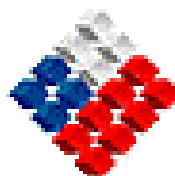


**MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES**

**SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES**



**PROGRAMA PAIS  
EFICIENCIA  
ENERGETICA**



GOBIERNO DE CHILE

SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES

**“ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE CRITERIOS  
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GESTIÓN DE  
FLOTAS DE TRANSPORTE PARA EL SECTOR  
PÚBLICO”**

**Informe Final**

**PREPARADO POR**



Abril 2008

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1	PRESENTACIÓN .....	1
1.2	OBJETIVOS Y ALCANCES .....	1
1.3	METODOLOGÍA GENERAL .....	1
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
2.1	PROGRAMA PAÍS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	3
2.2	INDICADORES ENERGÉTICOS.....	3
2.3	POTENCIAL DE MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL SECTOR TRANSPORTE .....	4
2.4	DIAGNÓSTICO DE ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES .....	6
<b>3</b>	<b>ANTECEDENTES INTERNACIONALES SOBRE CRITERIOS DE RENOVACIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS</b> .....	<b>13</b>
3.1	CRITERIOS TÉCNICOS/ECONÓMICOS .....	13
3.2	CRITERIOS DE ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES .....	15
3.2.1	<i>Estados Unidos</i> .....	15
3.2.2	<i>Europa</i> .....	17
<b>4</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA FLOTA</b> .....	<b>19</b>
4.1	GENERALIDADES.....	19
4.2	INFORMACIÓN BASE UTILIZADA.....	19
4.2.1	<i>Universo de Organismos Públicos</i> .....	19
4.2.2	<i>Base de Datos PRT</i> .....	21
4.2.3	<i>Encuesta</i> .....	23
4.3	RESULTADO DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA FLOTA.....	27
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL</b> .....	<b>41</b>
5.1	DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO .....	41
5.2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	65
5.2.1	<i>Generalidades</i> .....	65
5.2.2	<i>Resultados del Diagnóstico Ambiental</i> .....	66
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b> .....	<b>70</b>
6.1	SELECCIÓN DE MEDIDAS .....	70
6.2	EVALUACIÓN DE MEDIDAS.....	70
6.2.1	<i>Cambio Tecnológico</i> .....	71
6.2.2	<i>Reducción del Nivel de Actividad</i> .....	72
6.2.3	<i>Cambio en la distribución de ocupación</i> .....	73
6.2.4	<i>Conducción eficiente</i> .....	73
6.2.5	<i>Resumen del Análisis de Escenarios</i> .....	74
6.3	REQUERIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES.....	74
6.4	RECOMENDACIONES.....	75
<b>7</b>	<b>PLAN PILOTO</b> .....	<b>77</b>
7.1	MARCO GENERAL .....	77
7.2	ANTECEDENTES .....	77

7.3	OBJETIVOS Y ALCANCES .....	77
7.4	ACTIVIDADES A REALIZAR .....	78
7.5	PRODUCTOS ESPECÍFICOS.....	79
7.6	PLAZOS .....	79
7.7	PERFIL DEL CONSULTOR .....	79
7.8	PRESUPUESTO ESTIMADO.....	80
7.9	TÉRMINOS DE REFERENCIA.....	80
<b>8</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1	Consumo sectorial de productos secundarios, año 2005.....	6
TABLA 2.2	Consumo subsector transporte caminero por tipo de combustible, año 2005 .....	6
TABLA 4.1	Cobertura de la base PRT.....	22
TABLA 4.2	Instituciones que contestaron la encuesta .....	24
TABLA 4.3	Vehículos informados a través de la encuesta .....	26
TABLA 4.4	Relación flotas encuesta y planta de revisión técnica .....	27
TABLA 4.5	Vehículos registrados a nombre de organismos públicos .....	29
TABLA 4.6	Distribución porcentual de la flota .....	31
TABLA 4.7	Distribución porcentual de las categorías en la flota .....	32
TABLA 4.8	Antigüedad de la flota de cada organismo público .....	32
TABLA 4.9	Relación de mantenciones según institución .....	35
TABLA 4.10	Renovación de flota .....	35
TABLA 4.11	Cantidad de vehículos según kilometraje anual .....	36
TABLA 4.12	Cantidad de vehículos según kilometraje actual .....	37
TABLA 4.13	Consumos y rendimientos por institución .....	40
TABLA 5.1	Universo de vehículos por institución y tipo de combustible .....	41
TABLA 5.2	Nivel de actividad y consumo de combustible .....	42
TABLA 5.3	Rendimiento promedio por institución y tipo de combustible .....	43
TABLA 5.4	Rendimiento promedio, mínimo y máximo por categoría vehicular	44
TABLA 5.5	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Agricultura, 2007 .....	46
TABLA 5.6	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Salud, 2007 .....	51
TABLA 5.7	Nivel de actividad y consumo de combustible para Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, 2007 .....	53
TABLA 5.8	Nivel de actividad y consumo de combustible para LA Filiales de CORFO, 2007 .....	56
TABLA 5.9	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Hacienda, 2007 .....	58

