



**Minuta**  
**REVISIÓN D.S. 129/2002 MTT**  
**TEMAS EN REVISIÓN**

A continuación, se informan los temas que han sido identificados durante el proceso de revisión de la "Norma de emisión de Ruido para Buses de Locomoción Colectiva Urbana y Rural" y que presentan oportunidades de mejorar dicho instrumento de gestión ambiental. Lo anterior, en base al desarrollo de análisis y diagnósticos de implementación de la normativa vigente, basados en criterios de eficacia de la norma y su eficiencia en la implementación.

## I Introducción

El D.S. 129/2002 del MTT se encuentra vigente desde el 8 de noviembre del 2003. Esta norma regula a los buses de locomoción colectiva urbana de todo el país y buses rurales sólo de la Región Metropolitana (RM). Los límites de emisión de ruido establecidos en la norma, aplican para los buses de locomoción colectiva nuevos y existentes del país.

A partir de un diagnóstico realizado a la implementación de la norma, desde su entrada en vigencia hasta la fecha, se han identificado temas que deben ser abordados y revisados con el objetivo de mejorar dicho instrumento de gestión del ruido ambiental en el país.

## II Temas en revisión

A continuación se definen y describen los 3 temas que se abordarán en el proceso de revisión:

### 1. Actualizar y explicitar el objetivo de la norma

La norma vigente no presenta un objetivo explícitamente indicado en un artículo. El objetivo de la norma se esboza en los considerando, específicamente en el numeral 3, donde se indica, *Que es menester reducir la contaminación acústica generada por los buses de locomoción colectiva, pues el ruido emitido por este tipo de fuentes móviles es uno de los mayores aportes a la contaminación acústica en las ciudades. Se espera que al reducir la emisión de ruido de los buses de locomoción colectiva (urbana y rural), disminuya la contaminación acústica a que están sometidas las personas.* De lo anterior se identifica la necesidad de revisar, actualizar y explicitar dicho objetivo.

Se propone: *El objeto de la presente norma es regular la emisión del ruido generado por los buses de locomoción colectiva del país. Se espera que al controlar y reducir la emisión de ruido de este tipo de fuentes, disminuyan los niveles de ruido ambiental en las ciudades, y así reducir el riesgo de afectación de la salud de la personas y mejorar la calidad de vida de la población.*

### 2. Mayores exigencias para el ingreso de nuevos modelos de buses de locomoción colectiva

Desde la entrada en vigencia de la norma, han ingresado buses de locomoción colectiva de mejor tecnología, a raíz de las mejoras presentes en el mercado internacional, además de la gradualidad de exigencias de las normas ambientales que regulan la emisión de gases.



Las siguientes propuestas de nuevos niveles de emisión de ruido se basan principalmente en las mejoras tecnológicas que evidencian los buses de locomoción colectiva ingresados al país en los últimos años.

- i. *Para ensayo dinámico de buses medianos/pesados - posición exterior:* se propone aumentar la exigencia del nivel de emisión para buses de locomoción colectiva medianos y pesados, se propone bajar de 81 dBA a 80<sup>1</sup> dBA. Cabe mencionar que el nuevo estándar es coherente con el nivel que establece la *Directiva Europea 70/157/CEE* para esta categoría.
  - ii. *Para ensayo dinámico de buses livianos, medianos/pesado - posición interior:* se propone aumentar la exigencia del nivel de emisión:
    - a. Para buses de locomoción colectiva livianos, se propone bajar de 79 dBA a 78<sup>2</sup> dBA.
    - b. Para buses de locomoción colectiva medianos/pesados, se propone bajar de 81 dBA a 78<sup>3</sup> dBA.
  - iii. *Para ensayo estacionario de buses livianos, medianos y pesados:* se propone aumentar la exigencia del nivel de emisión:
    - a. *Posición escape:* se propone bajar de de 92 dBA a 90 o 89<sup>4</sup> dBA,
    - b. *Posición motor:* se propone bajar de 95 dBA a 93 o 92<sup>5</sup> dBA.
    - c. *posición interior:* se propone bajar de 85 dBA a 77<sup>6</sup> dBA.
3. Modificación de instancias de control de la norma

La norma define 3 instancias de control para la emisión de los niveles de ruido generados por los buses de locomoción colectiva. Un control para los nuevos modelos de buses que ingresan al país (nuevos modelos de buses) en el 3CV y dos instancias de control para los buses en operación (durante su vida útil), en la vía pública y en Plantas de Revisión Técnica.

