrección de resultados	5
4.3.	Datos de contacto.....	5
5.	CONFIDENCIALIDAD	5
6.	GARANTÍA DE CALIDAD	5
7.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	6
7.1.	Valor asignado o de referencia.....	6
7.2.	Desviación típica del ejercicio de intercomparación.....	6
7.3.	Valoración del desempeño de los participantes.....	6
8.	INFORME	6
9.	SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES	6
10.	PARTICULARIDADES DE CADA ENSAYO.....	7
10.1.	Grupo C. Pruebas de Servicio.....	7
10.1.1.	Ensayos Pruebas Acústicas.....	7
10.1.1.1.	Aislamiento al ruido aéreo de elementos de separación entre locales.....	7
11.	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	9

1. REVISIONES

Las revisiones realizadas hasta la fecha de este documento son las siguientes:

Tabla 1. Revisiones del Protocolo de ensayos

Revisión	Fecha	Modificaciones
01	23/11/23	Aprobación inicial del documento

2. OBJETO

Desde la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana**, con la colaboración de **INTROMAC**, se organiza el presente Ejercicio de intercomparación con el objetivo de ofrecer a laboratorios de Control de la Calidad de la Edificación en Extremadura una herramienta que posibilite el seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios.

Al finalizar la intercomparación los laboratorios participantes en este ejercicio, estarán en capacidad de:

- Determinar su desempeño para la medición de los parámetros cubiertos en el ejercicio.
- Evaluar y demostrar objetivamente la calidad y confiabilidad de los resultados del laboratorio participante.
- Facilitar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17025.

3. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

El presente ejercicio está limitado a aquellos laboratorios de ensayos de Control de la Calidad que se encuentran registrados como tales en el **Registro de laboratorios de ensayos de control de calidad de la construcción y obra pública de Extremadura**, que por tanto, han presentado su Declaración Responsable en dicho sentido, tal y como queda establecido en el **Decreto 19/2013 de 5 de marzo por el que se regula en control de calidad de la construcción y obra pública**.

Este documento de protocolo de ensayos tiene por alcance los ensayos de acústica recogidos en la planificación de ensayos elaborada para el año 2023:

Tabla 2. Ejercicio interlaboratorio 2023

	Ensayo	Normativa
1	Grupo C Pruebas de Servicio. Pruebas de servicio de aislamiento acústico Aislamiento al ruido aéreo entre recintos	UNE-EN ISO 16283-1:2015 UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018

4. PROCEDIMIENTO

A continuación se indican una serie de pautas a seguir por parte de los laboratorios.

4.1. Ensayos

Los ensayos incluidos en este ejercicio de intercomparación se indican en el *Pto. 3 Alcance y Descripción del Ejercicio*.

4.1.1. Lugar de ejecución de los ensayos

Los ensayos “in situ” se realizarán en las ubicaciones indicadas por el proveedor del laboratorio, en el *Pto. 10 Particularidades de cada ensayo*.

4.1.2. Procedimiento de ensayo

Para cada ensayo el procedimiento a seguir está definido en las normas de ensayos referidas en la *Tabla 1: Ejercicio Interlaboratorio 2023* y en las especificaciones indicadas en el *Pto. 10 Particularidades de cada ensayo*.

En el caso de que el laboratorio participante introduzca alguna variación en su operativa de ensayo diferente a las indicadas en la normativa de referencia, debe comunicarlo al organizador del ejercicio de interlaboratorio, pudiendo quedar invalidados sus resultados.

4.1.3. Ejecución de los ensayos

Cada laboratorio deberá utilizar su equipamiento de ensayo, sus hojas de registro, su personal de laboratorio, etc.

4.2. Resultados

El laboratorio una vez concluya los ensayos deberá remitir al proveedor del ejercicio interlaboratorio los resultados de ensayo obtenidos.

Si se cuenta con el cálculo, se aportará la incertidumbre asociada al resultado del ensayo.

4.2.1. Transmisión de los resultados

Una vez finalizada la campaña de ensayos del laboratorio, el proveedor del interlaboratorio suministrará a cada laboratorio participante una ficha de resultados para que se indiquen en la misma los valores obtenidos en la realización de los ensayos.

Cada laboratorio remitirá los resultados en la ficha de resultados que se les facilitará, indicando si aplican las particularidades especificadas. Se enviarán por correo electrónico a la dirección:

silvia.lairado@org.juntaex.es y joseangel.rena@juntaex.es

Se solicitará a cada laboratorio y para cada ensayo el valor de incertidumbre asignado.

4.2.2. Plazo de entrega de resultados

Se establece un plazo de **15 días** a partir de la ejecución del ensayo para el envío de los resultados.

4.2.3. Corrección de resultados

Las correcciones de resultados enviados por los laboratorios participantes podrán dar lugar a una nueva edición del informe de resultados; se establece un tiempo máximo de **15 días** a partir del envío del informe de resultados para poder realizar correcciones de resultados.

4.3. Datos de contacto

Para cualquier consulta general, póngase en contacto con D. José Ángel Rena a la dirección de e-mail joseangel.rena@juntaex.es o al teléfono 927 00 14 27, ó bien con D^a. Silvia Lairado, a la dirección de e-mail silvia.lairado@org.juntaex.es o al teléfono 927 00 50 74.

Para cualquier consulta técnica, póngase en contacto con D^a Silvia Lairado, a la dirección de e-mail silvia.lairado@org.juntaex.es o al teléfono 927 00 50 74.

5. CONFIDENCIALIDAD

Este documento está dirigido de manera exclusiva a los laboratorios participantes en el ejercicio interlaboratorio. Respecto a los datos generales aportados por cada laboratorio participante al proveedor del ejercicio, se consideran información confidencial cuya divulgación no está permitida por ley.

En caso de haber recibido dicha información por error, le rogamos que de forma inmediata nos lo comuniquen mediante correo electrónico y procedan a su eliminación.

Por otro lado, respecto a los resultados, el proveedor del ejercicio asignará un código a cada laboratorio, que únicamente será comunicado al laboratorio en cuestión; en el informe se indicarán los resultados referenciados a dicho código, de forma que cada laboratorio podrá trazar sus resultados.

6. GARANTÍA DE CALIDAD

Tanto la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** como **INTROMAC**, se comprometen a la supervisión de los servicios relacionados con este ejercicio de contraste, conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC17043, que regula la realización de ensayos de intercomparación.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En función de la distribución que presenten los datos recibidos por parte de los participantes, se considerará un tratamiento estadístico clásico que incluya prueba de detección de valores discrepantes o se aplicará un método de análisis robusto de los datos, minimizando la posible influencia de valores anómalos.

7.1. Valor asignado o de referencia

Se obtendrá a partir de los resultados de todos los participantes, mediante la media aritmética (una vez excluidos los valores discrepantes) o mediante el cálculo de la media robusta (mediana).

En principio este valor será utilizado como valor de referencia del ensayo. Si fuera necesario, se incluirá una estimación de la incertidumbre del valor asignado, determinada en función de la técnica estadística aplicada.

7.2. Desviación típica del ejercicio de intercomparación

Se determinará a partir de los resultados de los participantes mediante el cálculo de la desviación estándar de reproducibilidad (ISO 5225-2), aunque en función de la distribución de los resultados también se podrá calcular por métodos de análisis que utilizan estimadores robustos (ISO 13528).

7.3. Valoración del desempeño de los participantes

La evaluación de los resultados de los participantes se realiza a partir de los valores indicados anteriormente, calculando el valor de Z-score que permitirá evaluar el desempeño de cada laboratorio. Se incorporarán valores de reproducibilidad y repetibilidad en la medida de lo posible.

8. INFORME

Se facilitará a los laboratorios participantes un informe final en el que se incluirán tablas con los resultados obtenidos por los laboratorios en la ejecución de los ensayos, y las conclusiones del análisis estadístico.

Junto con el informe se entregará un documento donde venga identificado el código de participación del laboratorio, para que pueda trazar sus resultados.

9. SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES

De acuerdo con la política de **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** y de **INTROMAC**, quedamos abiertos a las sugerencias de los participantes, con el fin de seguir con nuestra filosofía de mejora continua de la calidad.

Cualquier insatisfacción o reclamación debe trasladarse al proveedor del ejercicio de interlaboratorio; desde la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana e INTROMAC** si ésta estuviera relacionada con los servicios prestados por INTROMAC, nos comprometemos a analizarla y responderla con la máxima celeridad.

10. PARTICULARIDADES DE CADA ENSAYO

A continuación se indican una serie de especificaciones a tener en cuenta en cada ensayo, con el objeto de homogeneizar algunos procedimientos o tratamientos de muestras que pueden no quedar suficientemente claros en la normativa de ensayo, y que pueden ocasionar perjuicios a la hora de poder analizar y comparar los resultados

10.1. Grupo C. Pruebas de Servicio

Los ensayos de este grupo que se van a realizar en el entorno del interlaboratorio son los siguientes:

Tabla 3. Ensayos a intercomparar Grupo C Ensayos de Pruebas de Servicio

Norma	Ensayo	Muestra
UNE-EN ISO 16283-1:2015 UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018	Aislamiento al ruido aéreo entre recintos	Ensayo in situ

10.1.1. Ensayos Pruebas Acústicas

Como ensayo acústico, se determinará el aislamiento al ruido aéreo entre recintos.

10.1.1.1. Aislamiento al ruido aéreo de elementos de separación entre locales

Normativa: UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018

El ensayo se desarrollará “in situ” en el Edificio *Vivienda Patrón* de los Demostradores EDEA-CICE, el Centro de Innovación y Calidad de la Edificación de la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana**, en Cáceres (calle Herreros nº2, polígono Las Capellanías).

Se proporcionará a cada laboratorio con la suficiente antelación información sobre la localización del recinto a ensayar y la fecha de realización del ensayo. En la fecha de realización del ensayo, se suministrará a cada laboratorio documentos que deberán cumplimentar con información relativa a los ensayos (equipos de medida, posiciones de fuente sonora y de micrófono, etc.).

Por parte del responsable de la campaña de ensayos se asegurará en todo momento que las condiciones ambientales en los lugares de medida se encuentren comprendidas en valores compatibles con la instrumentación de medida (entre 5 y 35 °C de temperatura, y entre 20 y 70% de humedad relativa).

