

Revisión D.S. 129/02 MTT

Norma de Emisión de Ruidos para Buses de Locomoción
Colectiva Urbana y Rural

Reunión de Comité Operativo N° 2

Hugo Lobos
Jefe Sección Ruido
Departamento Ruido, Lumínica y Olores
División de Calidad del Aire



18 de octubre de 2024

Propuesta Integrantes Comité Operativo Ampliado

Sector	Detalle
Importadores de buses para locomoción colectiva (16)	<i>Asiamotors SpA; Automotores Gildemeister SpA; BYD Chile SpA; Comercial Brasil Buses; Comercial Motores de los Andes SpA; Comercial Kaufmann S.A.; Comercial Mundo LCV Ltda.; Dercomaq S.A.; Epysa Buses Ltda.; Inrekar S.A.; Scania Chile S.A.; Superpolo S.A.S.; VIS SpA; Vivipra Ltda; Volvo Chile SpA; Yutong Chile SpA.</i>
Armadores de buses nacionales (1)	<i>Inrekar S.A.</i>
Operadores del Sistema Red (9)	<i>Subus Chile S.A.; BUSES VULE S.A.; Voy Santiago SpA; Buses Metropolitana S.A.; Servicio de Transporte de Personas Santiago S.A.; Buses Alfa S.A.; Buses Omega S.A.; Santiago Transporte Urbano S.A.; RBU Santiago S.A.</i>



Objetivo de revisión – DS129/02 MTT

- 1. Ajustar las exigencias** en los límites de niveles de emisión de ruido, sin generar nuevos costos – ***Normativo.***
- 2. Mejorar el control** de los buses de locomoción colectiva en operación – ***Normativo.***
- 3. Mejorar técnicamente** la verificación de la norma para la certificación en el 3CV y revisión en PRT – ***Protocolos de Medición.***



Diseño regulatorio – DS129/02 MTT

**Proceso de Homologación en el 3CV del MTT
Certificación nuevos modelos de buses**



Ensayo
Dinámico



Ensayo
Estacionario

**Control buses en operación
PRT y vía pública**

Ensayo Estacionario



Límites de ruido: Certificación 3CV y operación

Tipo de bus	Tipo de Ensayo	Posición	Nuevos		En operación	
			Artículo 5° bis L _{máxf} dBA	Artículo 5° L _{máxf} dBA Desde 9/10/2006	Artículo 4° L _{máxf} dBA Desde 9/10/2003 al 8/10/2006	Artículo 3° L _{máxf} dBA Antes del 9/10/2003
Liviano	Estacionario	Escape	89	92	95	100
		Motor	94	95	98	N/A
		Interior	82	85	88	N/A
	Dinámico	Exterior	78	79	82	N/A
		Interior	79	79	82	N/A
Medianos y pesados	Estacionario	Escape	91	92	95	100
		Motor	94	95	98	N/A
		Interior	82	85	88	N/A
	Dinámico	Exterior	80	81	84	N/A
		Interior	81	81	84	N/A

Antecedentes

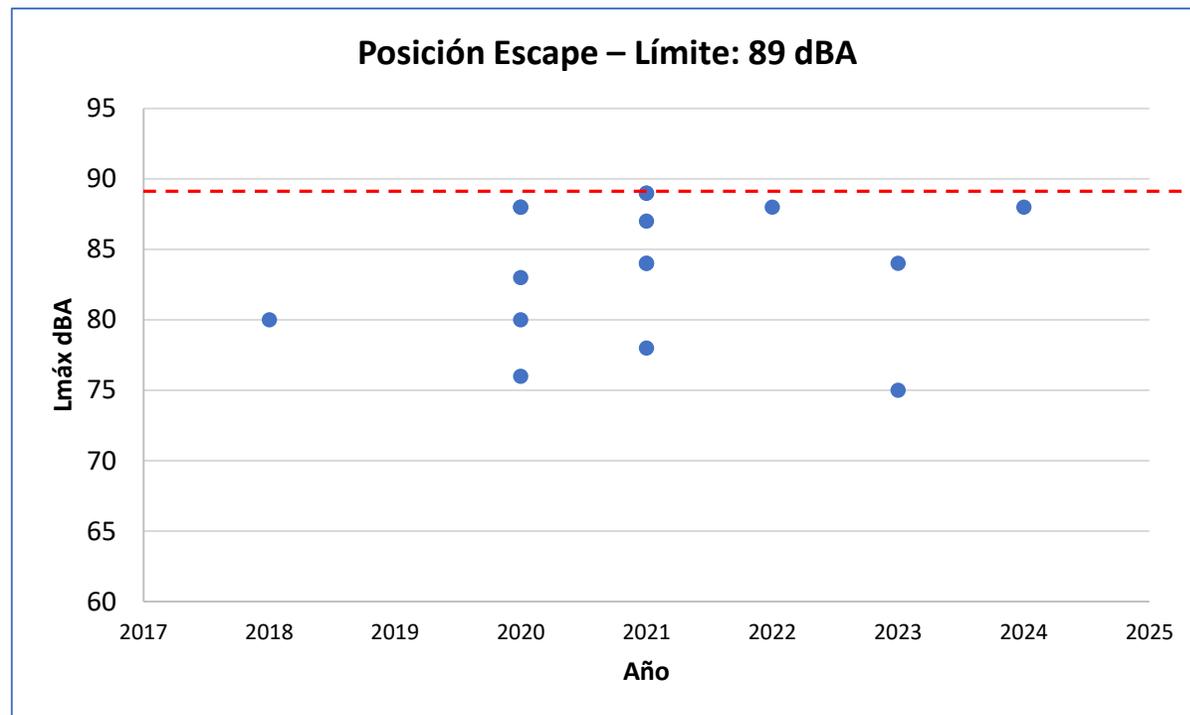
Control de Nuevos Modelos de Buses

Certificación y Homologación en el 3CV del Artículo 5° bis del DS 129/02 MTT
83 Modelos de Buses



Niveles Certificados **Buses Livianos** (16 Euro V)

