



GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-1005-V01-07

Página 1 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

Fecha de Aprobación	Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alisha Reinoso Cargo: Encargada Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cádiz Cargo: Secretario Técnico





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-I005-V01-07

Página 2 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**INDICE**

1.- Introducción .....	3
2.- Alcance .....	3
3.- Descripción del sistema instalado .....	3
4.- Responsabilidades .....	5
5.- Objetivo .....	5
6.- Medición Según Método de Carga Constante.....	5
6.1 Parámetros de Ensayo .....	6
7.- Resultados.....	7
8.- Análisis .....	8
9.- Conclusión .....	11

Fecha de Aprobación	Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alosha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cargo: Secretario Técnico





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-1005-V01-07

Página 3 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**1.- INTRODUCCIÓN**

A solicitud de Sr. Max Enrique Miranda Riquelme, el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV), procedió a la evaluación del "FILTRO DE SMOG JENAZMAX", el cual según antecedentes previos corresponde a un "filtro de smog, electromecánico, automático, basándose en química, que funciona con turbinas y serpentín". Para estos efectos se realizaron mediciones de emisiones de los gases de escape en un vehículo, con y sin dispositivo, con el fin de evaluar las reducciones de emisiones provocadas por el dispositivo. Las mediciones con dispositivo se realizaron en dos oportunidades, la segunda fue a solicitud del interesado.

**2.- ALCANCE**

Los resultados representan las emisiones obtenidas para el vehículo ensayado y no representan necesariamente las emisiones del modelo ni de la marca de dicho vehículo.

El vehículo ensayado correspondió a una camioneta Chevrolet LUV 2300, año 1989.

**3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INSTALADO**

El sistema instalado correspondió a un estanque ubicado detrás del asiento posterior del vehículo, desde el cual bajaba un fluido controlado por una válvula manual, hacia otro estanque inferior, por el cual se hacen pasar los gases de escape del vehículo (ver ilustraciones).



Ilustración 1: Vehículo ensayado

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alicia Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Pérez S. Cargo: Secretario Técnico



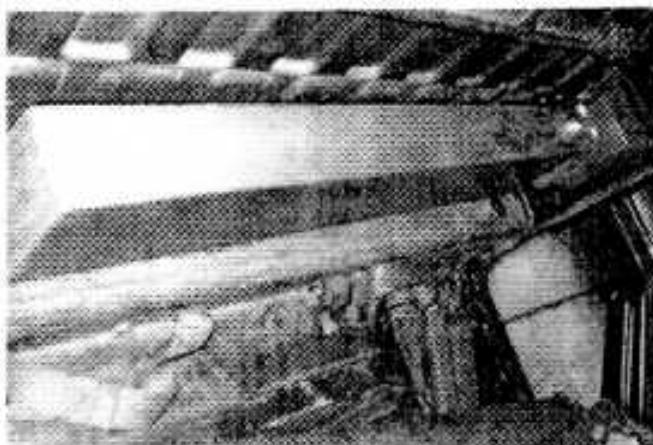


GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-1005-V01-07

Página 4 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**



**Ilustración 2: Estanque posterior asiento trasero**

Según antecedentes del representante, el fluido almacenado es agua con un compuesto denominado Trideful, a una concentración de 10 gr por litro<sup>1</sup>. No se observa marcador de nivel, ni sensores.



**Ilustración 3: Filtro inferior**

<sup>1</sup> Información provista por el interesado.

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por:	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Ailisha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cádiz S. Cargo: Secretario Técnico





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-I005-V01-07

Página 5 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

Más información sobre el principio de funcionamiento se pueden encontrar en los antecedentes aportados por el interesado y archivados en la carpeta del programa experimental 3CV/EXP/008/03.

**4.- RESPONSABILIDADES**

El Secretario Técnico del 3CV es el responsable de coordinar los requerimientos de medición y análisis para cada área del 3CV.

Área de Normas Constructivas es responsable de realizar las mediciones según metodología de Carga Constante.