TABLA 5.10	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Defensa, 2007 .....	58
TABLA 5.11	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Obras Públicas, 2007 .....	59
TABLA 5.12	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Transportes, 2007 .....	59
TABLA 5.13	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Interior, 2007 .....	60
TABLA 5.14	Nivel de actividad y consumo de combustible para Ministerio de Economía, 2007 .....	60
TABLA 5.15	Rendimiento máximo encontrado por categoría vehicular, tipo de combustible e institución .....	61
TABLA 5.16	Rendimiento máximo encontrado por categoría vehicular para todas las instituciones .....	62
TABLA 5.17	Consumo de combustible para el escenario base y el escenario de evaluación de reducción del consumo .....	63
TABLA 5.18	Variación porcentual del consumo de combustible .....	63
TABLA 5.19	Consumo anual de energía para el escenario base y escenarios de evaluación de reducción de consumo .....	64
TABLA 5.20	Resultados de emisiones .....	67
TABLA 5.21	Indicadores ambientales por categoría .....	68
TABLA 5.22	Valores máx, mín y promedio del indicador ambiental .....	69
TABLA 6.1	Universo de flota de camionetas .....	71
TABLA 6.2	Nivel de actividad y consumo d combustible para escenario base.	71
TABLA 6.3	Consumo de combustible en escenario de sustitución de flota .....	72
TABLA 6.4	Consumo de energía en escenario base y de sustitución de flota	72
TABLA 6.5	Consumo de combustible en escenario de reducción del nivel de actividad .....	72
TABLA 6.6	Consumo de combustible en escenario de conducción eficiente ..	73
TABLA 6.7	Resumen de resultados de reducción de consumo anual de combustible para distintos escenarios de medidas de EE .....	74
TABLA 6.8	Resumen de resultados de reducción de consumo de energía para distintos escenarios de medidas de EE .....	74
TABLA 7.1	Presupuesto .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Metodología general .....	2
Figura 4.1	Distribución de vehículos registrados a nombre de los distintos organismos públicos, según base PRT modificada .....	30
Figura 4.2	Distribución de vehículos por categoría .....	31
Figura 4.3	Distribución porcentual de la edad de la flota .....	33