Ensayo Estacionario – Art. 5° bis

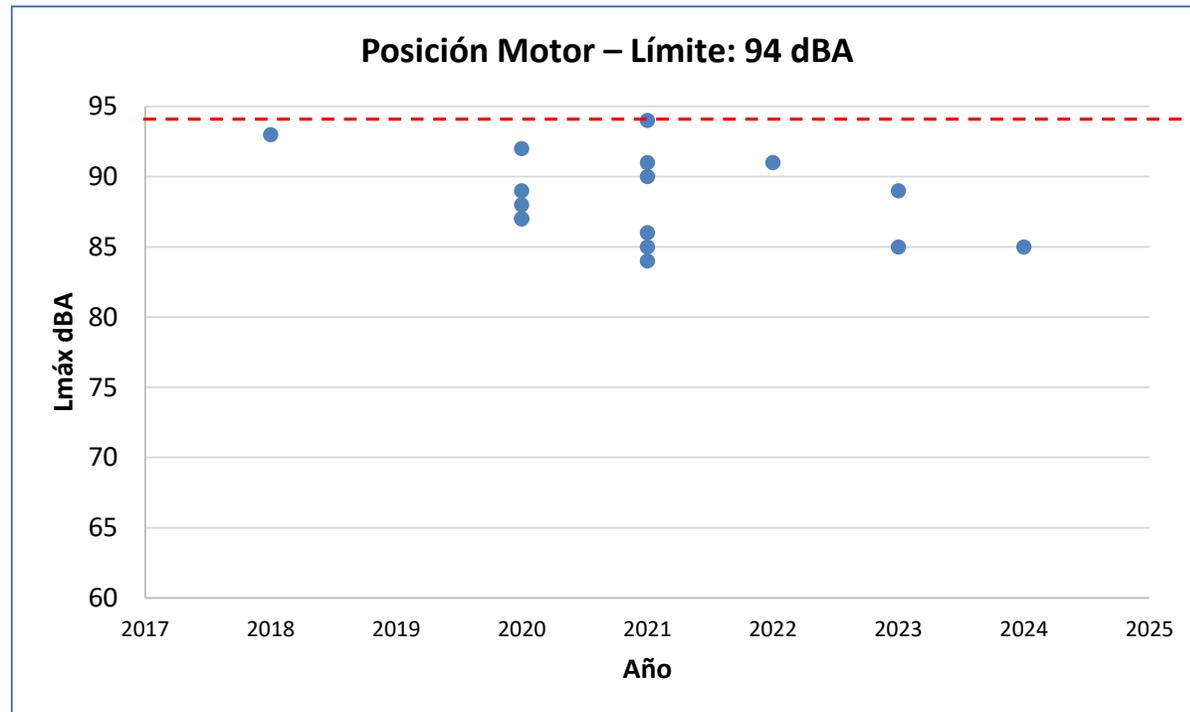


Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Escape	
Media	83,8
Mediana	84
Moda	88
Desviación estándar	4,735944116
Rango	14
Mínimo	75
Máximo	89
Cuenta	16



Niveles Certificados **Buses Livianos** (16 Euro V)

Ensayo Estacionario – Art. 5° bis

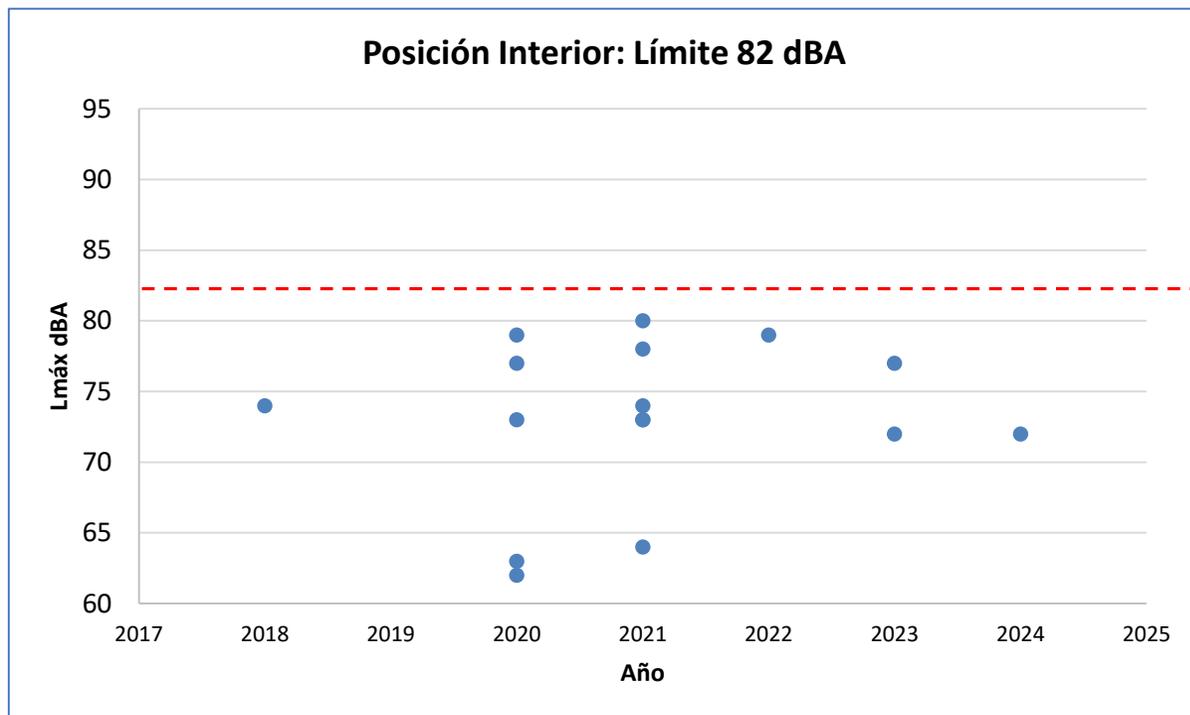


Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Motor	
Media	88,5
Mediana	88,5
Moda	85
Desviación estándar	3,119829055
Rango	10
Mínimo	84
Máximo	94
Cuenta	16



Niveles Certificados **Buses Livianos** (16 Euro V)

Ensayo Estacionario – Art. 5° bis

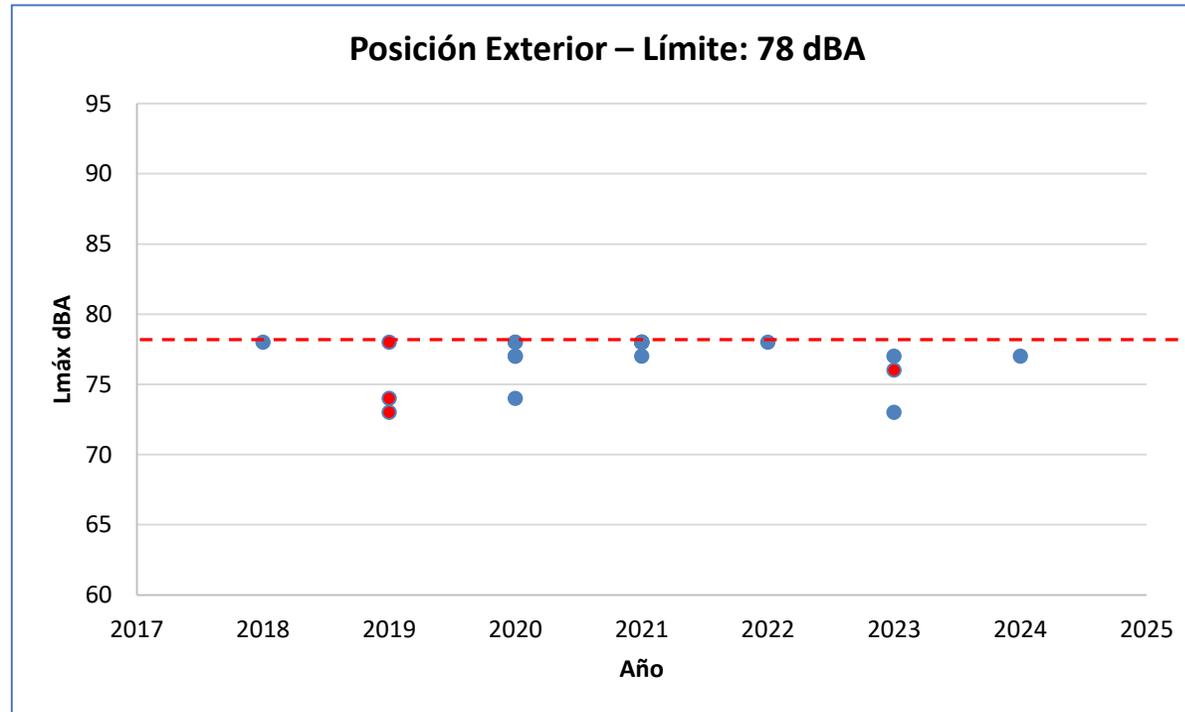


Media	73,1
Mediana	73,5
Moda	73
Desviación estándar	5,678908346
Rango	18
Mínimo	62
Máximo	80
Cuenta	16