Cada laboratorio deberá emplear sus propios equipos de medida, proporcionándose corriente eléctrica en el recinto.

El sistema constructivo a ensayar será el elemento de separación entre el salón y la cocina correspondientes a la vivienda denominada **PATRÓN** de los Demostradores EDEA-CICE.

Se realizará un mínimo de 5 ensayos por laboratorio sobre la misma muestra. Tanto para las posiciones de fuente como de micrófono es recomendable que no se utilicen las mismas en cada ensayo. El número de posiciones de fuente, micrófono, su ubicación, el tiempo de medida, etc., en cada uno de los ensayos será decisión de cada laboratorio en función de los procedimientos de ensayo validados que tenga establecidos en el laboratorio. Se tomará como recinto emisor el salón de la vivienda.

Cada laboratorio deberá tener en cuenta las siguientes precauciones durante el proceso de toma de datos:

- Las puertas y ventanas de los recintos y de acceso a las instalaciones deben permanecer cerradas durante la realización de los ensayos;
- El mobiliario existente en los recintos no se moverá y permanecerá en el mismo lugar que al inicio de los ensayos.

Se calcularán los siguientes parámetros:

- Espectro de la *Diferencia de niveles estandarizada* (D_{nT}) en el rango de frecuencias de 100 Hz a 5000 Hz en bandas de tercio de octava expresada con 1 decimal.
- El *valor global* ($D_{nT,w}$), con sus correspondientes *términos de adaptación espectral*, por ruido rosa (C) y por ruido de tráfico (C_{tr}) añadidos para el rango de frecuencias de 100 a 5000 Hz expresados como número entero, calculados de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 717-1: 2021; $D_{nT,w} + C_{100-5000}$ y $D_{nT,w} + C_{tr,100-5000}$.
- El *valor global de la Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A* ($D_{nT,A}$) de acuerdo al método de cálculo recogido en el DB HR de Protección frente al ruido, expresada como número entero.
- Opcionalmente: Incertidumbre asociada a cada repetición, de los parámetros anteriores (si se dispone).

Deberán conservarse todos los datos brutos del ensayo ($L1$, $L2$, LRF,T) para posibles tratamientos futuros.

11. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Se indica a continuación la documentación y normativa de referencia:

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
- G-ENAC-14 Rev. 1 Guía sobre la participación en programas de intercomparación (Septiembre 2008).
- UNE 82009-2:1999 Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y la reproducibilidad de un método de medición normalizado.
- NT-03 Rev. 10 Política de ENAC sobre Intercomparaciones (Abril 2023).

ANEXO 2:
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO ENSAYO ACÚSTICO

GRUPO C: PRUEBAS DE SERVICIO
C.4 PRUEBA DE SERVICIO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO
C.4.1 MEDICIONES DE PARÁMETROS ACÚSTICOS SEGÚN DB HR

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

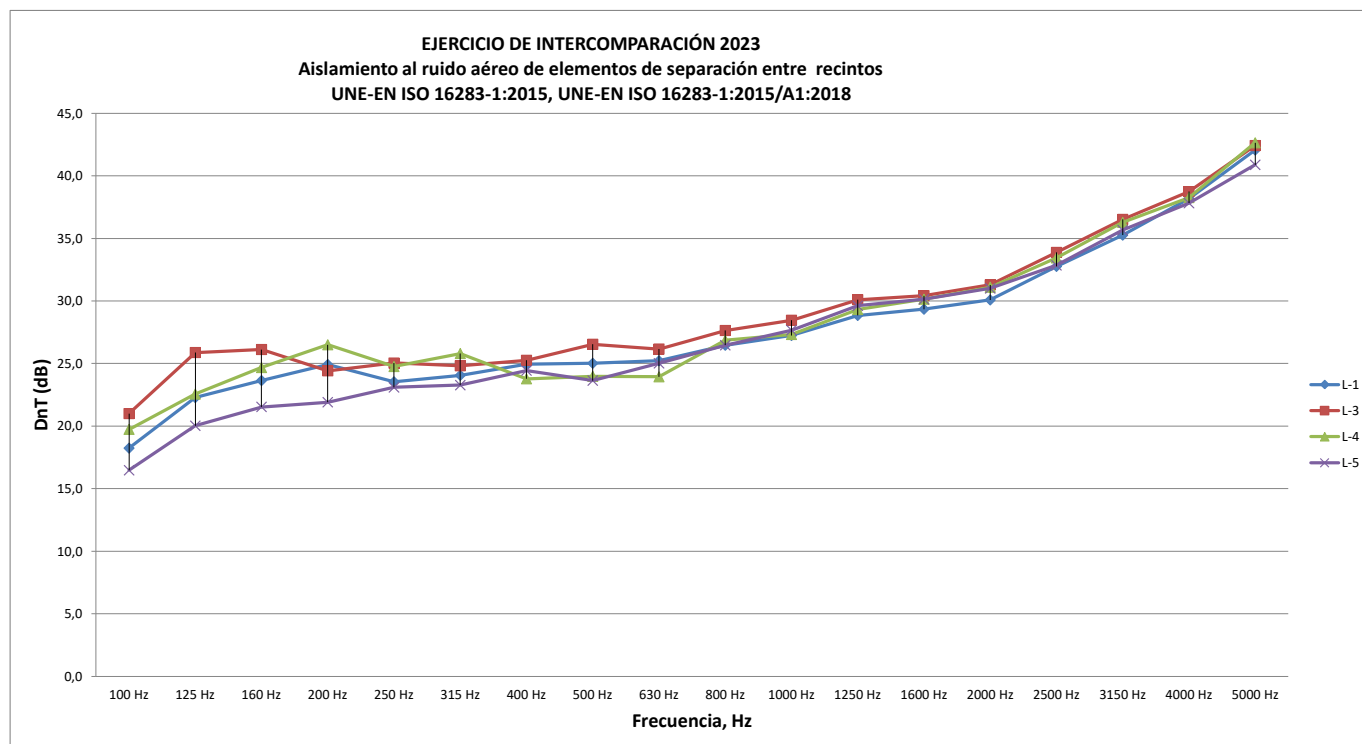
ENSAYO: UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018, AISLAMIENTO AL RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2023

Resultados de Ensayos

Frecuencia, Hz	DnT Medias de cada laboratorio (dB)				
	L-1	L-3	L-4	L-5	
100 Hz	18,2	21,0	19,7	16,5	
125 Hz	22,3	25,9	22,6	20,0	
160 Hz	23,6	26,1	24,7	21,5	
200 Hz	24,9	24,4	26,5	21,9	
250 Hz	23,5	25,0	24,8	23,1	
315 Hz	24,1	24,8	25,8	23,3	
400 Hz	24,9	25,3	23,8	24,4	
500 Hz	25,0	26,5	24,0	23,6	
630 Hz	25,2	26,2	23,9	25,0	
800 Hz	26,5	27,6	26,9	26,5	
1000 Hz	27,2	28,5	27,3	27,7	
1250 Hz	28,8	30,1	29,3	29,6	
1600 Hz	29,3	30,4	30,1	30,1	
2000 Hz	30,1	31,3	31,1	31,0	
2500 Hz	32,8	33,9	33,4	32,8	
3150 Hz	35,3	36,5	36,3	35,7	
4000 Hz	38,2	38,7	38,3	37,8	
5000 Hz	42,1	42,4	42,6	40,9	

Representación gráfica



OBSERVACIONES:

A continuación se realiza el tratamiento estadístico aplicando Test de Mandel, Cochran y Grubbs

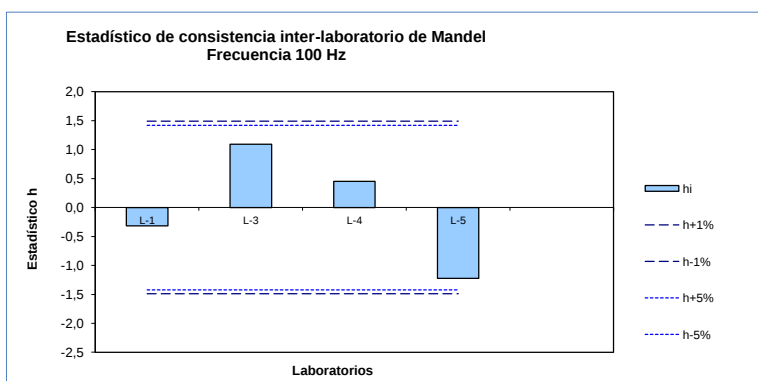
FRECUENCIA 100 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	19,70	22,10	19,90	15,05	
	18,30	18,30	20,50	17,16	
	18,90	22,00	19,70	17,26	
	15,50	20,30	19,60	15,55	
	18,80	22,30	19,00	17,36	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

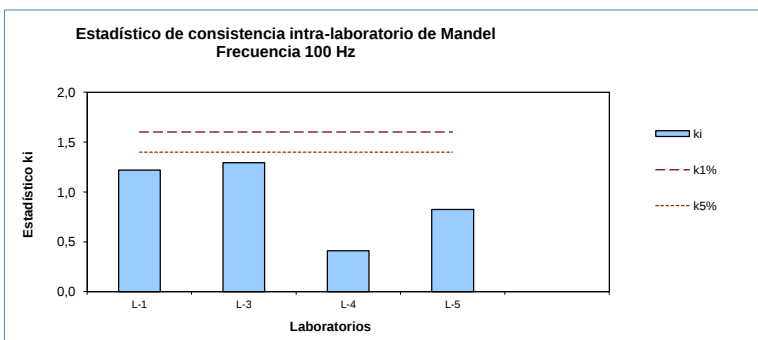
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,32	1,09	0,45	-1,22	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