- i. *Incorporar una nueva instancia de control para los nuevos modelos de buses:* se propone fortalecer la inspección para los nuevos modelos de buses de locomoción colectiva que ingresen al país, incorporando el control denominado "*verificación de conformidad*" de manera equivalente a lo que se realiza para emisiones atmosféricas (D.S. N° 211/91 del MTT). Lo anterior estará a cargo del 3CV. El fin de esta incorporación es verificar la representatividad de la homologación del parque de buses que representa el modelo certificado.

<sup>1</sup> Lmáx de 80 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 18,8%, considerando los modelos de buses certificados desde 26/07/12 hasta la fecha.

<sup>2</sup> Lmáx de 78 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 27,1%, considerando los modelos de buses certificados desde 30/07/12 hasta la fecha.

<sup>3</sup> Lmáx de 78 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 9,4%, considerando los modelos de buses certificados desde 26/07/12 hasta la fecha.

<sup>4</sup> Lmáx de 90/89 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 2,1/4,2%, respectivamente, para buses livianos, considerando los modelos de buses certificados desde 30/07/12 hasta la fecha. Para buses medianos/pesados la tasa de rechazo sería de 18,8/31,3%, respectivamente, considerando modelos de buses certificados desde del 26/07/12.

<sup>5</sup> Lmáx de 93/92 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 16,7/35,4%, respectivamente, para buses livianos, considerando los modelos de buses certificados desde 30/07/12 hasta la fecha. Para buses medianos/pesados la tasa de rechazo sería de 12,5/15,6%, respectivamente, considerando modelos de buses certificados desde del 26/07/12.

<sup>6</sup> Lmáx de 77 dBA, generaría una tasa de rechazo de un 8,3% para buses livianos y 3,1% para buses medianos/pesados, considerando los modelos de buses certificados desde 30 y 26/07/12, respectivamente, hasta la fecha.

- ii. *Eliminar la instancia de control de la norma que se realiza en la vía pública: se propone eliminar dicho control debido a*
- a. Complejidad para realizar ensayo estacionario en la vía pública, debido a la dificultad de efectuar el ensayo con los niveles de ruido de fondo. Esto además de otras consideraciones logísticas, tiempo de medición, que el ensayo debe ser realizado sin pasajeros, etc.
  - b. La fiscalización no genera una acción directa para la reducción de niveles de ruido, la sanción se traduce en una multa que se cancela en el juzgado de policía local. Tampoco se retira el bus de circulación.

#### Reforzamiento de la Implementación de la norma

Además de las modificaciones planteadas, se hace necesario reforzar la implementación de la regulación. La implementación de la norma en regiones esta principalmente basada en la instalación de las nuevas PRT en el país, las cuales, por contrato incorporan un espacio e instrumental de medición para realizar el control de la norma para buses de locomoción colectiva en operación.

- i. *Aclaraciones y rectificaciones para el procedimiento de medición correspondiente al ensayo estacionario.*

Para los procedimientos de medición vigentes para ensayo estacionario se han identificados oportunidades de mejoras, basadas en la incorporación de aclaraciones para la correcta interpretación por parte de quienes realizan los ensayos en el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) y especialmente a los profesionales del Departamento de Fiscalización que realizan operaciones de fiscalización y a los operadores de las Plantas de Revisión Técnica (PRT) que ejecutan dicho ensayo. Se han definido las siguientes acciones propuestas:

- Actualización y mejoramiento de instructivo incorporado en el Manual de PRT.
- Sobre el Ruido de fondo,
  - se propone precisar la definición.  
Es aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia total de ésta. Éste corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en la presente norma.
  - se propone precisar en el procedimiento de medición.  
Se deberá medir el nivel de presión sonora de ruido de fondo del ambiente en el cual se ubique el bus a ensayar. La posición del micrófono se deberá ubicar a lo menos a 3 metros de distancia del bus.
- Aclarar la posición del motor, se propone precisar en el procedimiento de medición.  
Para buses nuevos, se deberá medir el nivel de presión sonora de ruido de motor en la posición donde exista mayor emisión, lo cual podrá ser adelante, atrás, a la izquierda o a la derecha del bus, según ubicación del motor.
- Indicaciones para sistematización y recopilación de información de niveles de ruido para software utilizado en PRT. Se deberá establecer nuevos diseños de software que permita mejorar el procedimiento de control de la norma en las PRT. Por ejemplo: que permita medir en las tres posiciones simultáneamente.