- El nivel más alto registrado es de 80 dBA
- **2 dBA** bajo el límite



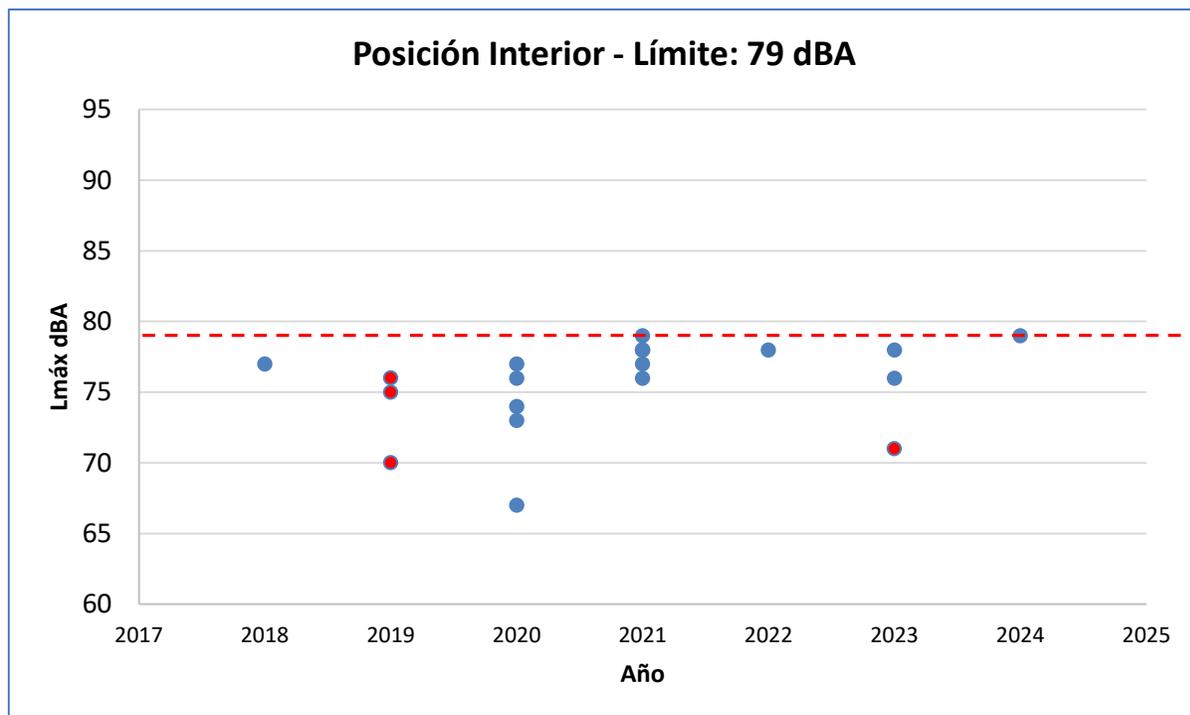
Niveles Certificados **Buses Livianos** (16 Euro V y 4 Eléctricos) - **Ensayo Dinámico** - Art. 5° bis



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Exterior	
Media	76,8
Mediana	77,5
Moda	78
Desviación estándar	1,773340588
Rango	5
Mínimo	73
Máximo	78
Cuenta	20



Niveles Certificados **Buses Livianos** (16 Euro V y 4 Eléctricos) - **Ensayo Dinámico** - Art. 5° bis

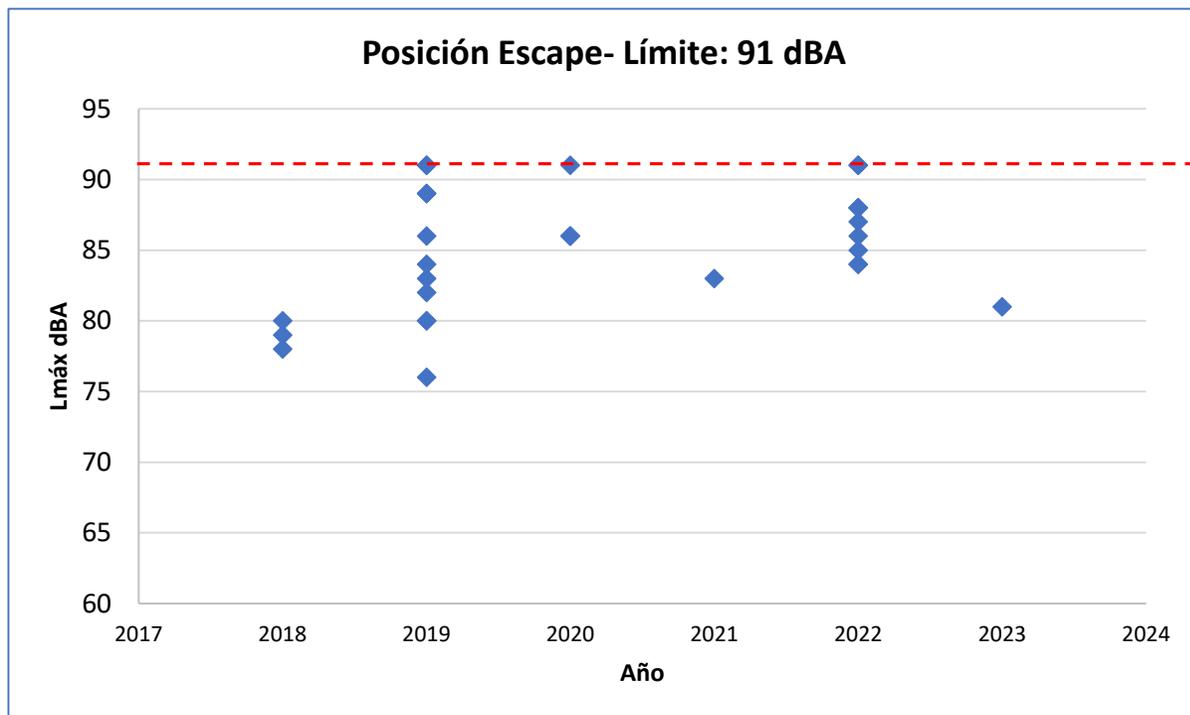


Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Interior	
Media	75,7
Mediana	76,5
Moda	78
Desviación estándar	3,199917762
Rango	12
Mínimo	67
Máximo	79
Cuenta	20



Niveles Certificados **Buses Medianos y Pesados** (30 Euro VI)

Ensayo Estacionario – Art. 5º bis

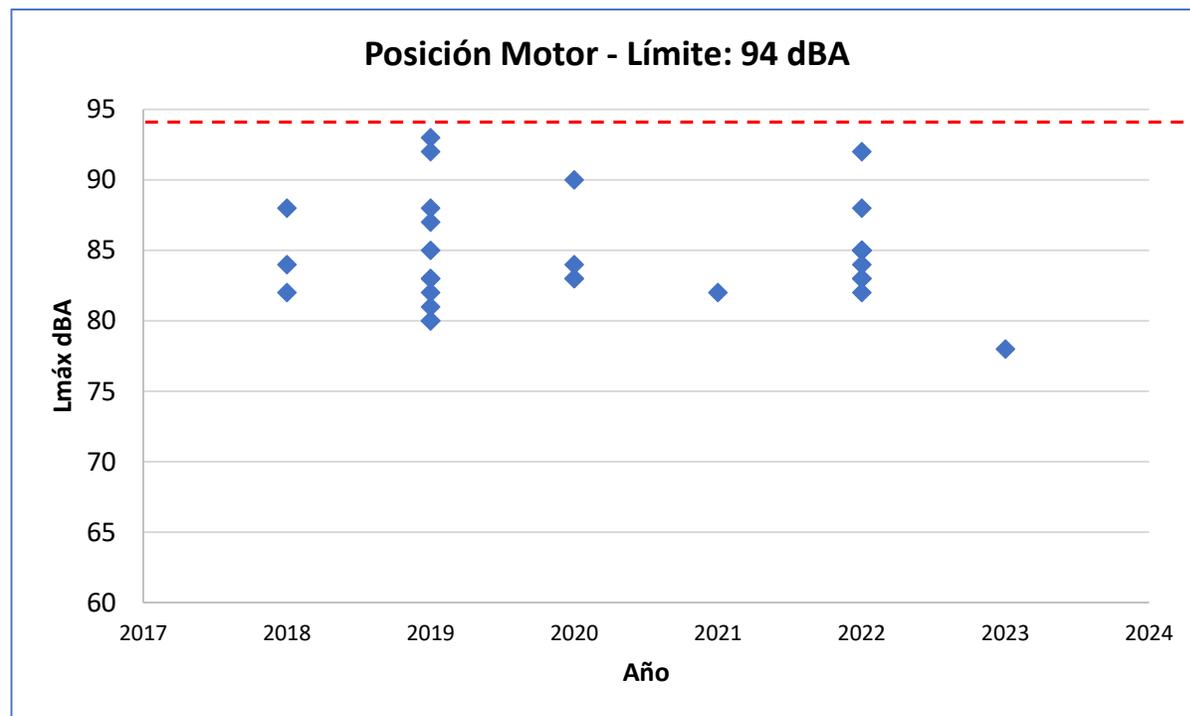


Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Escape	
Media	85,1
Mediana	86
Moda	86
Desviación estándar	4,253598882
Rango	15
Mínimo	76
Máximo	91
Cuenta	30