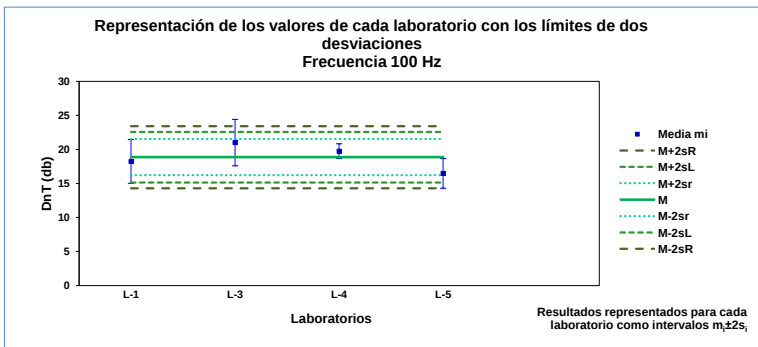


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,22	1,29	0,41	0,82	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,417
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,095
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,224
------	-------

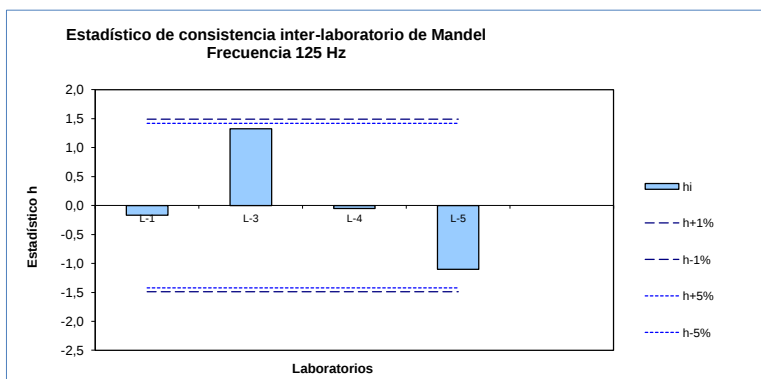
FRECUENCIA 125 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	21,30	25,10	22,70	20,77	
	21,80	27,10	23,10	20,37	
	22,60	25,50	22,50	17,86	
	23,80	27,10	22,40	19,56	
	21,90	24,60	22,10	21,57	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

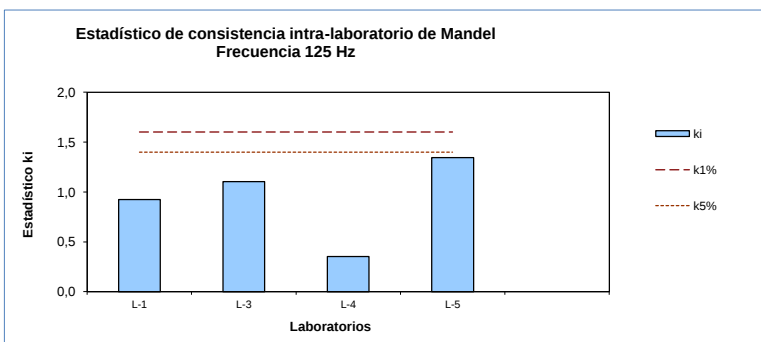
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,17	1,32	-0,05	-1,10	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

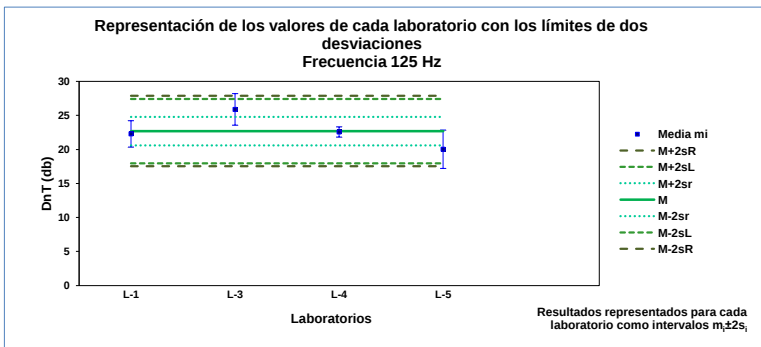


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,92	1,10	0,35	1,34	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,452
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,324
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,103
------	-------

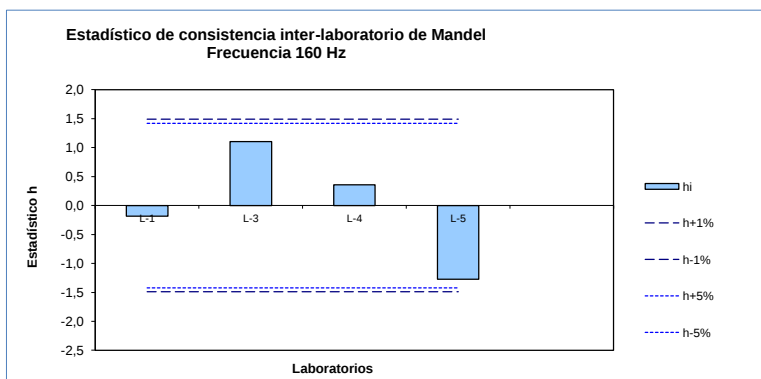
FRECUENCIA 160 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,50	26,50	24,70	22,57	
	23,00	27,10	25,20	21,87	
	25,30	25,20	24,30	21,87	
	23,10	26,30	24,80	21,07	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

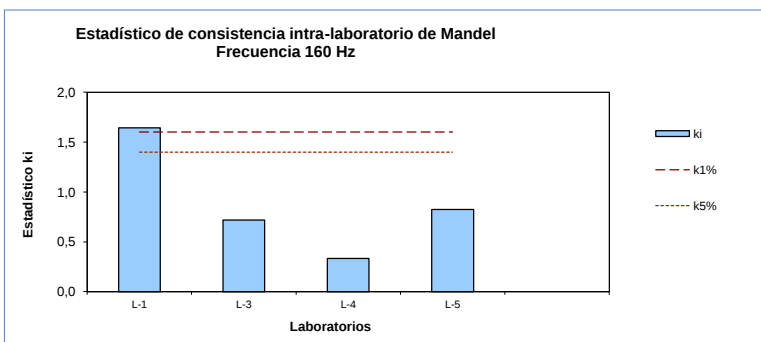
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,18	1,10	0,36	-1,28	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

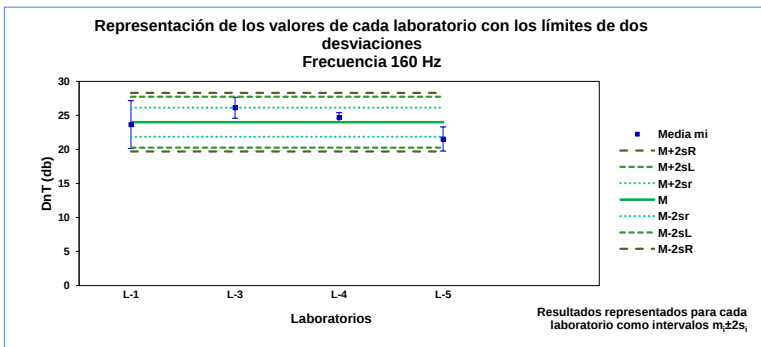


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,64	0,72	0,33	0,83	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,673
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,102
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,275
------	-------

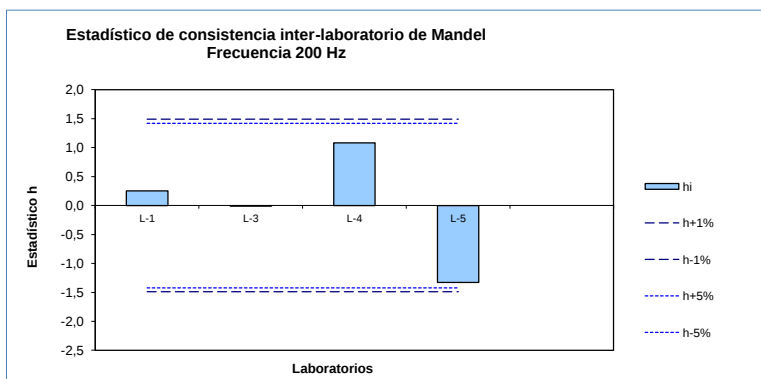
FRECUENCIA 200 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,30	25,10	26,60	21,37	
	24,60	25,00	26,60	26,19	
	27,80	24,00	26,60	21,77	
	24,30	23,90	26,50	18,66	
	22,60	24,10	26,20	21,57	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

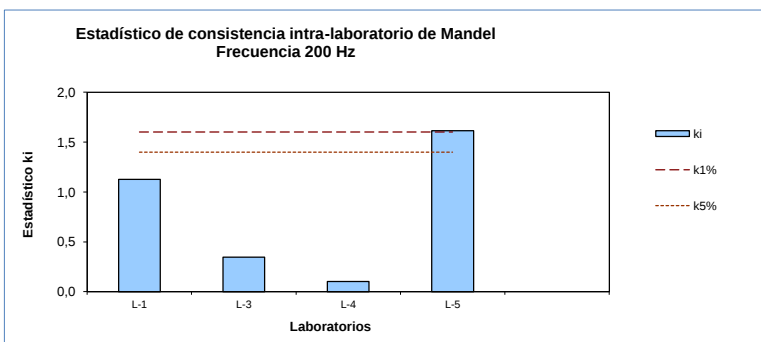
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,25	-0,01	1,08	-1,33	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

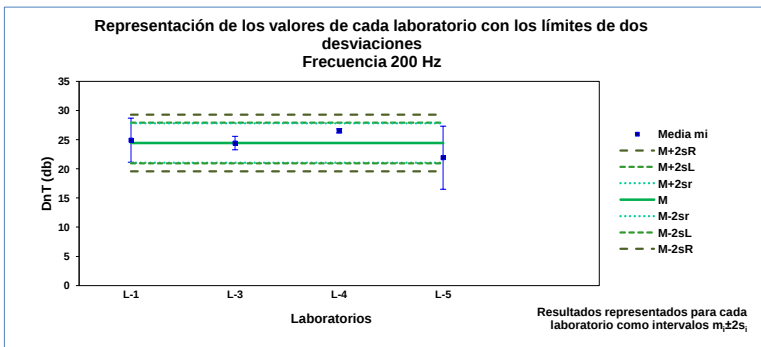


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,13	0,35	0,10	1,61	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,650
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,084
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,327
------	-------