El Área de Planificación y Desarrollo es la encargada de realizar el análisis de los resultados de estas mediciones, así como encargada de generar este informe.

El representante del dispositivo es responsable de presentar el vehículo y dispositivo en las condiciones que el considere apropiada.

**5.- OBJETIVO**

Determinar posibles reducciones de las emisiones por el uso de dispositivo JENAZMAX.

**6.- MEDICIÓN SEGÚN MÉTODO DE CARGA CONSTANTE**

El método de Carga Constante que se llevó a cabo en estas mediciones se basó en el denominado método Acceleration Simulation Mode (ASM), descrito en la guía técnica (Technical Guidance) de Julio del 1996 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA).

El procedimiento de pruebas consiste en la medición de las concentraciones de CO, HC, Y NO emitidos por el tubo de escape de los vehículos en dos modos de operación denominados 5015 y 2525, para llevar a cabo la medición se instala el vehículo sobre un dinamómetro de chasis y se aplica una potencia constante de ensayo operando el vehículo a velocidad constante.

En todo caso en el método de carga constante aplicado no es posible considerar la metodología de cálculo o los parámetros ambientales que se requieren para el método ASM, por lo cual se entiende sólo como una aproximación a dicho método.

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alisha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso S. Pérez Cargo: Secretario Técnico





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-1005-V01-07

Página 6 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**6.1 PARÁMETROS DE ENSAYO**

Para el Modo 5015, la velocidad de ensayo es de 24 km/hr y la potencia de ensayo medida en [HP], se calcula a partir de la inercia equivalente (IE) del vehículo de acuerdo a la expresión  $HP\ 5015 = IE/113,4$ .

Para el Modo 2525 la velocidad de ensayo es de 40 km/hr y la potencia de ensayo medida en HP, se calcula a partir de la inercia equivalente (IE) del vehículo de acuerdo a la expresión  $HP\ 2525 = IE/136,4$ .

La siguiente tabla da cuenta de los parámetros de ensayo aplicadas al vehículo

Tabla 1: Inercias y Potencias de Ensayo

Modelo	Año certificación	Masa orden de marcha	Inercia de Tabla	Modo ensayo	
		Kg	Kg	5015 HP	2525 HP
Camioneta Chevrolet Luv 2300	1989	1.479	1.588	14,00	11,67

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Ailisha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Casas S. Cargo: Secretario





**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**7.- RESULTADOS**

Mediciones sin sistema instalado, realizado el día 31 de Agosto del 2007.

**Tabla 2: Emisiones sin sistema**

Nº test	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
1	5015	94	0,34	2.328	11,7
	2525	92	0,52	2.143	12,1
2	5015	90	0,35	2.375	12,1
	2525	91	0,50	2.183	12,3
3	5015	90	0,38	2.317	12,1
	2525	90	0,47	2.096	12,3
4	5015	95	0,56	2.325	12,1
	2525	82	0,46	2.124	12,3
5	5015	93	0,32	2.492	12,6
	2525	82	0,59	2.147	12,5

Resultados de mediciones con sistema instalado, realizado el día 07 de Septiembre del 2007.

**Tabla 3: Primera medición de emisiones con sistema**

Nº test	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
1	5015	96	0,54	2.520	13,9
	2525	98	0,63	2.214	13,9
2	5015	99	0,49	2.567	14,0
	2525	94	0,77	2.206	13,9
3	5015	110	0,69	2.371	13,9
	2525	91	0,64	2.209	13,9
4	5015	107	0,50	2.547	13,9
	2525	89	0,66	2.233	13,9
5	5015	95	0,43	2.515	13,9
	2525	88	0,60	2.164	13,9

Fecha de Aprobación	Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez. Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alisha Reinoso. Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cádiz S. Cargo: Secretario





**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

Resultados de mediciones con sistema instalado, realizado el día 21 de Septiembre del 2007

**Tabla 4: Segunda medición de emisiones con sistema**

Nº test	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
1	5015	145	1,24	1992	13,9
	2525	142	1,62	1697	13,6
2	5015	145	1,23	1947	13,8
	2525	127	1,18	1857	13,8
3	5015	129	0,84	2074	13,8
	2525	147	2,01	1617	13,3
4	5015	141	1,33	1932	13,7
	2525	144	1,52	1732	13,7
5	5015	158	1,47	1933	13,7
	2525	147	1,55	1743	13,7

**8.- ANÁLISIS**

La siguiente tabla da cuenta de los promedios de emisiones de las tres tablas anteriores en los días y condiciones señaladas.