000069 VTA



Sección Ruido  
Departamento Normas  
División de Calidad del Aire



- Recomendaciones para optimizar el ensayo estacionario en el 3CV y PRT. Trípode "normalizado" para las distintas posiciones del ensayo. Modificación de hardware que permita realizar las mediciones de emisión en las tres posiciones de forma simultánea y el ruido de fondo.

VLV

Miércoles, 5 de agosto del 2015



**Minuta**  
**REVISIÓN D.S. 129/2002 MTT**  
**PROPUESTA DE NUEVOS NIVELES DE EMISIÓN**

A continuación, se presentan propuestas de nuevos niveles de emisión de ruido para ensayo estacionario y dinámico para la certificación y homologación de nuevos modelos de buses de locomoción colectiva que ingresen al país. Cada propuesta se compara, referencialmente, con los registros históricos de mediciones de niveles de ruido realizadas por el Centro de Certificación Vehicular (3CV) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Cabe precisar, que estos nuevos niveles de emisión al ingreso, redundarán también en nuevas exigencias para la vida útil de los buses que corresponden a dichos modelos certificados.

## **I Introducción**

El D.S. 129/2002 "Norma de Emisión de Ruido Para Buses de Locomoción Colectiva Urbana y Rural" del MTT se encuentra vigente desde el 8 de noviembre del 2003. Los límites de emisión de ruido establecidos en la norma, aplican para los buses de locomoción colectiva nuevos y existentes del país y las instancias de control son el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV), vía pública y plantas de revisión técnica.

Unos de los temas identificados, durante el proceso de revisión de la normativa, que presenta oportunidades de aumentar las exigencias de la regulación vigente, corresponde a definir nuevos niveles de emisión de ruido para los nuevos modelos de buses de locomoción colectiva, es decir, aumentar las exigencias al ingreso del modelo de bus al parque vehicular nacional. Lo anterior, basado principalmente a las mejoras tecnológicas que se evidencian en los nuevos buses que han ingresado al país durante los últimos años. Cabe mencionar que, un principio base para establecer nuevos niveles de emisión es mejorar gradualmente el control y reducción de la emisión de niveles de ruido generados por una de las principales fuentes de ruido presentes en las ciudades del país.

Para mostrar las nuevas propuestas de niveles de emisión se generaron tablas con las distintas opciones de niveles de ruido según tipo de ensayo (dinámico/estacionario) y tipo de bus (livianos o medianos/pesados) de locomoción colectiva y se ha calculado la tasa de rechazo que se generaría si estos niveles se les aplican al parque de buses que ha ingresado al país en los últimos años.

Cabe mencionar que el rechazo total y acumulado, desde el 2003 hasta la fecha, declarado por el 3CV es de 34,43%.

## **II Propuestas de nuevos límites de emisión de ruido para el ingreso de modelos de buses al parque vehicular nacional**

A continuación se muestran las propuestas de nuevos niveles de emisión de ruido por tipo de ensayo y por tipo de bus, según corresponda. También se muestran las tasas de rechazos que se generarían a partir de la comparación de los datos históricos de los últimos años registrados por el 3CV durante los procesos de certificación y homologación vehicular.

### **1. ENSAYO DINÁMICO para buses de locomoción colectiva liviano y medianos/pesados**



A continuación se presentan las propuestas de nuevos niveles de emisión de ruido y las tasas de rechazo considerando los niveles de emisión de los modelos de buses certificados y homologados en base a lo establecido en el artículo 5° de la norma, exigencias vigentes para los modelos de buses que han ingresado desde el 2005.

- Para **buses livianos** se propone la reducción de **1 dB** para la posición interior.
  - i. Comparación de los modelos de buses livianos certificados por el 3CV, según **artículo 5°** de la norma vigente y que cumplen las normas de emisión **Euro IV y Euro V** (+filtro, SCR, EGR), desde el 30/07/2012 hasta el 19/05/2015.