Figura 4.4	Distribución porcentual de tipos de combustibles en la flota .....	33
Figura 4.5	Fracción de vehículos catalíticos y no catalíticos de la flota .....	34
Figura 4.6	Distribución de la flota según antigüedad .....	38
Figura 4.7	Consumos totales anuales por tipo de vehículo .....	38
Figura 4.8	Estimación de rendimiento por tipo de vehículo .....	39
Figura 5.1	Rendimiento promedio por institución y tipo de combustible .....	43
Figura 5.2	Rendimiento promedio por categoría vehicular y tipo de combustible .....	45
Figura 5.3	Nivel de actividad promedio por categoría vehicular y tipo de combustible .....	46
Figura 5.4	Rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura .....	49
Figura 5.5	Cantidad de camionetas por antigüedad y tipo de combustible de la flota del Ministerio de Agricultura .....	49
Figura 5.6	Rendimiento promedio de camionetas por antigüedad y tipo de combustible de la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura .....	50
Figura 5.7	Rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Salud .....	52
Figura 5.8	Cantidad de minibuses por antigüedad y tipo de combustible de la flota de vehículos del ministerio de Salud .....	53
Figura 5.9	Rendimientos promedio de la flota de vehículos de la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa .....	55
Figura 5.10	Cantidad de vehículos por tipo de combustible de la flota de vehículos de la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa..	55
Figura 5.11	Rendimientos promedio para la flota de vehículos de la empresas filiales de CORFO .....	57
Figura 5.12	Cantidad de vehículos por tipo d combustible de la flota de vehículos de las empresas filiales de CORFO .....	57
Figura 7.1	Carta Gantt del Plan Piloto .....	79

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Presentación**

Este documento corresponde al Informe Final del estudio: “Análisis e Implementación de Criterios de Eficiencia Energética en Gestión de Flotas de Transporte para el Sector Público” que fue ejecutado por DEUMAN Ingenieros, por encargo de la Subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito el año 2006, entre la Subsecretaría de Economía, Fomento y Reconstrucción y la Subsecretaría de Transportes para la realización de estudios en el ámbito del transporte en el contexto del Programa País Eficiencia Energética.

### **1.2 Objetivos y alcances**

El objetivo fundamental del estudio fue definir criterios y medidas factibles de ser implementadas en flotas de vehículos motorizados existentes en el sector público a nivel nacional, con la finalidad de incorporar en dicho sector, criterios de eficiencia energética en su gestión y renovación de flota.

Como objetivos específicos se identificaron los siguientes:

- Caracterizar la flota nacional de vehículos motorizados del sector público
- Elaborar un diagnóstico de la gestión y renovación de flota del sector público
- Elaborar un análisis del consumo de combustible de la flota del sector público
- Evaluar medidas y criterios de eficiencia energética y ambiental para flotas de vehículos del sector público
- Elaborar los términos de referencia para un plan piloto

El alcance, en cuanto a cobertura, correspondió a todas las regiones del país y en cuanto a la flota de vehículos a ser considerados, a aquellos vehículos pertenecientes a todos los servicios públicos existentes, sin exclusión de ninguno de éstos.

### **1.3 Metodología General**

Para el logro de los objetivos antes señalados, se aplicó una metodología que contempló el desarrollo de las siguientes etapas, lo que se representa esquemáticamente en la Figura 1.1:

- Recopilación y análisis de antecedentes
- Diagnóstico de la situación actual, lo relativo a gestión y renovación de flotas; análisis energético y análisis ambiental
- Selección análisis de medidas y criterios de eficiencia energética
- Diseño de un Plan Piloto
- Elaboración de los Términos de Referencia para la ejecución del Plan Piloto

La recopilación de antecedentes contempló aspectos generales como los lineamientos fundamentales del Programa País de Eficiencia Energética, PPEE; antecedentes nacionales e internacionales sobre eficiencia energética en el sector transporte; identificación del universo de servicios públicos a nivel nacional y resumen de los aspectos administrativos y legales pertinentes a la materia del estudio actualmente en vigencia.

El diagnóstico de la situación actual cubrió tanto los aspectos de gestión y renovación de flota aplicados en la actualidad por los organismos públicos, así como los aspectos energéticos y ambientales. Este diagnóstico fue elaborado sobre la base de la información obtenida de una encuesta aplicada al sector y de una base fracción de las bases de datos de las plantas de revisión técnica, que cubre los vehículos asignados a las reparticiones públicas previamente identificadas.

Sobre la base de los antecedentes anteriores y del diagnóstico antes señalado, se identificaron medidas y estrategias susceptibles de ser aplicadas con el objeto de mejorar la eficiencia energética en el sector. Tales medidas fueron evaluadas tanto desde el punto energético y ambiental como el económico.