Niveles Certificados **Buses Medianos y Pesados** (30 Euro VI)

Ensayo Estacionario – Art. 5º bis



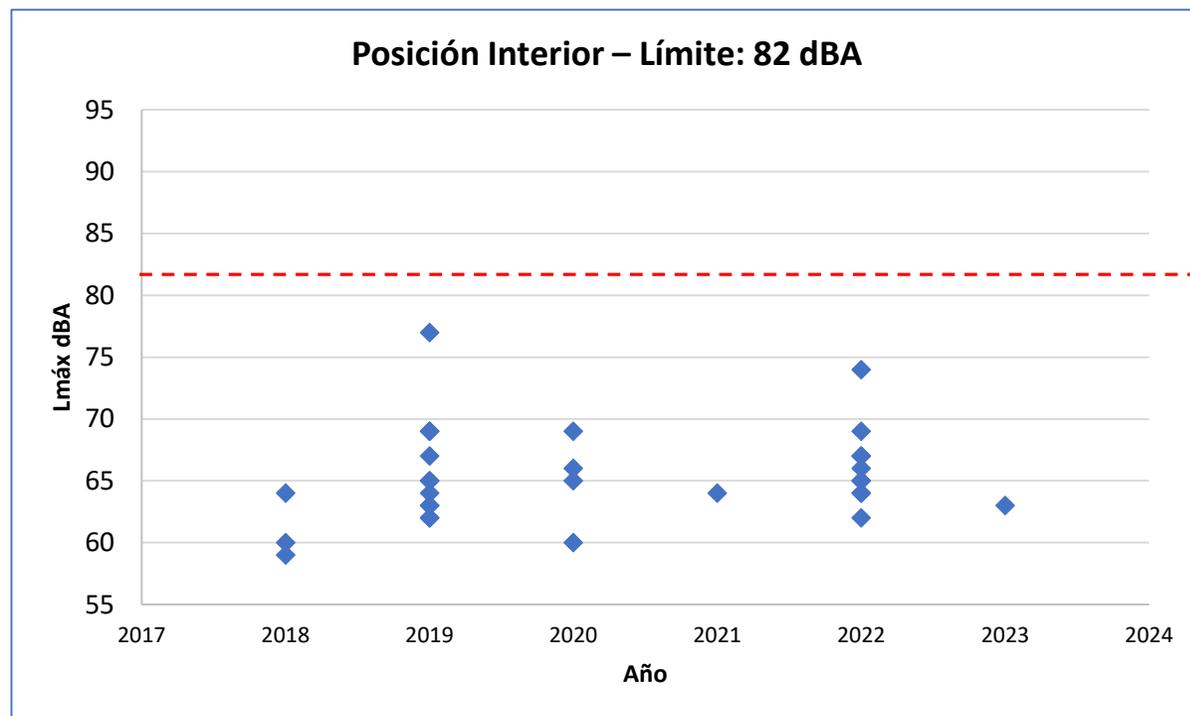
Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Motor	
Media	84,7
Mediana	84
Moda	83
Desviación estándar	3,679705136
Rango	15
Mínimo	78
Máximo	93
Cuenta	30

- El nivel más alto registrado es de 93 dBA
- **1 dBA** bajo el límite



Niveles Certificados **Buses Medianos y Pesados** (30 Euro VI)

Ensayo Estacionario – Art. 5º bis

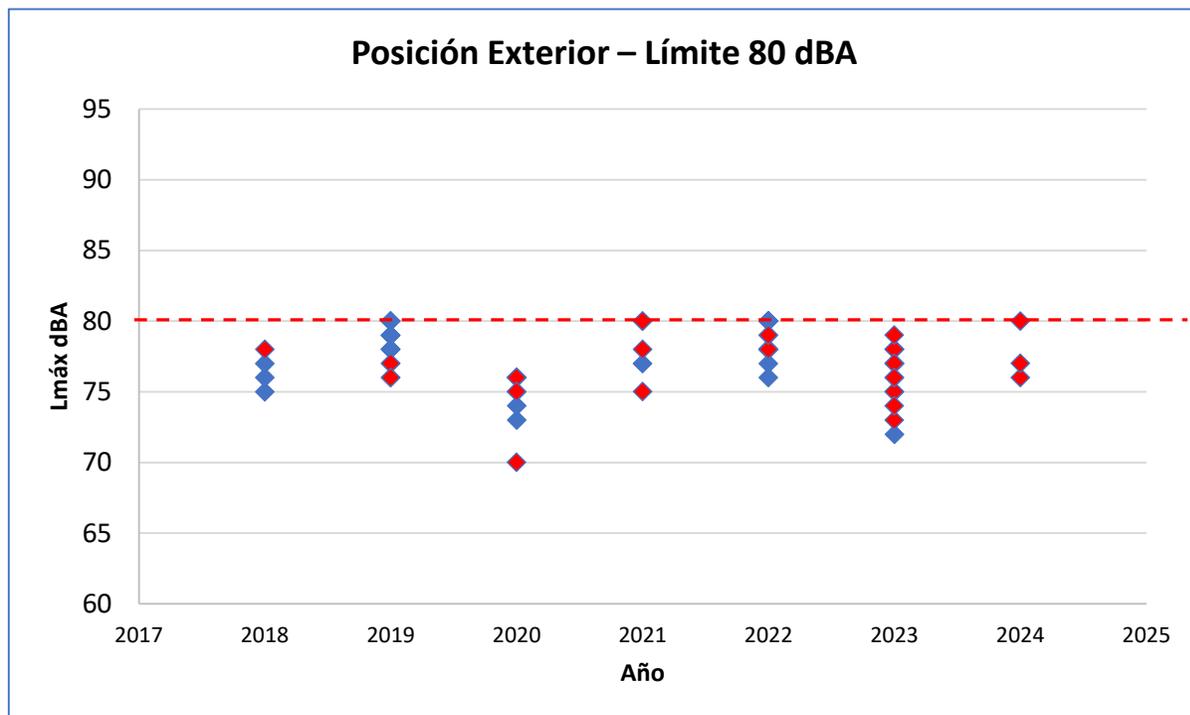


Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Interior	
Media	65,3
Mediana	65
Moda	64
Desviación estándar	3,852003509
Rango	18
Mínimo	59
Máximo	77
Cuenta	30