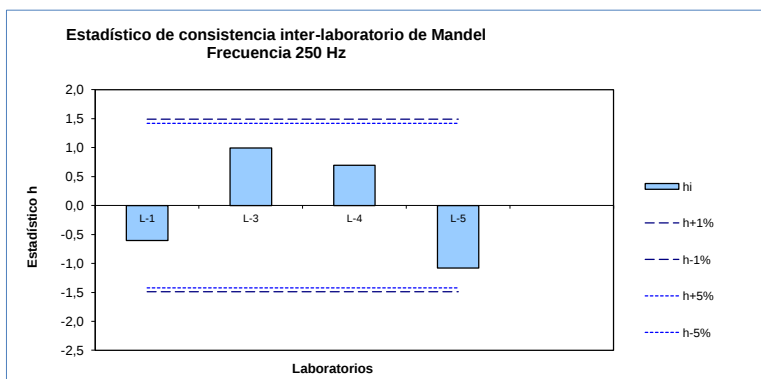
FRECUENCIA 250 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	24,30	27,30	25,10	22,88	
	21,70	22,90	25,00	21,27	
	25,40	24,80	24,50	24,48	
	24,40	23,40	24,60	21,97	
	21,90	26,80	24,60	24,88	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

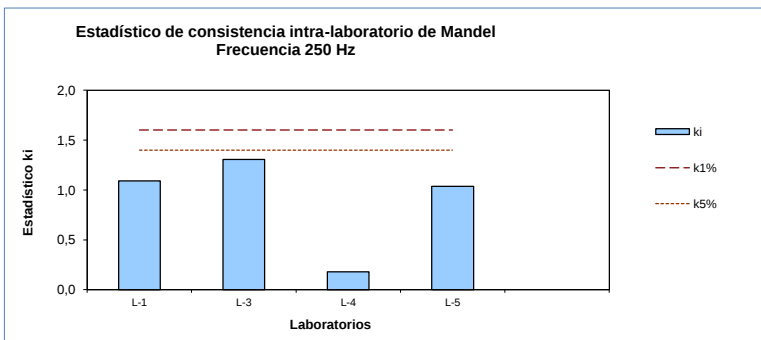
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,61	0,99	0,69	-1,08	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

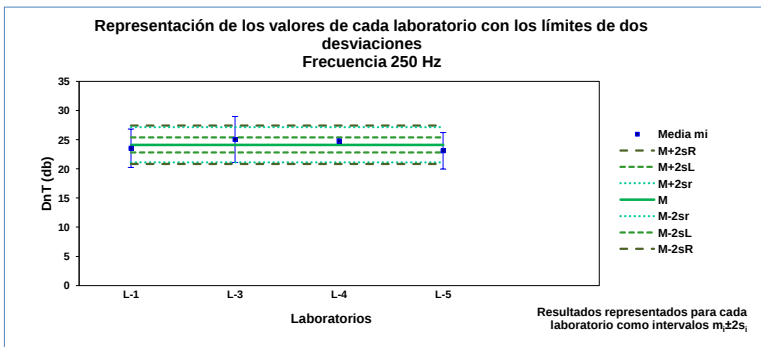


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,09	1,31	0,18	1,03	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,426
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	0,992
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,080
------	-------

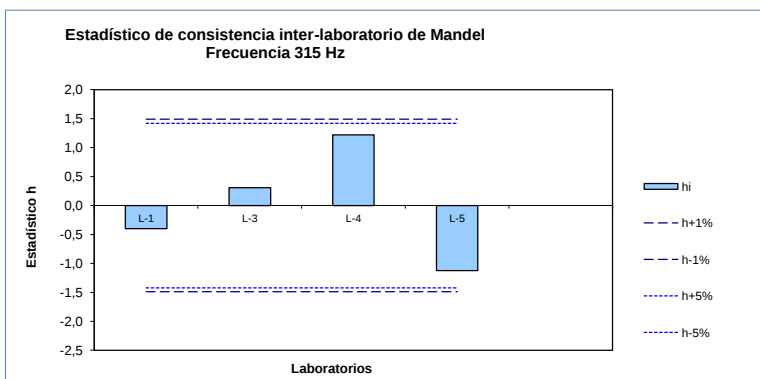
FRECUENCIA 315 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,90	24,70	26,20	22,67	
	25,00	25,30	25,90	24,38	
	24,30	25,20	25,20	23,08	
	22,50	25,30	25,40	22,57	
	22,60	23,60	26,30	23,68	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

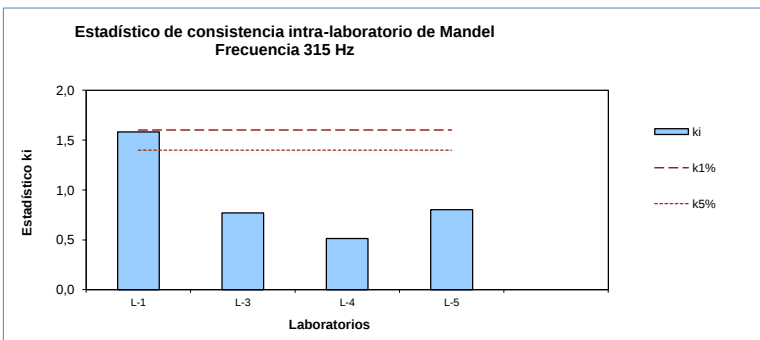
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,40	0,31	1,22	-1,13		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

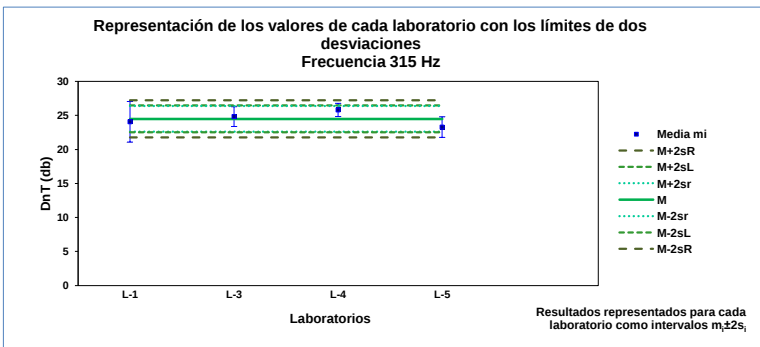


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,58	0,77	0,51	0,80		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,626
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,217
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,125
------	-------

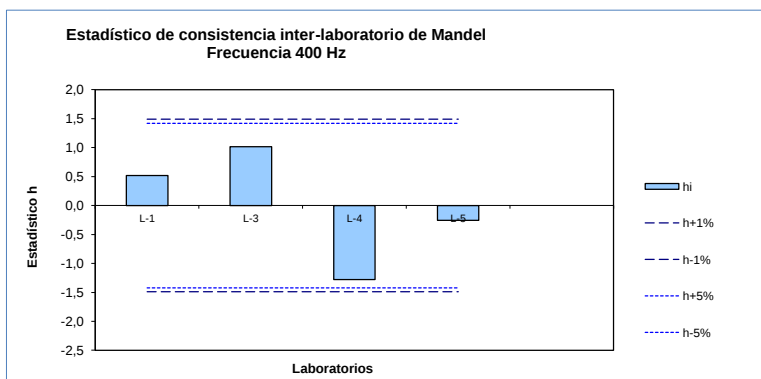
FRECUENCIA 400 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,20	27,10	24,20	23,68	
	24,90	24,20	23,90	23,28	
	25,10	25,50	23,60	24,88	
	26,20	24,00	23,50	25,28	
	23,30	25,50	23,70	25,08	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

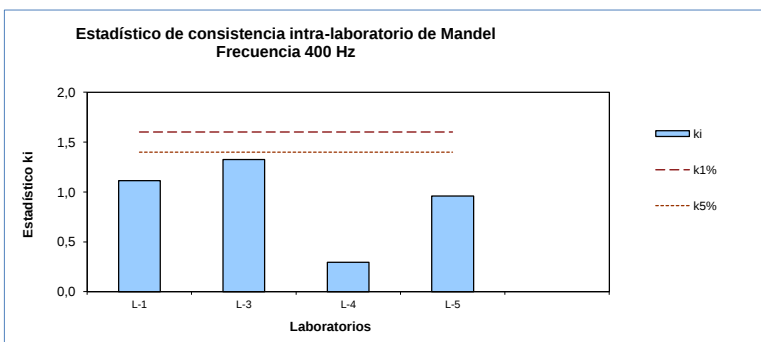
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,52	1,01	-1,28	-0,26	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

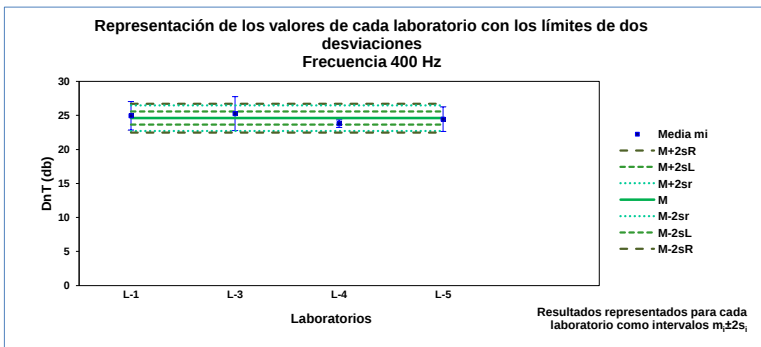


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,11	1,33	0,30	0,96	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,439
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,015
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,279
------	-------

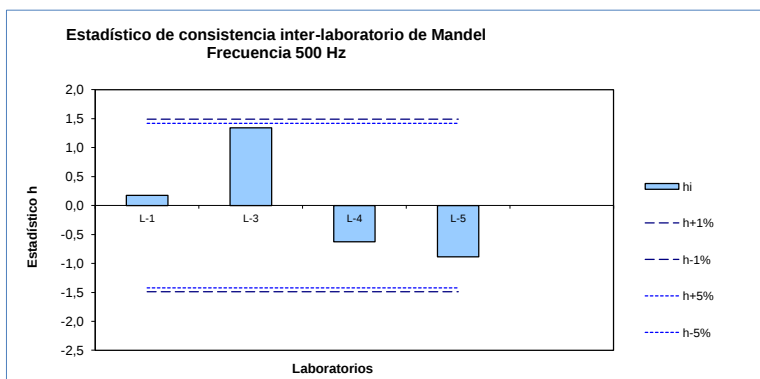
FRECUENCIA 500 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,60	27,20	24,50	23,48	
	24,20	24,90	24,60	23,48	
	26,30	28,20	23,10	24,08	
	25,50	24,80	23,70	22,77	
	23,50	27,60	24,00	24,38	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