Se diseña, posteriormente, un Plan Piloto de aplicación de las medidas que tienen mejores indicadores de éxito en mejoramiento de la eficiencia energética y se elaboran los Términos de Referencia para su aplicación. Dicho plan piloto recogió todos los resultados de revisión de antecedentes y de los diagnósticos energético y ambiental antes señalados.

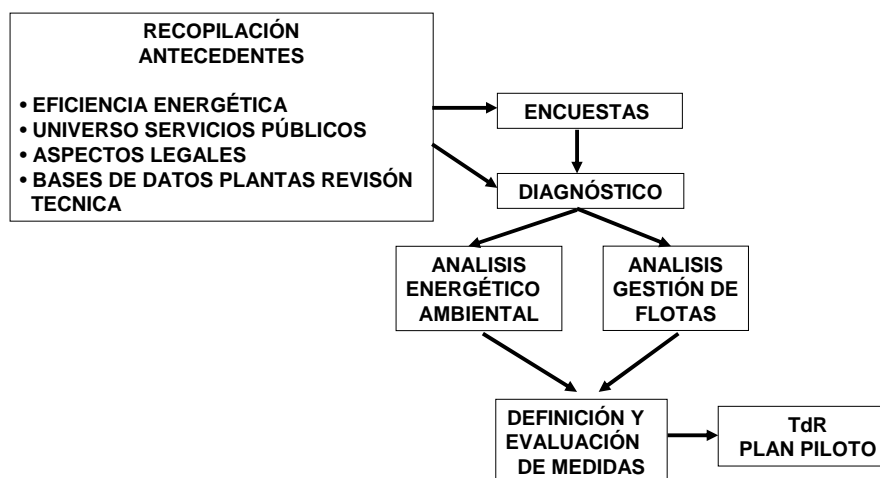


Figura 1.1. Metodología General

## **2 ANTECEDENTES**

### **2.1 Programa País de Eficiencia Energética**

Con el objeto de fortalecer la política energética nacional, el Ministerio de Economía diseña y pone en marcha un Programa de Eficiencia Energética, en cuyo marco se han venido desarrollando diversos estudios conducentes al diagnóstico e identificación de oportunidades para lograr una mejora de los indicadores energéticos de distintos sectores del país.

El desafío consiste en lograr un desacoplamiento entre el crecimiento económico y la demanda energética, la que ha crecido un 89% en el período 1990 – 2000<sup>1</sup>. A partir de la crisis energética de los años 70s, este desacoplamiento se logra a nivel mundial y es así como, a partir de los 90s, el consumo de energía por unidad de producto geográfico bruto (PGB) se reduce a una tasa de 2.1% por año. No obstante la mayor contribución a este resultado proviene de países desarrollados. Cabe destacar que esta disminución sostenida de la demanda de energía por unidad de PGB, se logra a través de programas de eficiencia energética implementados en países desarrollados, fundamentados en la escasez de recursos y en la protección del medio ambiente.

Es ampliamente conocido que la eficiencia energética no es puramente un problema técnico, sino que también involucra el grado de racionalidad con que el consumidor responde desde el punto de vista económico. Es así como, por ejemplo, se dan situaciones en que medidas que apuntan a mejorar la eficiencia de los servicios en que se consume energía, resultan más relevantes que medidas técnicas directas dirigidas a los equipos y procesos involucrados en los servicios.

En los Anexos A y B, se presenta una recopilación de antecedentes sobre programas de eficiencia energética aplicada al sector transporte, a nivel internacional y nacional, respectivamente.

### **2.2 Indicadores Energéticos**

Para evaluar la eficiencia energética en un determinado sector se utilizan indicadores que dan cuenta de la energía que se utiliza para una unidad de producto. Estos indicadores pueden ser de tipo económicos o técnico-económicos, según sean los objetivos del análisis que se pretende llevar a cabo a través de éstos<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Programa País de Eficiencia Energética. Presentación de su Directora Ejecutiva realizada en junio 2006.

<sup>2</sup> Asian Pacific Energy Centre, APERC. Energy Efficiency Indicators. A Study of Energy Efficiency Indicators for Industry in APEC Economies. Tokio, Japan, 2000.