- El nivel más alto registrado es de 77 dBA
- **5 dBA** bajo el límite



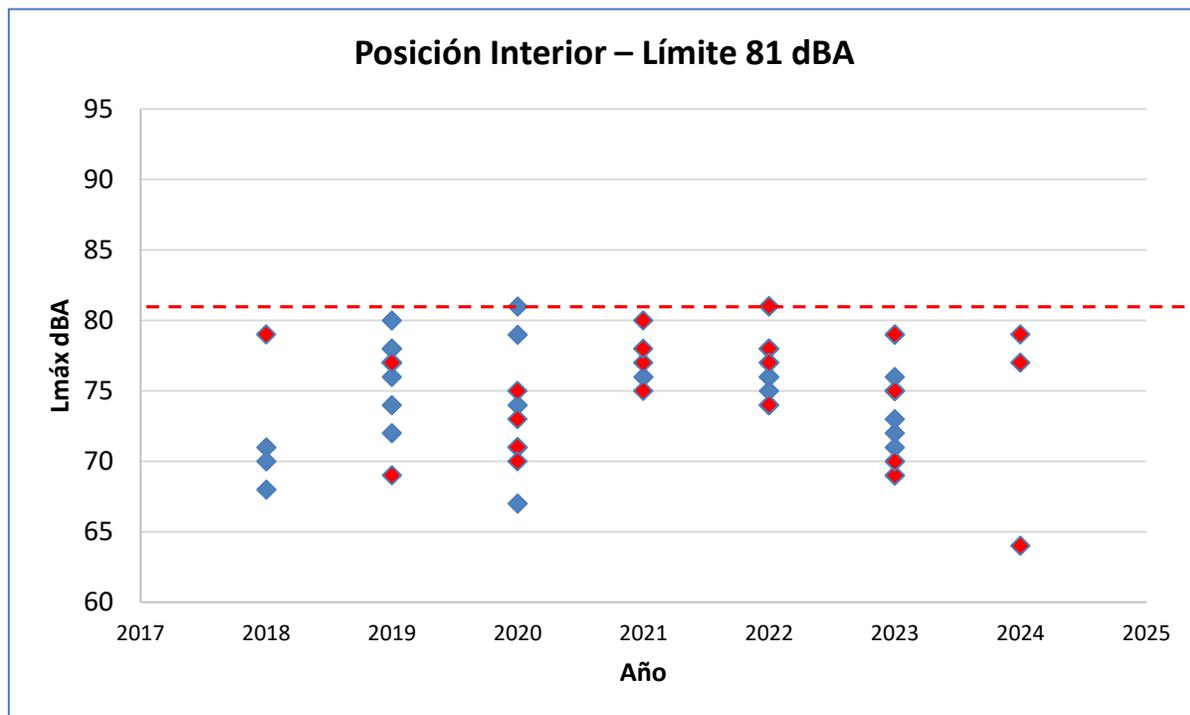
Niveles Certificados **Buses Medianos y Pesados** (30 Euro VI y 33 Eléctricos) - **Ensayo Dinámico** - Art. 5° bis



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Exterior	
Media	77,2
Mediana	77
Moda	78
Desviación estándar	2,17912641
Rango	10
Mínimo	70
Máximo	80
Cuenta	63



Niveles Certificados **Buses Medianos y Pesados (30 Euro VI y 33 Eléctricos) - Ensayo Dinámico - Art. 5° bis**



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Exterior	
Media	74,9
Mediana	76
Moda	77
Desviación estándar	3,765257407
Rango	17
Mínimo	64
Máximo	81
Cuenta	63



Propuesta de ajuste de límites de ruido para nuevos modelos de buses que ingresa al país – 3CV

- Con los registros disponibles en la certificación de la norma para **nuevos modelos de buses** de locomoción colectiva **es posible ajustar las exigencias para ensayo estacionario sin causar nuevos incumplimientos** en las siguientes posiciones:

Tipo de bus	Tipo de Ensayo	Posición	Artículo 5° bis Lmáxf dBA	Propuesta Lmáx dBA (Artículo 5° ter)
Liviano	Estacionario (Euro V)	Escape	89	89
		Motor	94	94
		Interior	82	80 (-2 dBA)
Medianos y pesados	Estacionario (EURO VI)	Escape	91	91
		Motor	94	93 (-1 dBA)
		Interior	82	77 (-5 dBA)

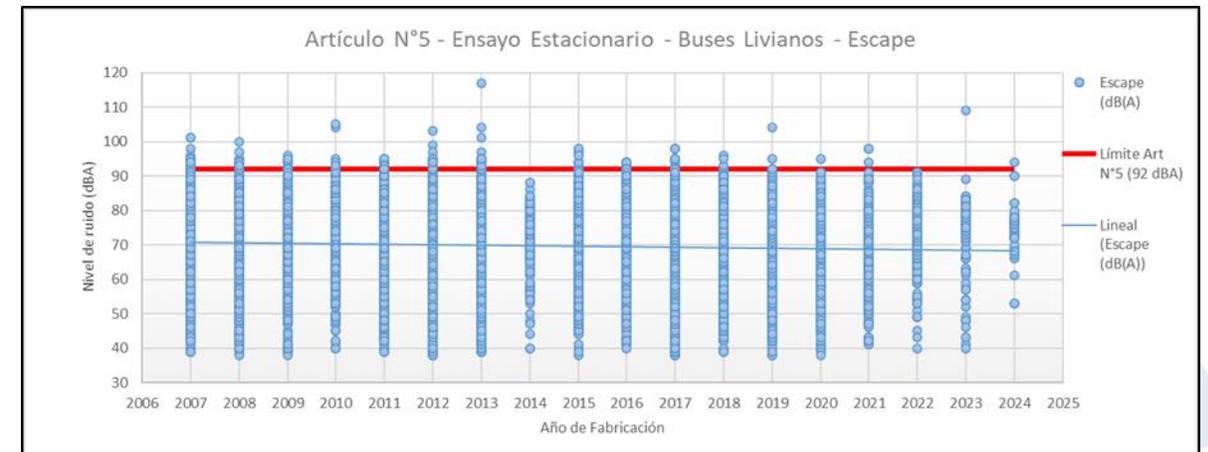
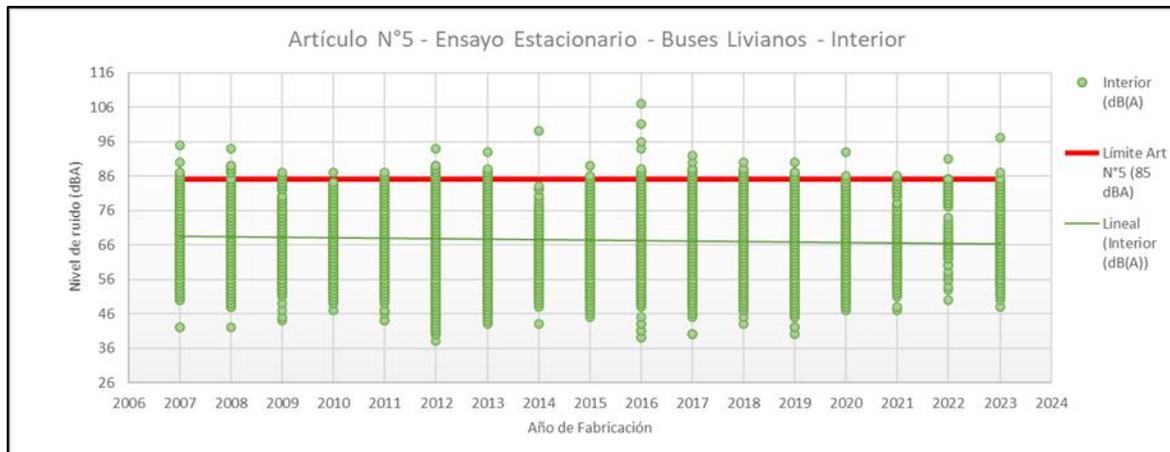
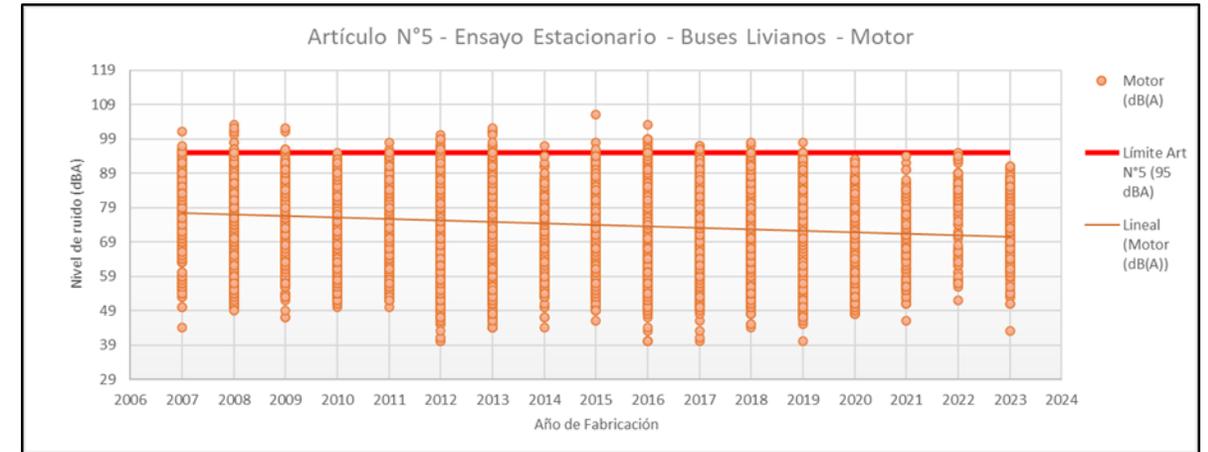
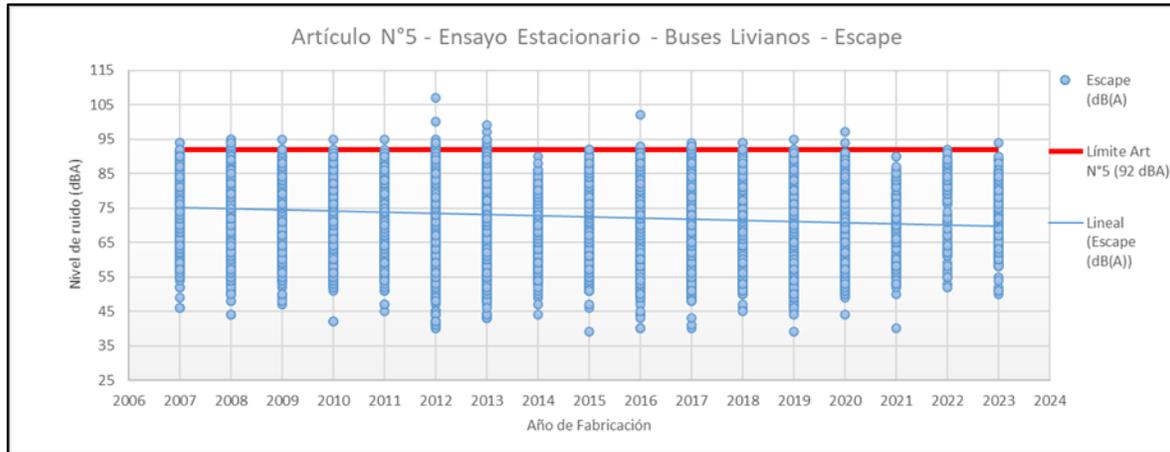
Antecedentes