**Tabla 5: Promedio de emisiones.**

	Fecha	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
Sin filtro	31 de Agosto	5015	92,4	0,39	2.367	12,51
		2525	87,4	0,51	2.139	12,81
Con Filtro	07 de Septiembre	5015	101,4	0,53	2.504	13,92
		2525	92,0	0,66	2.205	13,90
	21 de Septiembre	5015	143,6	1,22	1.976	13,78
		2525	141,4	1,58	1.729	13,62

Fecha de Aprobación	Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alisha Reinoso. Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cádiz S. Cargo: Secretario





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-1005-V01-07

Página 9 de 12

INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX

La siguiente tabla da cuenta de la desviación estándar de los promedios de la Tabla 6.

Tabla 6: Desviación estándar de las mediciones.

	Fecha	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
Sin filtro	31 de Agosto	5015	2,3	0,10	73	0,32
		2525	5,0	0,05	32	0,14
Con Filtro	07 de Septiembre	5015	6,7	0,10	77	0,04
		2525	4,1	0,07	25	0,00
	21 de Septiembre	5015	10,4	0,23	60	0,08
		2525	8,3	0,30	87	0,19

El siguiente gráfico muestra los resultados promedios y sus desviaciones estándares. Las barras de color plomo (Sin Filtro), muestran las emisiones sin dispositivo de tratamiento de emisiones y las barras achuradas diagonalmente muestran los resultados de la primera medición con sistema (1ra\_Con\_F) y segunda medición con sistema (2ra\_Con\_F).

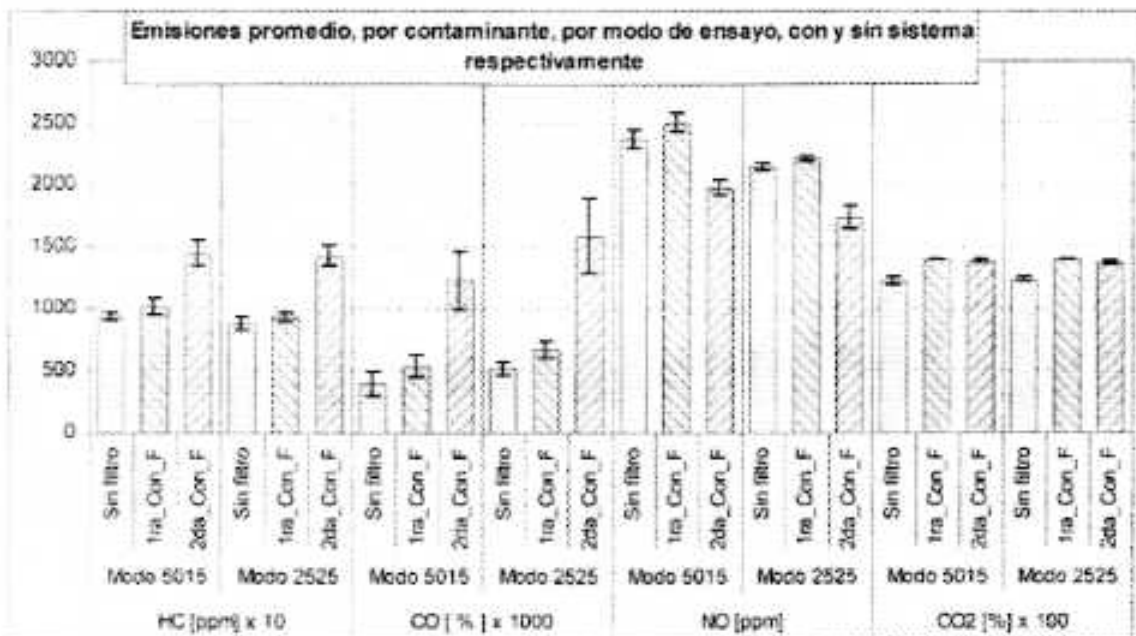
Para mayor claridad se amplifican los resultados de hidrocarburos por 10, los de monóxido de carbono por 1000 y los de dióxido de carbono por 100.