Como indicador de tipo económico está la intensidad energética, que es internacionalmente utilizado para análisis agregados a nivel país o sector económico. La intensidad energética se define como la relación entre el consumo de energía y el nivel de actividad generada, y es expresada en Unidades energéticas por unidades monetarias (producto interno bruto o valor agregado de producto).

Como indicador del tipo técnico-económico, está el consumo específico de energía, que normalmente se utiliza para análisis desagregados a nivel de sub-sectores específicos. Este indicador relaciona el consumo de energía con el nivel de actividad asociado, expresado en unidades físicas de producto.

En el sector transporte se suele utilizar como medida de actividad para definir los indicadores de eficiencia energética los pasajeros-km y toneladas-km, para el transporte de pasajeros y de carga, respectivamente.

En el período 1999 – 2002, se experimentó un aumento del consumo energético global en el país a una tasa anual de 5.1%, cifra similar a la tasa de crecimiento del PIB (5.2%)<sup>3</sup>.

Si se compara la realidad nacional con otros países, se concluye que Chile está en el grupo de países en que la intensidad energética global (considerando todos los sectores de la economía) crece a una leve tasa anual, en contraposición a países como Australia, Japón, Canadá y Estados Unidos, los que tienen tendencias a reducir su intensidad energética a tasas entre un 0,8 y un 2% anual<sup>3</sup>.

### **2.3 Potencial de mejoramiento de la eficiencia energética del sector Transporte**

Según un estudio desarrollado por la Comisión Nacional de Energía orientado a la estimación del potencial de ahorro de energía a través de una mayor eficiencia energética en todos los sectores de la economía<sup>3</sup>, el sector Transporte a que se alude en los balances oficiales de energía, considera el transporte caminero, el transporte marítimo, el transporte aéreo y el transporte ferroviario. El 75% del consumo de energía del sector corresponde al transporte caminero, el que a su vez considera el transporte de carga y de pasajeros. Por otra parte, todo el sector transporte tiene asociado un 27% del consumo energético nacional y aporta solo el 5% del producto interno bruto (PIB), lo que pone de manifiesto que aquellos sectores de mayor consumo no son los de mayor aporte al producto nacional. Al sub-sector transporte caminero le corresponde un 20% del consumo energético nacional y aporta un 3% del PIB.

---

<sup>3</sup> CNE. "Estimación del potencial de ahorro de energía mediante mejoramiento de la eficiencia energética de los distintos sectores del consumo en Chile". Octubre 2004.

Es universalmente reconocido que, reducciones del consumo de energía en sector transporte caminero, pueden ser logradas a través de cambios en las prácticas de mantenimiento y de operación, así como a través de cambios tecnológicos.

Dado que nuestro país no produce vehículos, las alternativas para lograr un cambio en la intensidad energética pasan, por una parte, por incentivos o regulaciones dirigidas a las prácticas de mantenimiento y de operación, a través de las cuales se logre reducir la energía consumida por kilómetro-vehículo, así como la magnitud del nivel de actividad (kilómetro-vehículo/año), respectivamente y, por otro lado, incorporar en el sistema de homologación de vehículos nuevos que se ingresan al parque vehicular local, una regulación de aspectos tecnológicos que permitan la entrada al país solo aquellas tecnologías que incorporan conceptos de eficiencia energética en sus diseños.

Solo para fijar órdenes de magnitud, se puede asociar reducciones de consumo de combustible en el rango de 2% a 10%, aplicando buenas prácticas de mantenimiento<sup>4</sup>.

En cuanto a los aspectos tecnológicos y de diseño, se estima que la reducción de peso en los vehículos, a través de la utilización de nuevos materiales, puede contribuir a reducciones de la intensidad energética del orden de 15% a 30%. Asimismo, el diseño de nuevos motores augura mejoras de este indicador en los rangos de 10% a 20% y de 15% a 30%, para los nuevos motores diesel y a gasolina, respectivamente<sup>3</sup>.