Buses en Operación – Control en PRT

Verificación de la Norma Artículos 3°, 4° y 5° del DS 129/02 MTT

- Todas (81) las PRT clase A miden ruido a nivel nacional.
- Se dispone de **372.789** controles realizados en PRT desde enero del 2016 hasta marzo del 2024.
 - **188.787** revisiones de buses **no presentan datos o son anómalos** - fuera del rango entre 40 dBA – 120 dBA
 - Hay datos de anómalos de **L_{máx} de 251 dBA** y bajo los **15 dBA**
- Gran dispersión de datos – **datos no “confiables”** para análisis de ajuste de niveles.

Mediciones en PRT – Artículo 5° Livianos



Antecedentes

Mediciones Estudio MMA

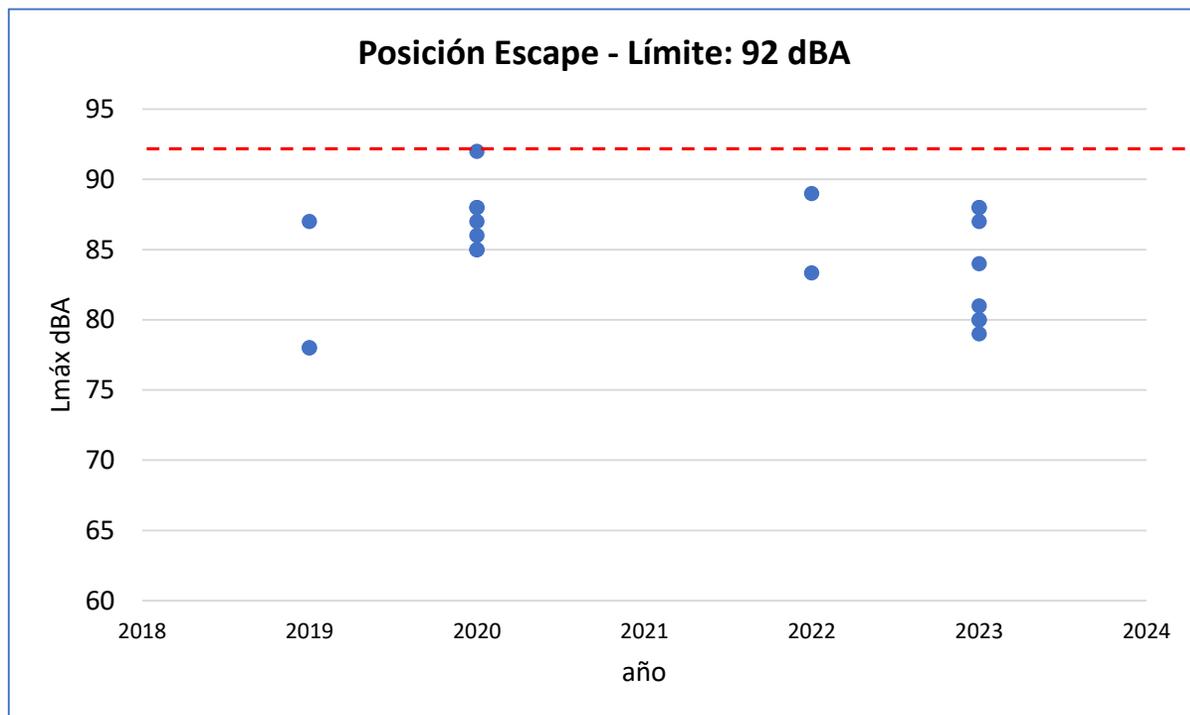
(Ensayo Estacionario - 230 buses en operación)

Verificación del artículo 5° del DS129/02 MTT

- **210 de regiones:**
 - 30 Antofagasta
 - 30 Coquimbo/La Serena
 - 60 Valparaíso
 - 60 Concepción
 - 30 Temuco
- **20 del sistema red** (Santiago)