Fecha de Aprobación	Generado por:	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: Jose Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alisha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cárdenas Cargo: Secretario





INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX



Se observa que las desviaciones estándar son bajas, a excepción del monóxido de carbono en la segunda medición, para los modos 5015 y 2525. Se considera que esto puede deberse a inestabilidad de las emisiones del vehículo.

La siguiente tabla se construye tomando como referencia el valor de emisiones del vehículo sin sistema de tratamiento. Se muestra el cambio porcentual de emisiones.

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alesha Rainoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso... Cargo: Secretario





**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

**Tabla 7: Aumento de las emisiones.**

Fecha	Modo	HC (ppm)	CO %	NO (ppm)	CO2 %
07 de Septiembre	5015	9,7%	35,9%	5,8%	11,3%
	2525	5,3%	29,4%	3,1%	8,5%
21 de Septiembre	5015	55,4%	213,3%	-16,5%	10,2%
	2525	61,8%	209,0%	-19,2%	6,3%

Se observa que el sistema presentado aumentó las emisiones de hidrocarburos y monóxido de carbono, en relación a vehículo funcionado sin sistema. El caso más notable fue el empeoramiento del monóxido de carbono.

Las emisiones de NO aumentaron en la primera medición, y luego disminuyeron en un 16,5 % y 19,2 % para los modos 5015 y 2525 respectivamente en la segunda medición.

Por último las emisiones de dióxido de carbono, que guardan relación directa con el consumo de combustible, aumentaron en la primera y segunda medición.

**9.- CONCLUSION**

- La primera medición con sistema muestra, respecto de la medición sin sistema, aumentos en los promedios de las concentraciones de todos los contaminantes medidos. Este aumento es pequeño (estadísticamente no significativo), pero sistemático (para todas las condiciones de medición y todos los contaminantes).
- La segunda medición con sistema muestra, respecto de la medición sin sistema, aumentos en los promedios de las concentraciones medidas para el CO y el HC y disminución para el NO. En comparación con las emisiones de la primera medición con sistema se observa el mismo patrón (aumento CO y HC y disminución NO). Un comportamiento de este tipo se presenta en las emisiones de los vehículos cuando se modifica la relación de aire/combustible, producto de cambios en las condiciones de operación del motor.

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Alonzo Remoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Ojeda Cargo: Secretario Técnico





GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES  
CENTRO DE CONTROL Y  
CERTIFICACIÓN  
VEHICULAR

3CV-ST-I005-V01-07

Página 12 de 12

**INFORME PROGRAMA EXPERIMENTAL  
FILTRO DE SMOG JENAZMAX**

- Se registran aumentos de las emisiones de CO<sub>2</sub>, ligadas directamente al consumo de combustible, que son estadísticamente significativas y sistémicas para ambos modos de medición (5015 y 2525). Este comportamiento se produce típicamente en sistemas de post tratamiento de emisiones, por aumentos en la contrapresión de los gases de escape al motor.
- No se constataron alimentaciones eléctricas que pudieran dar energizar turbinas y/o bombas de aguas descritas en los antecedentes previos.

Fecha de Aprobación	Generado por	Revisado por	Aprobado por
11/10/2007	Nombre: José Luis Álvarez Cargo: Ing. Unid. Planificación y Desarrollo	Nombre: Ailsha Reinoso Cargo: Encargado Área Planificación y Desarrollo	Nombre: Alfonso Cárdenas Cargo: Secretario Técnico