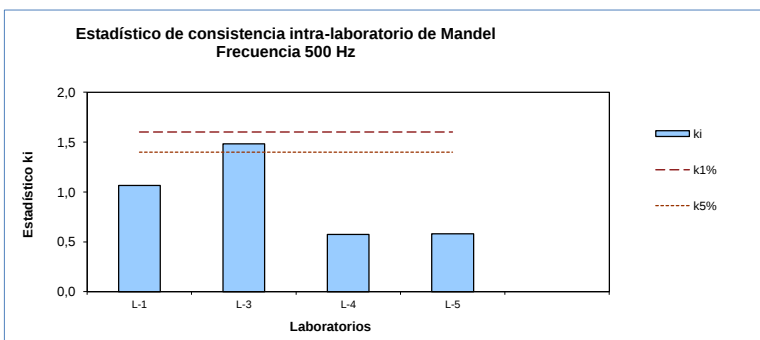
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,17	1,34	-0,62	-0,89	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

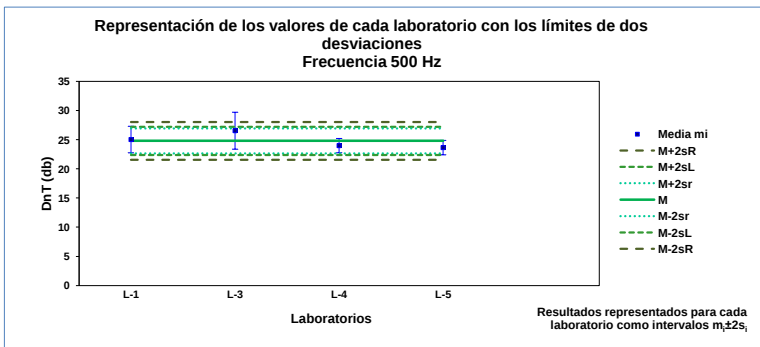


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,07	1,48	0,57	0,58	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,549
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,339
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	0,887
------	-------

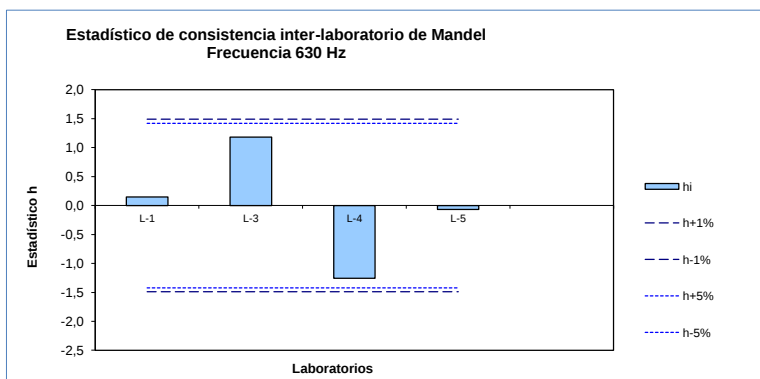
FRECUENCIA 630 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	25,70	27,00	23,90	25,08	
	25,20	25,70	23,90	24,18	
	24,80	26,10	23,80	25,18	
	25,90	25,60	23,60	24,78	
	24,50	26,40	24,50	25,89	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

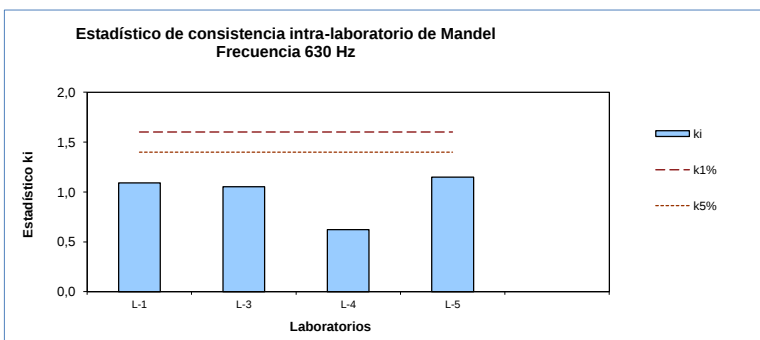
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,15	1,18	-1,26	-0,07		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

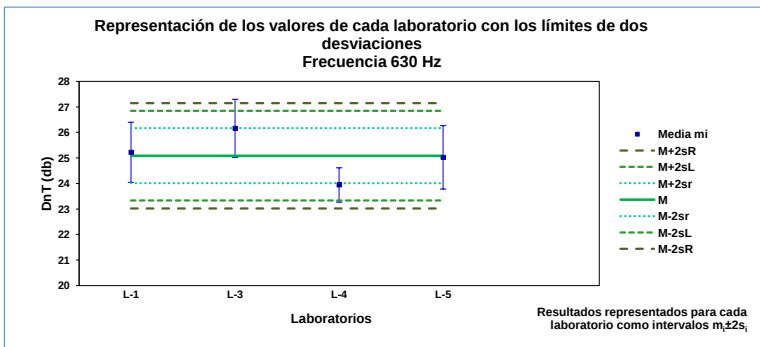


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,09	1,05	0,62	1,15		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,330
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,180
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,258
------	-------

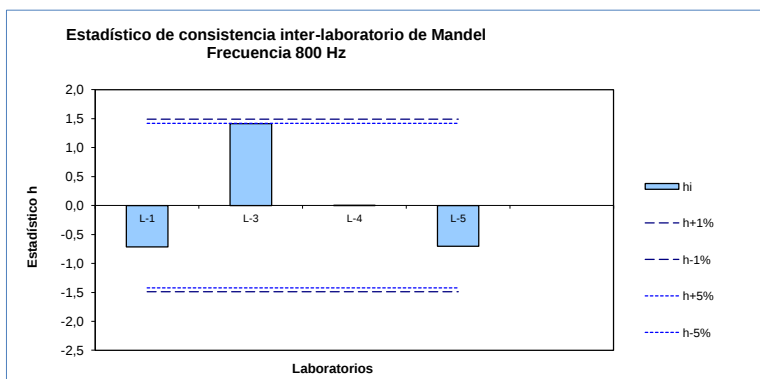
FRECUENCIA 800 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	27,60	27,60	27,00	25,99	
	26,30	27,20	26,80	27,39	
	26,80	27,50	26,50	25,99	
	26,40	27,90	26,80	26,29	
	25,20	28,00	27,20	26,69	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

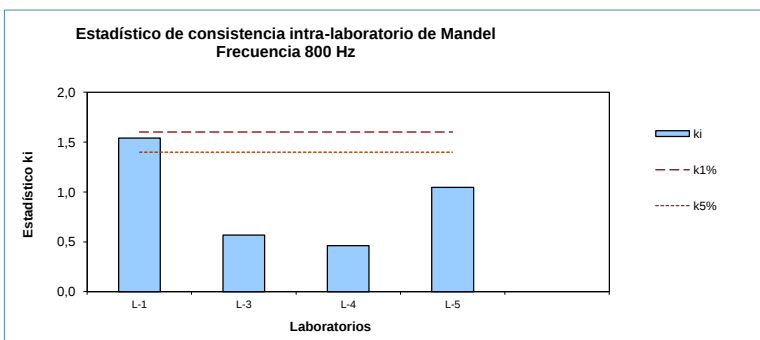
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,72	1,41	0,01	-0,70	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

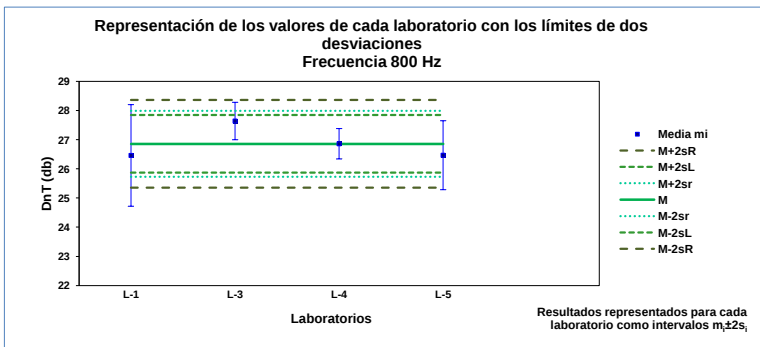


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,54	0,57	0,46	1,05	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,593
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,412
G 1%	1,496
G 5%	1,481

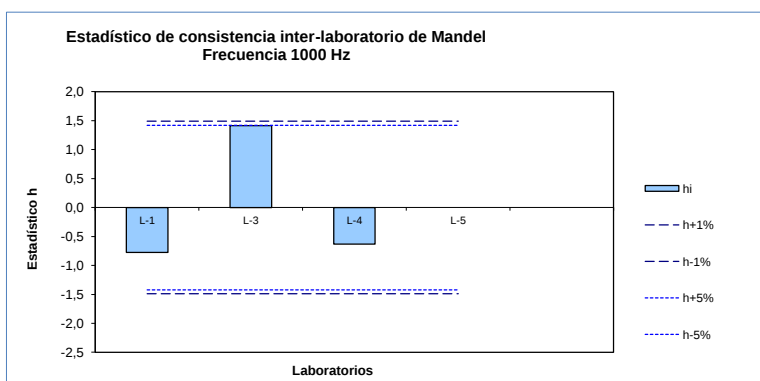
Gmin 0,715

FRECUENCIA 1000 HZ, Valores de DnT

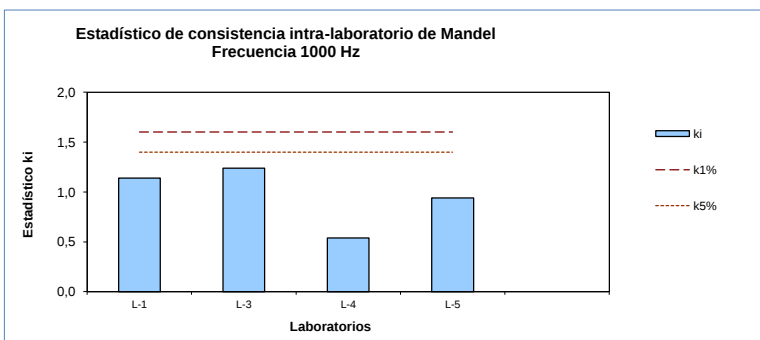
	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	27,40	27,50	27,00	27,69	
	27,10	28,70	27,30	27,19	
	26,90	28,40	27,20	27,29	
	28,10	29,10	27,40	27,89	
	26,70	28,60	27,70	28,29	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