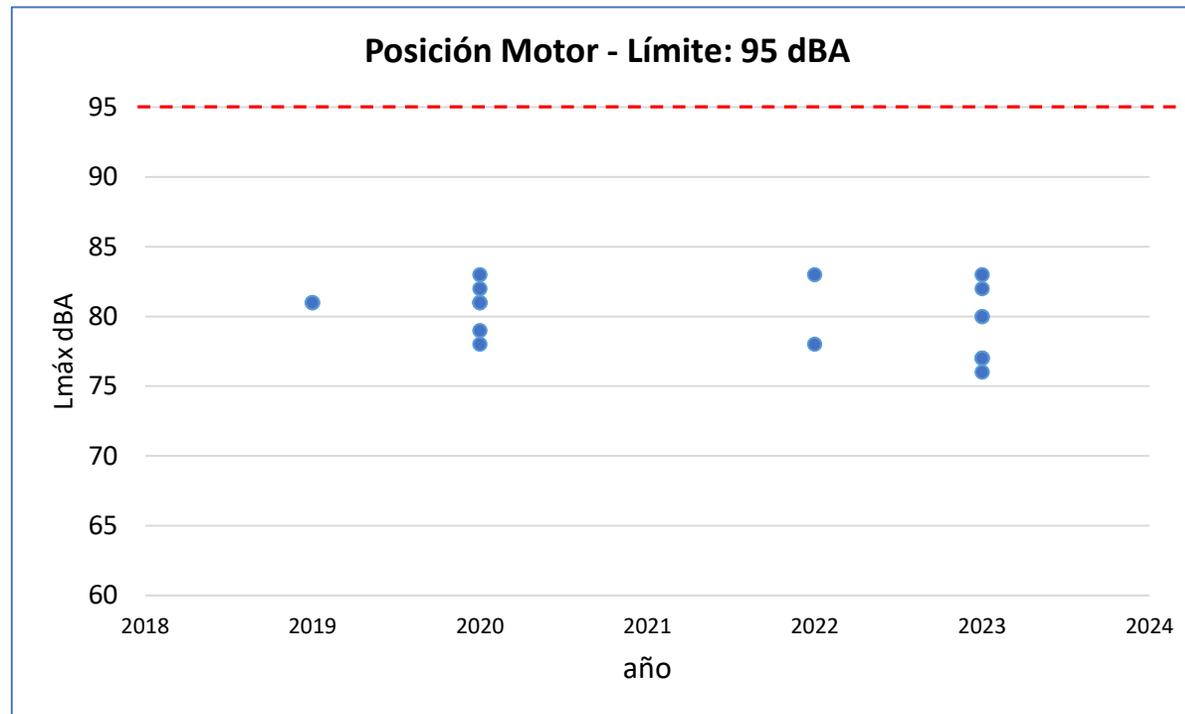
Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses medianos y pesados Certificados con el Art. 5° bis – **Límite operación Art. 5**



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Escape	
Media	84,7
Mediana	85,5
Moda	88
Desviación estándar	4,07531436
Rango	14
Mínimo	78
Máximo	92
Cuenta	20



Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses medianos y pesados Certificados con el Art. 5° bis – **Límite operación Art. 5**

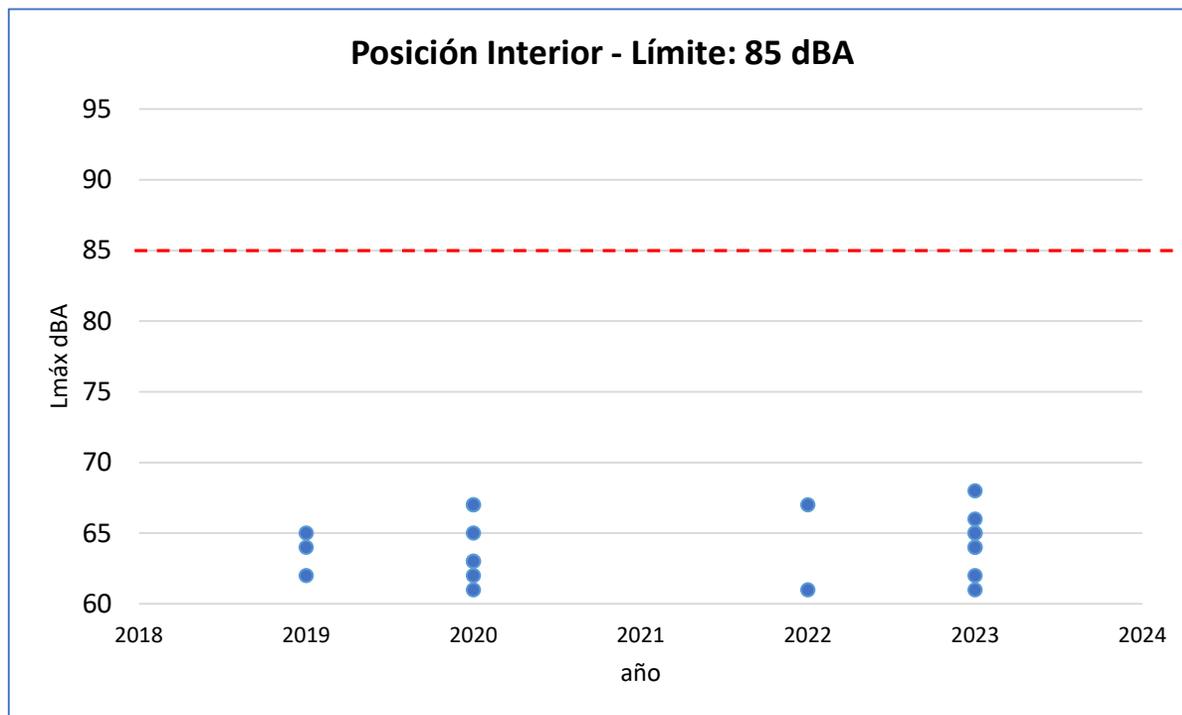


Análisis Descriptivo Niveles Motor	
Media	80,1
Mediana	81
Moda	81
Desviación estándar	2,211810404
Rango	7
Mínimo	76
Máximo	83
Cuenta	20

- El nivel más alto registrado es de 83 dBA
- **12 dBA** bajo el límite
- **11 dBA** bajo el limite de certificación



Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses medianos y pesados Certificados con el Art. 5° bis – **Límite operación Art. 5**

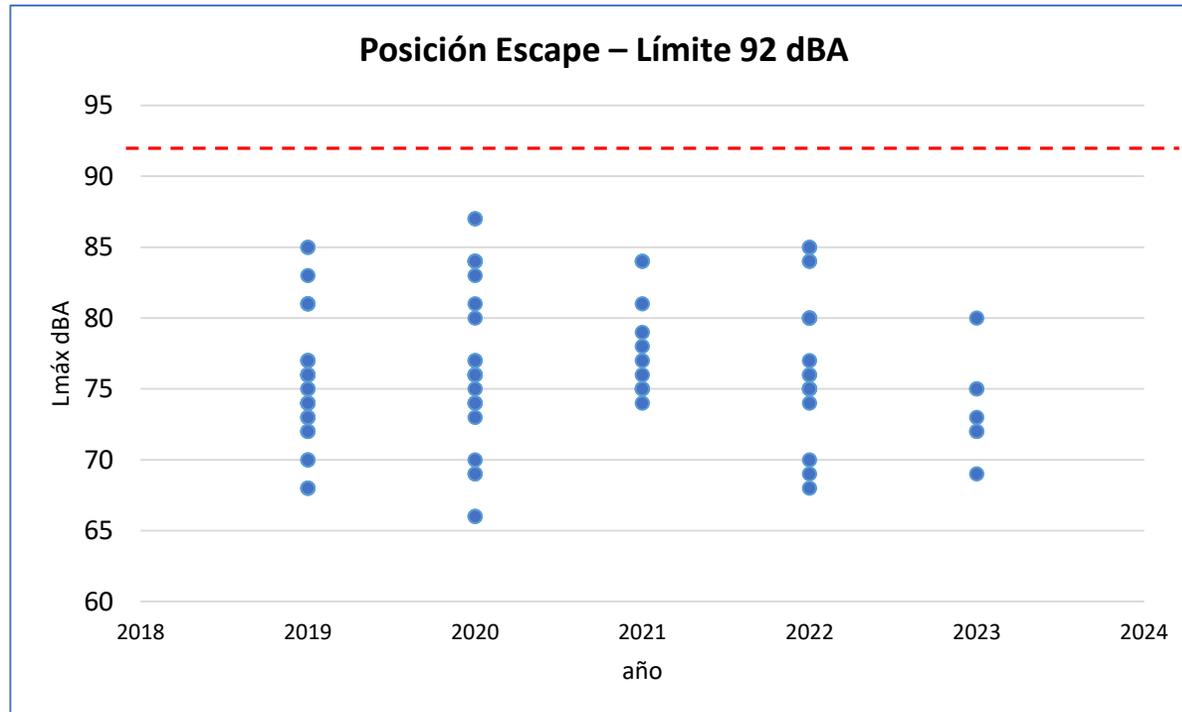


Análisis Descriptivo Niveles Interior	
Media	64,1
Mediana	64
Moda	65
Desviación estándar	2,198085291
Rango	7
Mínimo	61
Máximo	68
Cuenta	20