Nivel de emisión dBA vigente	Nuevo nivel de emisión dBA propuesto	Numero de modelos comparados	Numero de rechazos	Porcentaje de rechazos %
79	<b>78</b>	48	13	27,1

- Para **buses medianos/pesados** se propone una reducción de **1 dB** para la posición exterior y de **3 dB** para la posición interior.
  - Para estos tipos de buses y posición del ensayo se apunta a la coherencia con el nivel de ruido establecido en la Directiva Europea 70/157/CEE para vehículos de pasajeros (solo para posición exterior)
  - ii. Comparación de los modelos de buses medianos y pesados certificados por el 3CV, según **artículo 5°** de la norma vigente, y que cumplen las normas de emisión **Euro IV y Euro V** (+filtro, SCR, EGR). Buses con fecha de certificación desde el 26/07/2012 hasta el 8/04/2015.

Nivel de emisión dBA vigente	Nuevo nivel de emisión dBA propuesto	Numero de modelos comparados	Numero de rechazos	Porcentaje de rechazos %
<i>Posición Exterior</i>				
81	<b>80*</b>	32	6	18,8
<i>Posición Interior</i>				
81	<b>78</b>	32	3	9,4

(\*) Cabe mencionar que, desde el 21 de diciembre del 2009 ingresan buses para el **Transantiago** cumpliendo el nivel de emisión de **80 dB** para posición exterior. Además, este valor es coincidente con la Directiva Europea 70/157/CEE.

## 2. ENSAYO ESTACIONARIO para buses de locomoción colectiva livianos y medianos/pesados

- Para **buses livianos** se proponen la reducción de 2 dB o 3 dB de niveles de ruido para la posición del escape y motor, y para el interior una reducción de 8 dB.
  - i. Comparación de los modelos de buses livianos certificados por el 3CV, según **artículo 5°** de la norma vigente y que cumplen las normas de emisión **Euro IV y Euro V** (+filtro, SCR, EGR), desde el 30/07/2012 hasta el 19/05/2015.



Sección Ruido  
Departamento Normas  
División de Calidad del Aire



Nivel de emisión dBA vigente	Nuevo nivel de emisión dBA propuesto	Numero de modelos comparados	Numero de rechazos	Porcentaje de rechazos %
<i>Posición Escape</i>				
92	90	48	1	2,1
	89		2	4,2
<i>Posición Motor</i>				
95	93	48	8	16,7
	92		17	35,4
<i>Posición Interior</i>				
85	77	48	4	8,3

- Para **buses medianos/pesados** se proponen la reducción de 2 dB o 3 dB de niveles de ruido para la posición del escape y motor, y para el interior una reducción de 8 dB.
- i. Comparación de los modelos de buses medianos/pesados certificados por el 3CV, según **artículo 5°** de la norma vigente y que cumplen las normas de emisión **Euro IV y Euro V** (+filtro, SCR, EGR). Buses con fecha de certificación desde el 26/07/2012 hasta el 8/04/2015.

Nivel de emisión dBA vigente	Nuevo nivel de emisión dBA propuesto	Numero de modelos comparados	Numero de rechazos	Porcentaje de rechazos %
<i>Posición Escape</i>				
92	90	32	6	18,8
	89		10	31,3
<i>Posición Motor</i>				
95	93	32	4	12,5
	92		5	15,6
<i>Posición Interior</i>				
85	77	32	1	3,1

### III Comentarios

Bajo la condición de los buses certificados por el artículo 5° y el cumplimiento de las normas Euro IV y V se puede comentar lo siguiente: las mayores tasas de rechazo de dan para:

- ensayo dinámico posición interior para buses liviano con un 27,1%;
- ensayo estacionario posición motor buses livianos con un 35,4% y
- ensayo estacionario posición escape buses medianos/pesados con un 31,3% de rechazo.

El resto de los ensayos, posiciones y tipo de buses presentan un rechazo menor al 20%.

El control en la vida útil del bus de locomoción colectiva será de acuerdo con una tolerancia de 5 dB a partir de los niveles de emisión de ruido registrados en dicho ensayo al ingreso del modelo en el 3CV, siempre y cuando no supere los límites de emisión de ruido establecidos para aquella



categoría. Por ende, una modificación de los límites de emisión de ruido al ingreso, significarán también una reducción de las exigencias en la vida útil del bus.