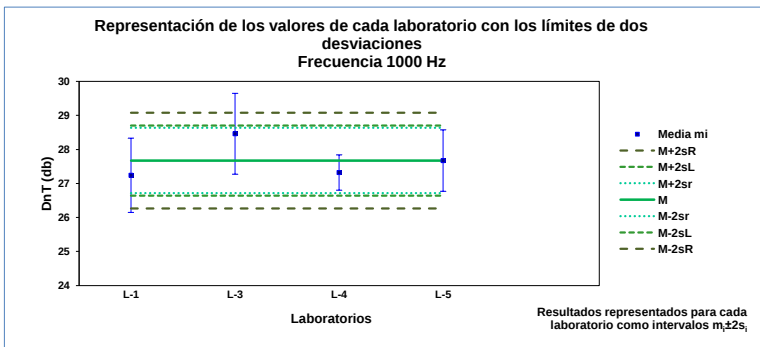
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$
Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,78	1,41	-0,63	0,00		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$
Consistencia intra-laboratorios k_i	1,14	1,24	0,54	0,94		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,383
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,413
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin 0,777

FRECUENCIA 1250 HZ, Valores de DnT

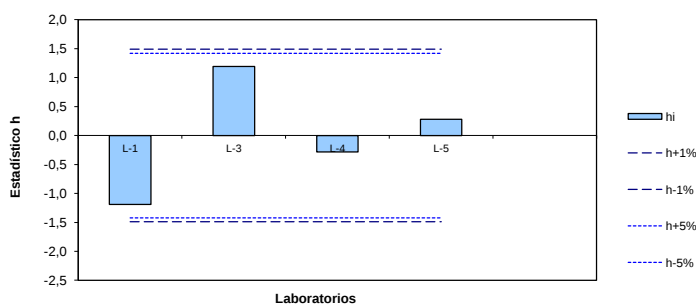
	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	29,30	29,70	29,10	29,50	
	28,80	30,30	28,90	30,10	
	28,50	30,00	29,20	29,40	
	28,20	30,70	29,50	29,50	
	29,40	29,80	29,90	29,60	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-1,19	1,19	-0,28	0,28		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

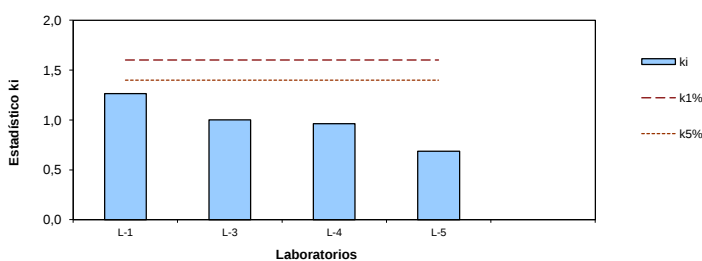
Estadístico de consistencia inter-laboratorio de Mandel
Frecuencia 1250 Hz



Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

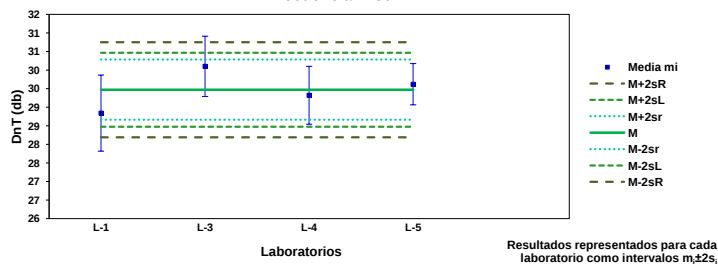
Consistencia intra-laboratorios k_i	1,26	1,00	0,96	0,69		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		

Estadístico de consistencia intra-laboratorio de Mandel
Frecuencia 1250 Hz



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad

Representación de los valores de cada laboratorio con los límites de dos desviaciones
Frecuencia 1250 Hz



Cálculo de C de Cochran

C	0,400
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,193
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin 1,191

FRECUENCIA 1600 HZ, Valores de DnT

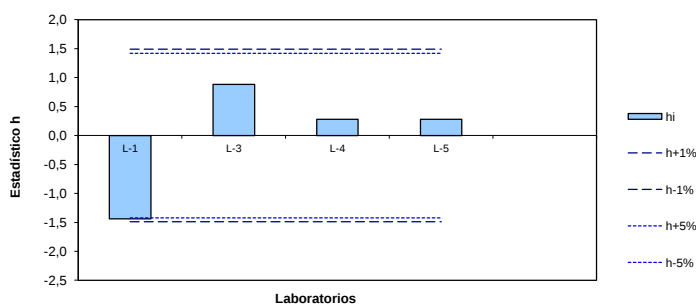
	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	30,00	30,70	30,10	29,80	
	29,10	30,40	30,30	30,00	
	29,60	30,30	30,20	29,70	
	28,90	30,40	29,80	30,70	
	29,10	30,30	30,30	30,50	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-1,44	0,88	0,28	0,28	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

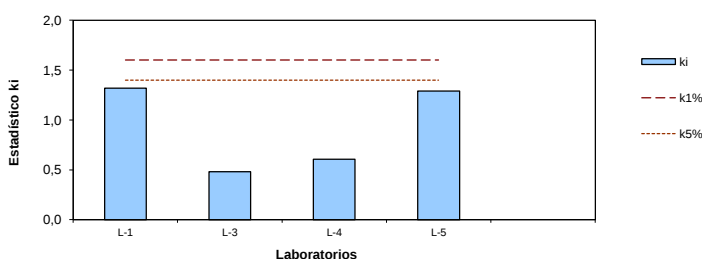
Estadístico de consistencia inter-laboratorio de Mandel
Frecuencia 1600 Hz



Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

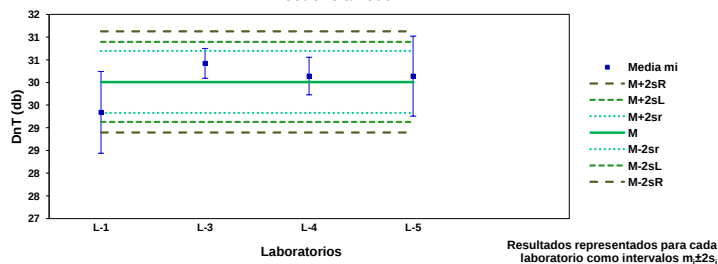
Consistencia intra-laboratorios k_i	1,32	0,48	0,61	1,29	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	

Estadístico de consistencia intra-laboratorio de Mandel
Frecuencia 1600 Hz



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad

Representación de los valores de cada laboratorio con los límites de dos desviaciones
Frecuencia 1600 Hz



Cálculo de C de Cochran

C	0,434
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	0,881
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,438
------	-------

FRECUENCIA 2000 HZ, Valores de DnT

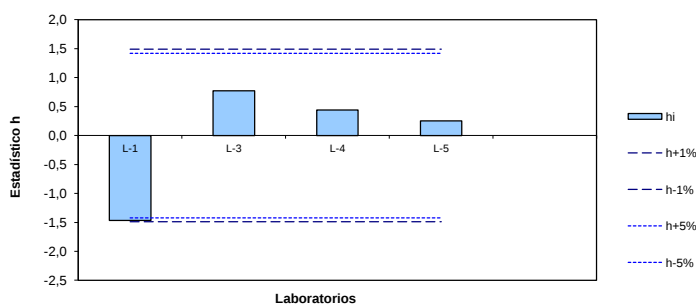
	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	30,30	31,40	31,10	31,20	
	29,70	31,30	31,20	30,90	
	30,20	30,90	30,90	31,50	
	30,70	31,70	31,10	30,20	
	29,50	31,10	31,20	31,20	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-1,47	0,77	0,44	0,25	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

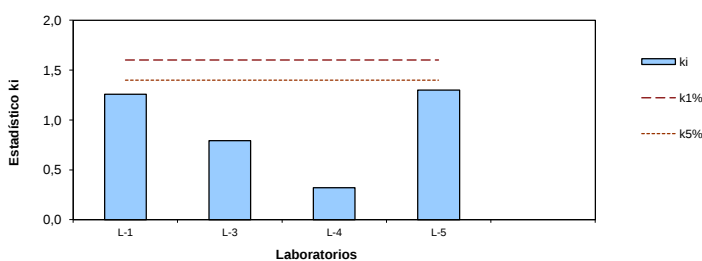
Estadístico de consistencia inter-laboratorio de Mandel
Frecuencia 2000 Hz



Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

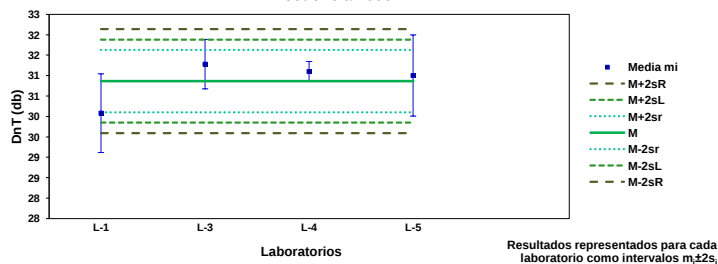
Consistencia intra-laboratorios k_i	1,26	0,79	0,32	1,30	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	

Estadístico de consistencia intra-laboratorio de Mandel
Frecuencia 2000 Hz



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad

Representación de los valores de cada laboratorio con los límites de dos desviaciones
Frecuencia 2000 Hz



Cálculo de C de Cochran

C	0,421
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	0,773
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,465
------	-------