Se estima que a través del fomento de buenas prácticas de operación y mantenimiento, así como también la incorporación de tecnologías vehiculares energéticamente más eficientes, habría un potencial de ahorro energético del 35% en automóviles y del 20% en buses y camiones en un plazo de 15 años<sup>3</sup>.

La mayoría de los análisis, evaluaciones y programas de eficiencia energética en el sector transporte, realizados en distintos países, se originan en la importancia relativa de este sector dentro del consumo total de energía. Lo anterior origina que un porcentaje importante de las emisiones de Gases Efecto Invernadero son producidas por el sector transporte. En Chile la situación es parecida.

La Tabla 2.1 muestra el consumo de energéticos secundarios así como su distribución para los distintos sectores de la economía nacional. Se puede apreciar que el Sector Transporte representa del orden del 31 % del consumo y que dentro de este sector el Transporte caminero es el que tiene un mayor consumo, representando un 21,4 % del consumo nacional y casi el 70% del consumo del sector transporte.

---

<sup>4</sup> CNE. "Estimación del potencial de ahorro de energía mediante mejoramiento de la eficiencia energética de los distintos sectores del consumo en Chile". Octubre 2004

La Tabla 2.2 presenta el consumo por tipo de combustible dentro del subsector Transporte Caminero. El consumo de Diesel y Gasolina representan, por lo tanto, del orden del 12 y el 9 % del consumo de energía total del país (132.494 TJ y 98.550 TJ, respectivamente, sobre el total de 1.093.589 TJ).

**Tabla 2.1: Consumo Sectorial de Productos Secundarios, año 2005**

SECTOR		Consumo	
		TJ	%
Transporte	Caminero	233.786	21,4
	Ferrovial	1.026	0,1
	Marítimo	70.879	6,5
	Aéreo	30.118	2,8
<b>Sub-total</b>		<b>335.809</b>	<b>30,7</b>
Industrial y Minero		331.364	30,3
Comercial Público, Residencial		246.847	22,6
Sector Energético		179.569	16,4
<b>Sub-total</b>		<b>757.780</b>	<b>69,3</b>
<b>Consumo Total</b>		<b>1.093.589</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Comisión Nacional de Energía, Balance 2005

**Tabla 2.2: Consumo Subsector Transporte Caminero por tipo de combustible, año 2005**

Combustible	Consumo	
	TJ	%
Diesel	132.494	56,7
Gasolina	98.550	42,1
Otros	2.742	1,2
<b>Total</b>	<b>233.786</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Comisión Nacional de Energía, Balance 2005

## 2.4 Diagnóstico de Aspectos Administrativos y Legales

El objetivo del diagnóstico de los aspectos administrativos y legales fue, básicamente, verificar si es posible, con la reglamentación y legalidad vigentes, incorporar criterios de eficiencia energética tanto en la gestión como en la renovación de flotas de vehículos que operan en los servicios públicos.

Existen normas de eficiencia energética dentro del Programa País de Eficiencia Energética, relativas a aparatos eléctricos y un estudio realizado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, orientado a la creación de un sello de eficiencia energética para vehículos motorizados.

La adquisición de vehículos por parte de la administración pública está ligada al presupuesto de la nación y, específicamente, al presupuesto entregado a cada uno de los poderes del estado y sus diferentes organismos u órganos dependientes. Es en este sentido que cada año es necesario remitirse a la respectiva ley de presupuesto del año calendario en cuestión, correspondiendo a la ley de presupuesto del año 2008 la N° 20.232.

Dicha ley se divide en partidas presupuestarias destinadas a todos y cada uno de los poderes del estado y sus órganos dependientes, estableciendo dichas partidas, las dotaciones máximas de vehículos de los órganos y servicios para el año calendario de que se trata, y el presupuesto total considerado para su adquisición. No establece, en todo caso, los mecanismos para ello.