**IV Tabla Resumen – modificación y propuesta de nuevos límites de emisión de ruido**

Artículo N°	Tipo Bus	Ensayo Estacionario						Ensayo Dinámico			
		Escape NPSmáx [dBA]		Motor NPSmáx [dBA]		Interior NPSmáx [dBA]		Interior NPSmáx [dBA]		Exterior NPSmáx [dBA]	
		Actual	Propuestos	Actual	Propuestos	Actual	Propuestos	Actual	Propuestos	Actual	Propuestos
5°	Liviano	92	90/89	95	93/92	85	77	79	78	79	79
	Mediano /Pesado	92	90/89	95	93/92	85	77	81	78	81	80

VLV

Jueves, 13 de agosto del 2015





**Minuta**  
**REVISIÓN D.S. 129/2002 MTT**  
**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE**  
**BASE DE DATOS HISTORICOS DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO**  
**REGISTRADOS EN EL 3CV**

A continuación se presentan resultados de análisis estadísticos realizados a los registros históricos, correspondientes a las mediciones de niveles de ruido ejecutadas por el Centro de Certificación Vehicular (3CV) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT).

## **I Introducción**

El D.S. 129/2002 "*Norma de Emisión de Ruido Para Buses de Locomoción Colectiva Urbana y Rural*" del MTT se encuentra vigente desde el 8 de noviembre del 2003. Esta norma regula a los buses de locomoción colectiva urbana de todo el país y buses rurales sólo de la Región Metropolitana (RM). El control de la norma se efectúa en 2 instancias: al ingreso en el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV) y en la vida útil del bus, tanto en la vía pública como en las Plantas de Revisión Técnica (PRT).

En este documento, se muestra los resultados de análisis estadísticos realizados a los datos recopilados por el 3CV desde la entrada en vigencia de la norma hasta la fecha, los cuales van desde un análisis global de los datos, separados según fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados (artículo 4° y 5° de la norma), tipo de bus (liviano y mediano/pesado), tipo de ensayo (dinámico y estacionario) y posición del ensayo (escape, motor, interior, exterior), según corresponda.

## **II Consideraciones**

- Las tablas que se muestran a continuación están separadas por tipo de ensayo (estacionario/dinámico) y la posición de medición del nivel de emisión (escape, motor, interior, exterior).
- Cada tabla se divide en tres grupos de análisis (por color)
- el primer grupo corresponde al análisis de todos los buses sin hacer diferencia por tipo de bus, sólo se diferencia según artículo de la norma.
- El segundo grupo corresponde a los buses livianos y sus respectivas homologaciones por artículo
- El tercer grupo corresponde a los buses medianos y pesados con sus respectivas homologaciones por artículo.

## **III Resultados para ensayo dinámico**

1. Resultados correspondientes a los análisis estadísticos realizados a los niveles de emisión de ruido correspondientes a la posición interior.

<b>Ensayo Dinámico - Interior</b>									
Estadística Descriptiva	Total Art. 4° y 5°	Total Artículo 4°	Total Artículo 5°	Total Livianos	Total Livianos Art. 4°	Total Livianos Art. 5°	Total M/P	Total M/P Art. 4°	Total M/P Art. 5°
Media	76,7	79,0	76,3	77,4	79,7	76,9	75,7	77,7	75,4
Error típico	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,7	0,4
Mediana	77,5	79,8	77,3	77,9	80,1	77,6	76,5	77,0	76,3
Moda	79	80,8	79,0	79	80,8	79,0	78,9	--	78,9
Desviación estándar	3,2	2,6	3,1	2,3	1,8	2,1	3,9	3,3	3,9
Varianza de la muestra	10,2	6,5	9,6	5,4	3,4	4,4	15,5	10,6	15,6
Curtosis	1,7	1,1	1,9	0,6	0,9	0,8	0,2	-0,2	0,1
Coefficiente de asimetría	-1,2	-1,1	-1,4	-0,8	-1,2	-1,2	-0,8	-0,3	-0,8
Rango	19,5	12,1	18,0	11,6	7,2	8,6	19,5	12,1	18,0
Mínimo	62,9	70,2	62,9	70,4	74,8	70,4	62,9	70,2	62,9
Máximo	82,3	82,3	80,8	82	82,0	79,0	82,3	82,3	80,8
Suma	28012,4	5058,9	22953,5	16805	3427,4	13377,6	11207,4	1631,5	9575,8
Cuenta	365	64,0	301,0	217	43,0	174,0	148	21,0	127,0

2. Resultados correspondientes a los análisis estadísticos realizados a los niveles de emisión de ruido correspondientes a la posición exterior.