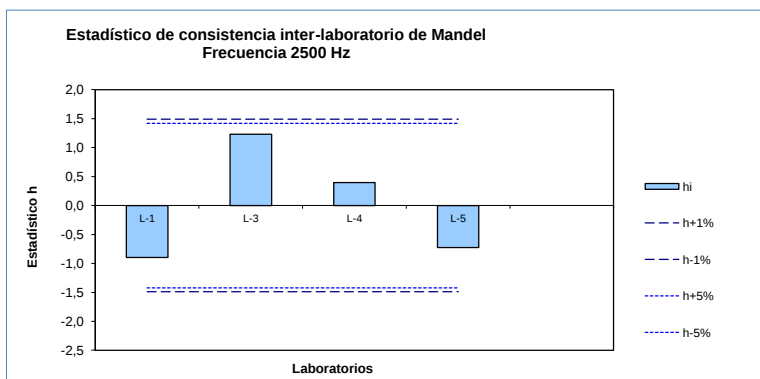
FRECUENCIA 2500 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	33,10	34,00	33,60	32,81	
	32,40	34,10	33,90	32,31	
	32,70	33,50	33,20	33,21	
	33,20	33,80	33,20	32,61	
	32,40	34,00	33,30	33,31	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

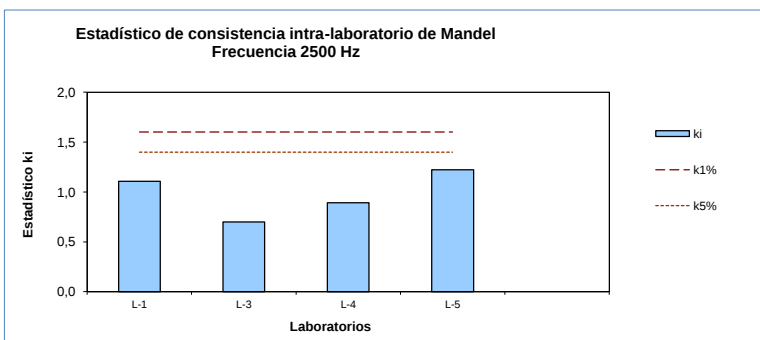
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,90	1,23	0,39	-0,73		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

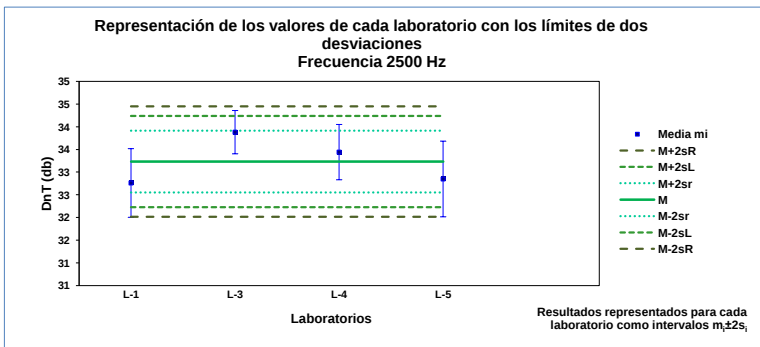


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	1,11	0,70	0,89	1,22		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,373
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,229
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	0,896
------	-------

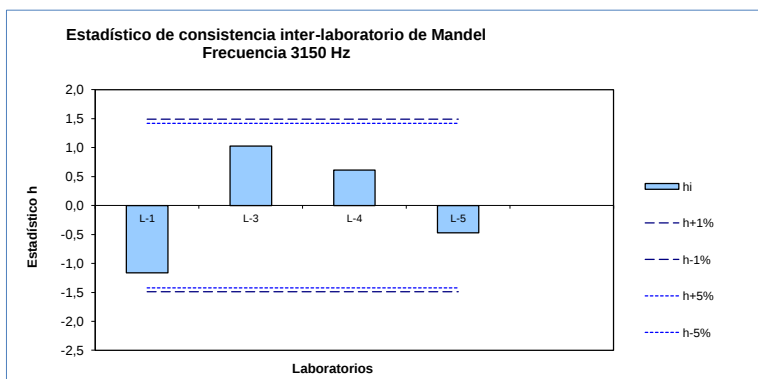
FRECUENCIA 3150 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	35,50	37,10	36,30	35,12	
	35,30	36,30	36,70	35,62	
	35,10	36,30	36,10	35,52	
	35,50	36,30	36,30	36,02	
	34,90	36,60	36,00	36,02	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

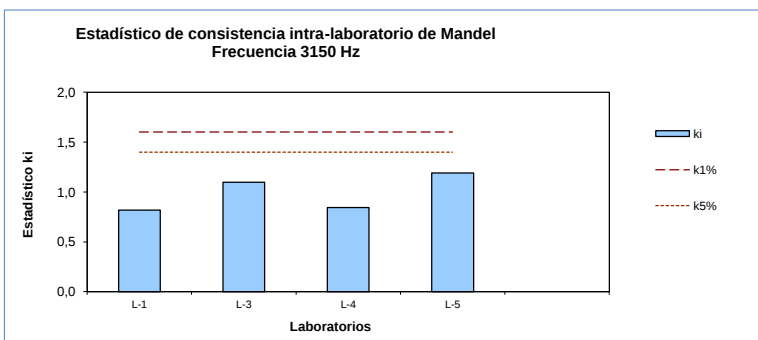
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-1,16	1,03	0,61	-0,47	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

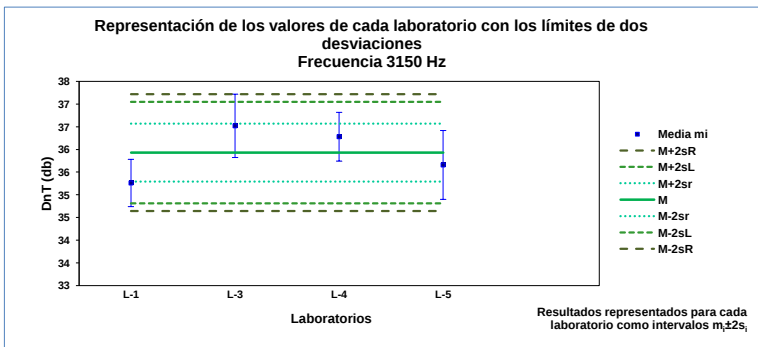


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,82	1,10	0,84	1,19	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,355
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,026
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,163
------	-------

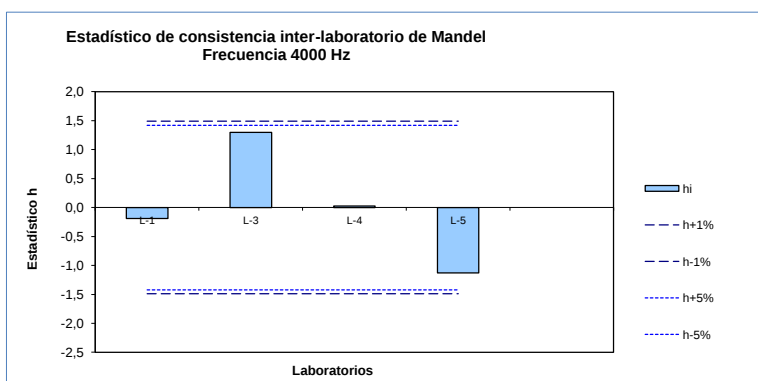
FRECUENCIA 4000 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	38,60	39,20	38,40	37,82	
	38,10	38,70	38,70	37,52	
	38,00	38,70	37,90	37,82	
	38,10	38,60	38,40	37,92	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

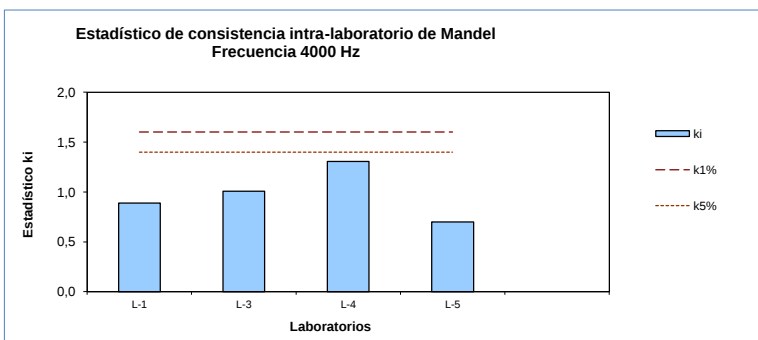
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49	$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49	$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42	$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42	$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	-0,19	1,30	0,02	-1,13	h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí	

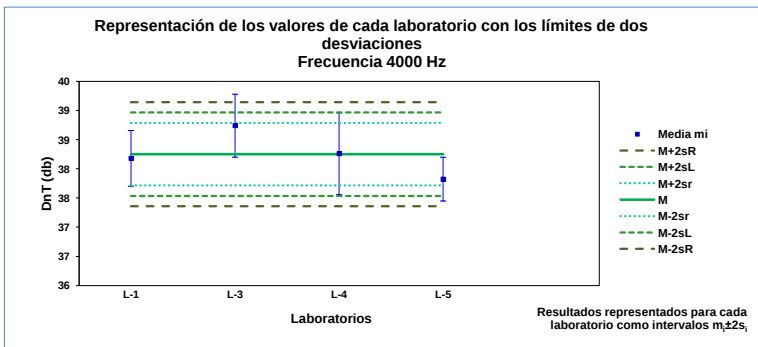


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60	$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40	$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,89	1,01	1,31	0,70	k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí	



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,427
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,297
G 1%	1,496
G5%	1,481

Gmin	1,132
------	-------

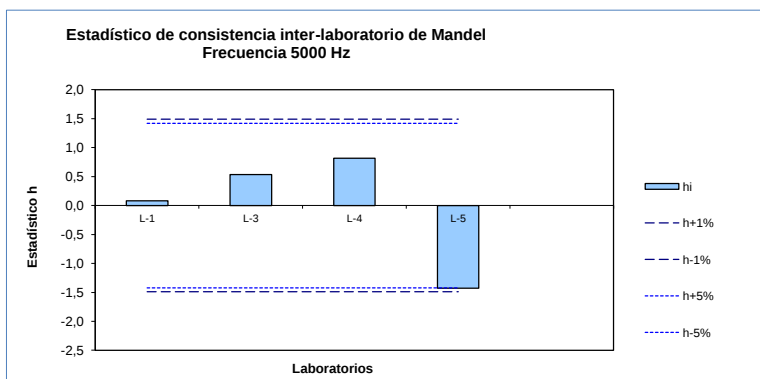
FRECUENCIA 5000 HZ, Valores de DnT

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	41,80	42,80	42,60	40,03	
	42,20	42,30	43,00	40,23	
	42,30	42,40	42,70	40,93	
	41,90	42,40	42,70	41,64	
	42,10	42,20	42,20	41,54	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