A lo anterior, se debe agregar las instrucciones que, a este respecto, puede dictar el Ministerio de Hacienda y que, en lo referente a ley de presupuesto del año 2008, lo hizo a través del Oficio Circular N° 01, de fecha 08 de enero de 2008, dirigido por el Ministro de Hacienda a los Sres. Ministros de Estado, Subsecretarios y Jefes de Servicios e Instituciones del Sector Público, donde se imparten instrucciones específicas sobre las materias que en éste se indican, siendo relevante para este estudio, lo señalado en el N° 11, con el título "Adquisición y utilización de Vehículos", en el cual se cita el artículo 13 de la Ley de Presupuestos, que establece la necesidad de autorización previa del Ministerio para la adquisición de vehículos motorizados destinados al transporte terrestre de pasajeros y carga, cuyo precio supere los fijados por dicho Ministerio, y que son los siguientes: "... sólo procederá dicha autorización previa cuando el valor del respectivo vehículo supere los valores que a continuación se señalan":

- a) Automóviles, destinados a Ministros de Estado, cuyo valor unitario exceda del equivalente en moneda nacional de 800 Unidades Tributarias Mensuales.
- b) Automóviles, destinados a Subsecretarios, cuyo valor unitario exceda del equivalente en moneda nacional de 500 Unidades Tributarias Mensuales.
- c) Automóviles, destinados a Jefes de Servicios, cuyo valor unitario exceda del equivalente en moneda nacional de 390 Unidades Tributarias Mensuales.
- d) Camionetas, furgones y otros vehículos de transporte de carga y pasajeros cuyo valor unitario exceda del equivalente en moneda nacional de 360 Unidades Tributarias Mensuales.

Con todo, las adquisiciones sólo podrán efectuarse siempre que los órganos y servicios públicos cuenten con los recursos presupuestarios correspondientes y que éstas se ajusten a la dotación máxima fijada en el presupuesto aprobado.

El 29 de agosto de 2003 entró en vigencia la Ley N° 19.886, de Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios, más conocida como Ley de Compras Públicas, tendiente a materializar el proyecto de modernización del Estado, para elevar la eficacia, eficiencia y transparencia

de la gestión pública a partir de un eje ordenador consistente en la estructuración de un Estado al servicio de la comunidad.

El artículo 1º, inciso 4º de la Constitución, establece que: "El Estado está al servicio de la persona humana y su finalidad es promover el bien común...". Es esta norma constitucional la que sirve de base para la dictación de la ley 19.886.

En efecto, previo a la citada Ley, el proceso de compras del Estado estaba inserto en una nebulosa y la adquisición de bienes muebles y servicios no era todo lo transparente que se quisiera. Cada servicio tenía sus propios reglamentos y bases de licitación, las que muchas veces eran muy poco difundidas, coexistiendo dentro del sistema jurídico tantos ordenamientos en materia de contratación de compras como servicios públicos había.

En el Anexo C, se presentan, en su sección C.1, los elementos fundamentales de esta ley, su ámbito de aplicación; sus excepciones; exclusiones materiales y adquisiciones y contrataciones institucionales.

El 14 de marzo de 2008, la Dirección de Compras Públicas, dictó la Directiva de Contratación Pública N° 9, con el título "INSTRUCCIONES PARA LA CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS INCORPORANDO CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.", mediante la cual, se orienta a todos los usuarios compradores, del portal Chilecompra, para que al momento de decidir sobre la contratación de bienes y servicios, se incorporen ciertos criterio de eficiencia energética.

Dentro de los rubros a tener presente, está el de transporte, estableciendo la directiva en cuestión, que se tenga en consideración, entre otros conceptos, los siguientes:

- Que el producto satisfaga las necesidades del comprador, tales como transportar los volúmenes, peso de carga y/o número de pasajero requerido.
- Tipo de gasolina, máxima carga transportable, número de pasajeros
- En cuanto al consumo energético, se establece la variable de consumo de kilómetros por litro de combustible.

Señala la directiva que se debe consultar a especialistas o a los mismos proveedores respecto de los consumos de energía, opciones de productos en el mercado, etc. En este punto, derivan a consultar la "Guía Práctica de Eficiencia Energética". Por ahora, dicha guía solo hace referencia a artefactos eléctricos, y no hace mención a otro tipo de productos, como vehículos. En el Anexo C, en su sección C.3, se señalan los links que permiten el acceso al documento completo de la Directiva de Contratación Pública N° 9; Guía Práctica de eficiencia energética; Manual de Compras Eficientes y Decreto de Ley N° 1263.