<b>Ensayo Dinámico - Exterior</b>									
Estadística Descriptiva	Total Art. 4° y 5°	Total Artículo 4°	Total Artículo 5°	Total Livianos	Total Livianos Art. 4°	Total Livianos Art. 5°	Total M/P	Total M/P Art. 4°	Total M/P Art. 5°
Media	78,4	81,0	77,8	78	80,7	77,3	79	81,5	78,5
Error típico	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2
Mediana	78,5	81,0	78,1	78,2	80,7	77,7	79,4	81,6	79,3
Moda	78,8	80,7	78,5	78,8	80,7	78,5	79,4	79,4	79,7
Desviación estándar	2,2	1,2	1,9	2	0,8	1,6	2,3	1,7	2,1
Varianza de la muestra	4,7	1,5	3,6	3,9	0,6	2,4	5,3	3,0	4,4
Curtosis	0,3	0,0	0,3	0,1	-0,4	0,8	0,9	-1,2	0,9
Coefficiente de asimetría	-0,4	0,3	-0,7	-0,3	-0,5	-1,1	-0,8	-0,3	-1,2
Rango	11,9	5,5	9,0	10	3,2	8,8	11,5	5,5	8,6
Mínimo	72	78,4	72,0	72	78,8	72,0	72,4	78,4	72,4
Máximo	83,9	83,9	81,0	82	82,0	80,8	83,9	83,9	81,0
Suma	28607,4	5182,5	23424,9	16921,3	3470,7	13450,6	11686,1	1711,8	9974,3
Cuenta	365	64,0	301,0	217	43,0	174,0	148	21,0	127,0



#### IV Resultados para Ensayo Estacionario

1. Resultados correspondientes a los análisis estadísticos realizados a los niveles de emisión de ruido correspondientes a la posición escape.

<b>Ensayo Estacionario - Escape</b>									
<b>Estadística Descriptiva</b>	<b>Total Art. 4° y 5°</b>	<b>Total Artículo 4°</b>	<b>Total Artículo 5°</b>	<b>Total Livianos</b>	<b>Total Livianos Art. 4°</b>	<b>Total Livianos Art. 5°</b>	<b>Total M/P</b>	<b>Total M/P Art. 4°</b>	<b>Total M/P Art. 5°</b>
<i>Media</i>	84,7	88,9	83,8	82,7	88,1	81,4	87,6	90,6	87,1
<i>Error típico</i>	0,3	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,3	0,5	0,4
<i>Mediana</i>	86,1	89,2	85,4	84	87,9	82,1	88,5	90,4	88,0
<i>Moda</i>	88,5	93,1	88,5	86,4	94,4	86,6	91,2	93,1	91,2
<i>Desviación estándar</i>	6	3,5	6,0	6,3	3,8	6,2	4	2,2	4,0
<i>Varianza de la muestra</i>	36	12,6	36,4	40,3	14,5	37,9	15,7	4,7	15,8
<i>Curtosis</i>	0	0,7	-0,3	-0,6	0,2	-0,8	1,2	-0,9	0,9
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-0,8	-0,7	-0,7	-0,5	-0,5	-0,4	-1,1	0,1	-1,1
<i>Rango</i>	28,7	16,5	25,7	28,2	16,0	25,7	21,1	8,0	18,1
<i>Mínimo</i>	66,2	78,4	66,2	66,2	78,4	66,2	73,8	86,9	73,8
<i>Máximo</i>	94,9	94,9	91,9	94,4	94,4	91,9	94,9	94,9	91,9
<i>Suma</i>	30742,5	5690,2	25052,3	17954,3	3787,6	14166,7	12788,2	1902,6	10885,6
<i>Cuenta</i>	<b>363</b>	64,0	299,0	<b>217</b>	43,0	174,0	<b>146</b>	21,0	125,0

2. Resultados correspondientes a los análisis estadísticos realizados a los niveles de emisión de ruido correspondientes a la posición motor.