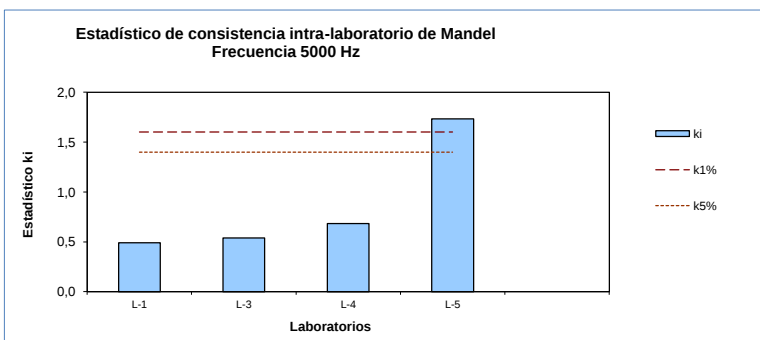
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,08	0,54	0,82	-1,43		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

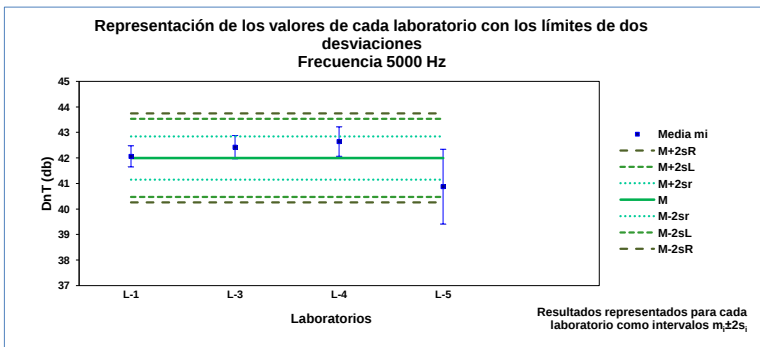


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,49	0,54	0,68	1,73		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,751
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	0,815
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,429
------	-------

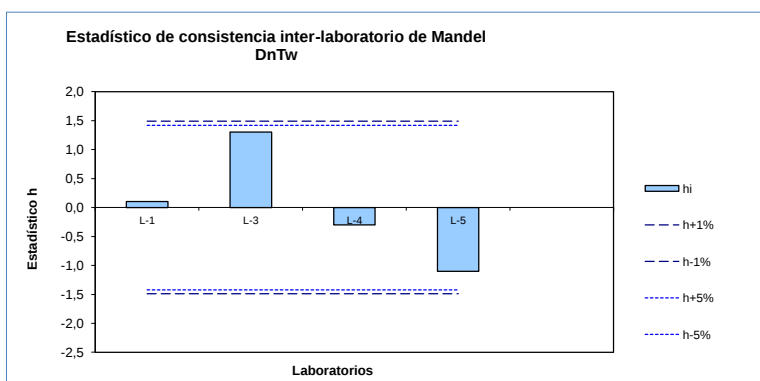
DnTw

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	29,00	30,00	29,00	28,00	
	28,00	29,00	29,00	28,00	
	29,00	30,00	28,00	28,00	
	29,00	29,00	28,00	28,00	
	29,00	29,00	29,00	29,00	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

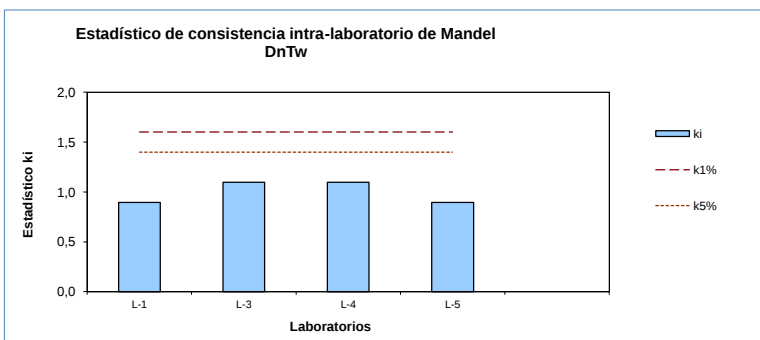
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,10	1,30	-0,30	-1,10		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

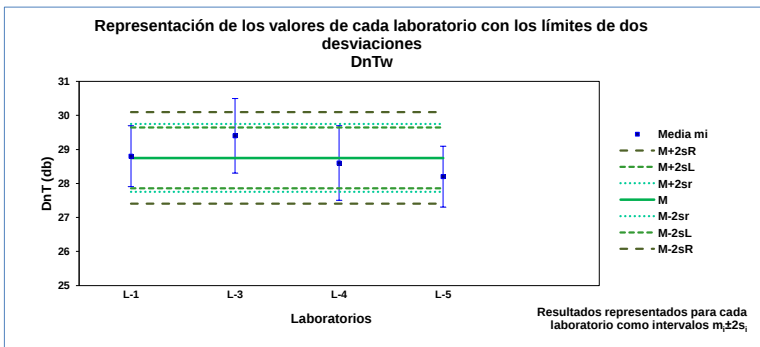


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,89	1,10	1,10	0,89		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,300
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	1,300
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,100
------	-------

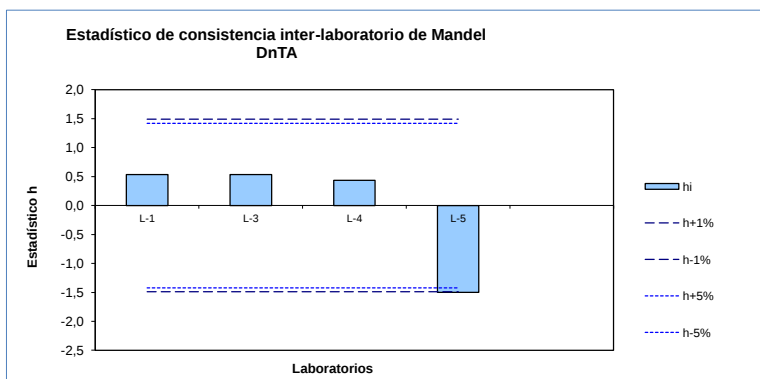
DnTA

	L-1	L-3	L-4	L-5	
Laboratorio nº	1	2	3	4	
Valores individuales	29,00	29,00	29,10	28,60	
	29,00	29,00	29,10	28,60	
	29,00	29,00	28,70	28,50	
	29,00	29,00	28,80	28,50	
	29,00	29,00	29,20	28,80	
Número de resultados del laboratorio ni	5	5	5	5	

Test de Mandel

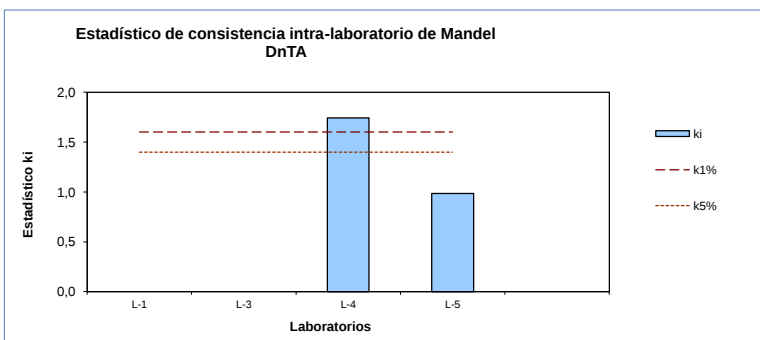
Indicador nivel significación 1%: $h_{1\%}$	1,49	1,49	1,49	1,49		$h+1\%$
	-1,49	-1,49	-1,49	-1,49		$h-1\%$
Indicador nivel significación 5%: $h_{5\%}$	1,42	1,42	1,42	1,42		$h+5\%$
	-1,42	-1,42	-1,42	-1,42		$h-5\%$

Consistencia inter-laboratorios h_i	0,53	0,53	0,43	-1,50		h_i
1%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $-h \leq h_i \leq +h$	Sí	Sí	Sí	Sí		

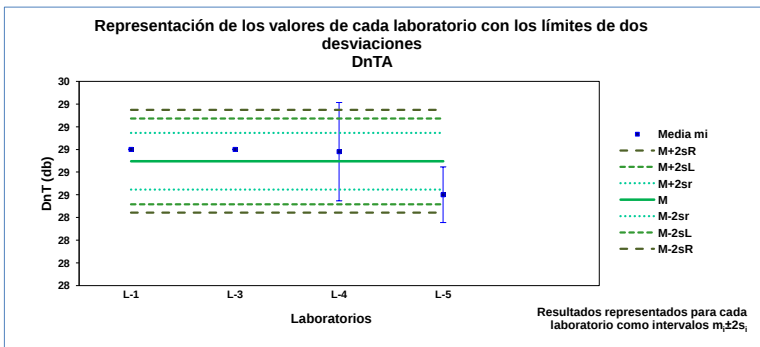


Indicador nivel significación 1%: $k_{1\%}$	1,60	1,60	1,60	1,60		$k_{1\%}$
Indicador nivel significación 5%: $k_{5\%}$	1,40	1,40	1,40	1,40		$k_{5\%}$

Consistencia intra-laboratorios k_i	0,00	0,00	1,74	0,98		k_i
1%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		
5%: $k_i \leq k$	Sí	Sí	Sí	Sí		



Cálculo de repetibilidad y reproducibilidad



Cálculo de C de Cochran

C	0,758
C 1%	0,721
C 5%	0,629

Cálculo de G de Grubbs

Gmax	0,533
G 1%	1,496
G 5%	1,481

Gmin	1,498
------	-------