- El nivel más alto registrado es de 68 dBA
- **17 dBA** bajo el límite
- **14 dBA** bajo el límite de certificación



Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses livianos Certificados con el Art. 5° bis – **Límite operación Art. 5**

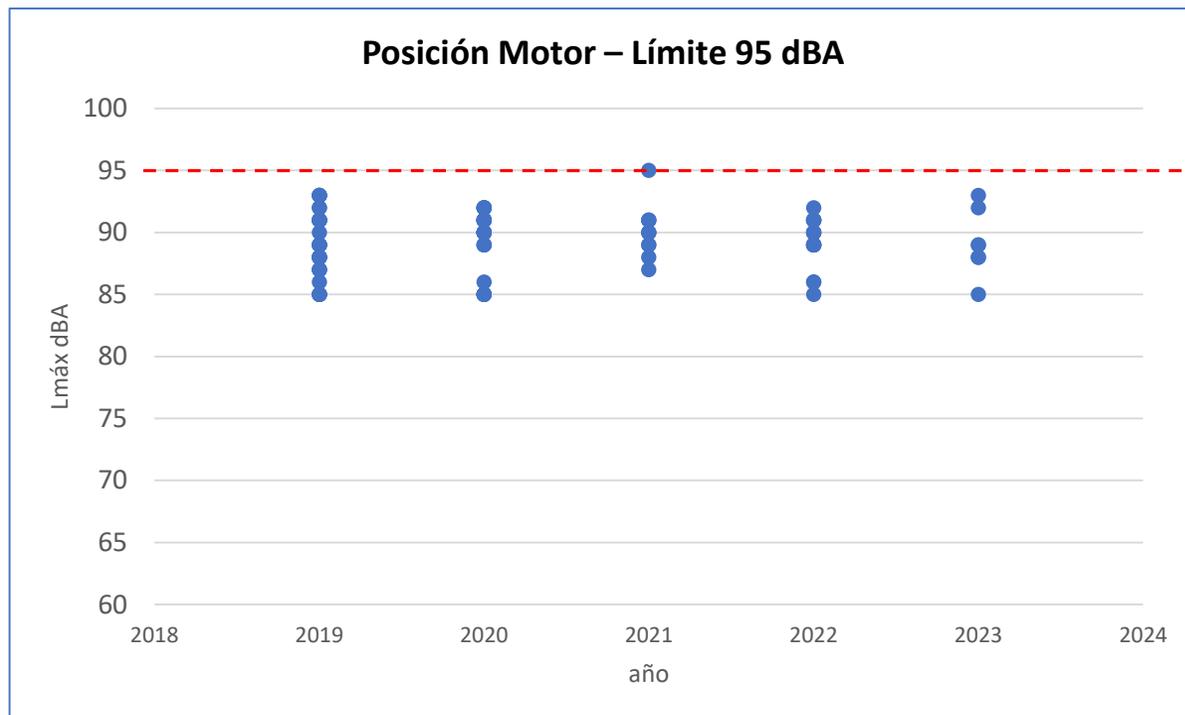


Análisis Descriptivo Niveles Interior	
Media	76,3
Mediana	76
Moda	76
Desviación estándar	5,03486166909039
Rango	21
Mínimo	66
Máximo	87
Cuenta	95

- El nivel más alto registrado es de 87 dBA
- **5 dBA** bajo el límite vigente
- **2 dBA** bajo el límite de certificación



Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses livianos Certificados con el Art. 5° bis – **Límite operación Art. 5**



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Interior	
Media	89,4
Mediana	90
Moda	91
Desviación estándar	2,3442765832487
Rango	10
Mínimo	85
Máximo	95
Cuenta	95



Ensayo Estacionario: Niveles medidos a buses livianos Certificados con el Art. 5° bis – **Límite Operación Art. 5**



Análisis Descriptivo Niveles de Ruido Interior	
Media	70,4
Mediana	70
Moda	70
Desviación estándar	2,15455453937882
Rango	11
Mínimo	65
Máximo	76
Cuenta	95

- El nivel más alto registrado es de 76 dBA
- **9 dBA** bajo el límite vigente
- **7 dBA** bajo el límite de certificación



Propuesta de ajuste de límites de ruido para buses en operación certificados con el artículo 5° bis para Ensayo Estacionario

- Con los registros disponibles de las mediciones realizadas a buses de locomoción en operación, se evidencia que es posible **ajustar las exigencias para ensayo estacionario sin causar nuevos incumplimientos.**
- Se identificó que la certificación de los buses se realiza en una condición de mayor RPM a la que posteriormente opera. En general, esto implica menor emisión de ruido.
- Se propone establecer como **nuevos límites de ruido para buses en operación** los mismo que se aplicaron al momento de su certificación – **Artículo 5° bis.**
 - RNVM desde el 6 de abril de 2018 para *“los buses destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la provincia de Santiago y en las comunas de San Bernardo y Puente Alto”.*
 - RNVM desde el 8 de abril de 2019, todo los buses.
- Esta propuesta no aplica a la posición escape del bus mediano y pesado ni a la posición motor del bus liviano.



Propuesta de ajuste de límites de ruido para buses en operación certificados con el artículo 5° bis

Tipo de bus	Tipo de Ensayo	Posición	Nivel máximo medido	Artículo 5° Lmáxf dBA	Propuesta Lmáxf dBA (Artículo 5° bis)
Liviano	Estacionario (<i>Euro V</i>)	Escape	87	92	89 (- 3 dBA)
		Motor	95	95	95
		Interior	76	85	82 (- 3dBA)
Medianos y pesados	Estacionario (<i>EURO VI</i>)	Escape	92	92	92
		Motor	83	95	94 (-1 dBA)
		Interior	68	85	82 (-3 dBA)

- Cabe indicar que los nuevos modelos de buses que certifiquen sus niveles con la nueva propuesta de límites (Art. 5 ter), en su operación, deberán cumplir con los límites correspondientes al artículo 5° bis.



Propuesta de ajuste de límites de ruido – DS 129/02 del MTT

Tipo de bus	Tipo de Ensayo	Posición	Propuesta NUEVOS MODELOS Lmáx dBA	Propuesta BUSES EN OPERACIÓN Lmáxf dBA <i>RNVM desde el 6/04/2018 o 8/04/2019</i>
Liviano	Estacionario	Escape	89	89 (- 3 dBA)
		Motor	94	95
		Interior	80 (-2 dBA)	82 (- 3dBA)
Medianos y pesados	Estacionario	Escape	91	92
		Motor	93 (-1 dBA)	94 (-1 dBA)
		Interior	77 (-5 dBA)	82 (-3 dBA)

➤ **Con esta propuesta No se evidencian futuros incumplimientos**





<https://ruido.mma.gob.cl/>