<b>Ensayo Estacionario - Motor</b>									
<b>Estadística Descriptiva</b>	<b>Total Art. 4° y 5°</b>	<b>Total Artículo 4°</b>	<b>Total Artículo 5°</b>	<b>Total Livianos</b>	<b>Total Livianos Art. 4°</b>	<b>Total Livianos Art. 5°</b>	<b>Total M/P</b>	<b>Total M/P Art. 4°</b>	<b>Total M/P Art. 5°</b>
<i>Media</i>	89,5	94,2	88,5	89,9	94,9	88,7	88,9	92,7	88,2
<i>Error típico</i>	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,4
<i>Mediana</i>	90,2	95,0	89,2	90,5	95,3	89,3	89,5	94,0	88,9
<i>Moda</i>	91,5	95,0	92,3	94,1	95,0	91,2	90,4	94,2	89,5
<i>Desviación estándar</i>	4,3	2,9	3,9	4,4	2,3	3,8	4,2	3,4	4,0
<i>Varianza de la muestra</i>	18,6	8,2	15,1	19	5,2	14,7	17,4	11,5	15,6
<i>Curtosis</i>	-0,4	4,1	-0,3	-0,5	4,9	-0,4	-0,2	2,8	-0,2
<i>Coefficiente de asimetría</i>	-0,4	-1,8	-0,6	-0,4	-1,9	-0,5	-0,5	-1,5	-0,6
<i>Rango</i>	21	15,2	18,1	19,3	11,6	16,4	20,1	14,3	17,8
<i>Mínimo</i>	76,8	82,6	76,8	78,5	86,2	78,5	76,8	82,6	76,8
<i>Máximo</i>	97,8	97,8	94,9	97,8	97,8	94,9	96,9	96,9	94,6
<i>Suma</i>	32492,3	6028,9	26463,4	19516,3	4082,3	15434,0	12976	1946,6	11029,4
<i>Cuenta</i>	<b>363</b>	64,0	299,0	<b>217</b>	43,0	174,0	<b>146</b>	21,0	125,0

3. Resultados correspondientes a los análisis estadísticos realizados a los niveles de emisión de ruido correspondientes a la posición interior.

<b>Ensayo Estacionario - Interior</b>									
<b>Estadística Descriptiva</b>	<b>Total Art. 4° y 5°</b>	<b>Total Artículo 4°</b>	<b>Total Artículo 5°</b>	<b>Total Livianos</b>	<b>Total Livianos Art. 4°</b>	<b>Total Livianos Art. 5°</b>	<b>Total M/P</b>	<b>Total M/P Art. 4°</b>	<b>Total M/P Art. 5°</b>
<i>Media</i>	74,6	78,7	73,8	75,8	80,1	74,8	72,9	75,7	72,4
<i>Error típico</i>	0,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,9	0,5
<i>Mediana</i>	75,4	79,5	74,3	76,2	80,0	74,8	73,6	74,5	73,5
<i>Moda</i>	79,5	80,0	77,2	80,2	80,0	73,8	79,5	80,8	70,0
<i>Desviación estándar</i>	5,2	3,8	5,0	4,6	2,7	4,3	5,5	4,2	5,6
<i>Varianza de la muestra</i>	26,6	14,6	25,0	20,7	7,0	18,5	30,2	17,9	30,9
<i>Curtosis</i>	-0,4	0,3	-0,5	-0,7	0,7	-0,7	-0,8	-0,3	-1,0
<i>Coficiente de asimetría</i>	-0,4	-0,6	-0,4	-0,2	-0,2	0,0	-0,4	0,2	-0,3
<i>Rango</i>	26,3	19,8	23,3	22,7	13,6	19,7	23	16,5	21,8
<i>Mínimo</i>	60,5	67,0	60,5	64,1	73,2	64,1	60,5	67,0	60,5
<i>Máximo</i>	86,8	86,8	83,8	86,8	86,8	83,8	83,5	83,5	82,3
<i>Suma</i>	27090,9	5033,9	22057,0	16451,5	3443,5	13008,0	10639,5	1590,4	9049,1
<i>Cuenta</i>	<b>363</b>	64,0	299,0	<b>217</b>	43,0	174,0	<b>146</b>	21,0	125,0

#### V Comentarios

- El **82,5%** de los modelos de buses certificados y homologados desde la entrada en vigencia de la norma cumplen con los niveles de emisión establecidos en el artículo 5°.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que los modelos de buses de locomoción colectiva certificados y homologados por el 3CV se han adaptados a las exigencias establecidas por la norma.
- Considerando la media y mediana de los resultados, se aprecia que existe una disminución de los niveles de emisión de ruido, entre los modelos que ingresaron bajo el artículo 4° (entre 2003 y 2005) y los que han ingresado bajo el artículo 5° (entre 2005 a la fecha). Es decir, ha ingresado tecnología con menor emisión.

VLV

Martes, 18 de agosto del 2015