Por último, se establece que las Bases Técnica o Términos de Referencia de las licitaciones deben incluir los requerimientos técnicos deseados (eficiencia energética), señalando que se deben incluir en las bases, respecto de los vehículos, aspectos tales como tipo de gasolina y rendimiento de km/litro de gasolina.

Junto a esta directiva, se publicaron en el portal Chile Compras, un "Manual de Compras Energéticamente Eficientes" y una "Guía Práctica de Eficiencia Energética", pero que se encuentran referidas únicamente a eficiencia energética en artefactos eléctricos, como lo son ampolletas, refrigeradores, monitores, etc., y su reciente etiquetado con criterios de eficiencia energética, sin hacer mayor referencia a vehículos motorizados, a los que tan solo mencionan en un ejemplo respecto de lo que se puede ahorrar con una conducción adecuada.

Por otra parte, según antecedentes que ha sido posible recopilar en relación a materias de eficiencia energética, ya desde el año 2005, en discursos de autoridades del Ministerio de Economía, se apunta a implementar políticas de eficiencia energética dentro del estado. Así lo manifiesta el Ministro de Economía en el lanzamiento del programa de eficiencia energética, el 24 de enero de 2005.

También se registran opiniones en similar sentido de la Directora de Chile Sustentable, Sra. Sara Larraín, que en mayo de 2006, en el marco de seminario "Eficiencia energética en Chile", destaca que "ChileCompra es uno de los sectores más estratégicos en el programa País Eficiencia Energética porque atraviese la política de compras del Estado ...".

Es en este sentido, donde la ley de compras puede ser utilizada, sin lugar a dudas, en la incorporación de criterios de eficiencia energética en absolutamente todas las adquisiciones efectuadas por los órganos del estado en su interpretación más amplia, con las excepciones ya mencionadas (FFAA y Policías respecto de algunos bienes muebles, contemplados en leyes reservadas).

Como conclusión a lo expresado en los párrafos precedentes, se puede decir que la nueva ley de adquisiciones establece un marco normativo completo para las compras públicas y, a la vez, la obligación de la elaboración de una serie de reglamentos, que contienen los Procedimientos de Adquisiciones del sector público, el que, para la materia que nos ocupa, se divide de la siguiente manera:

- Gobierno Central
- Municipios
- Fuerzas Armadas
- Salud

Dentro de cada uno de estos sectores de la administración del estado, se encuentran una gran cantidad de Manuales de Procedimiento de adquisición de bienes. Obviamente dentro de las fuerzas armadas, solo 5, correspondiente a cada una de sus ramas, incluyendo a la Policía de Investigaciones y Carabineros de Chile, pero en los demás su número es muy elevado, incluyendo, por ejemplo, la casi totalidad de los municipios del país (uno por cada municipalidad); al igual que el sector salud, uno por cada hospital público, e incluso por algunos consultorios, pese a que se pretende centralizar las adquisiciones a través de una central única de abastecimiento; y dentro del Gobierno Central, cada ministerio con su respectivo reglamento, al igual que las respectivas intendencias, lo que hace prácticamente imposible, en el marco de este estudio, su análisis particular. En el Anexo C, sección C.2, se señalan los nombres de cada uno de los organismos o servicios contemplados con dichos manuales.

A modo de ejemplo, se agregan, además, los manuales completos de adquisición de bienes muebles de la Central de Abastecimientos del SNS, de Carabineros de Chile, la Ilustre Municipalidad de San Joaquín y del Hospital San Borja Arriarán.

En ninguno de ellos, se trata de la adquisición de vehículos, en particular, por cuanto las compras de bienes muebles, al igual que en la ley que los rige, se diferencian por los monto de cada una de ellas, y no por su tipo o género, estableciendo que todas aquellas compras superiores a 100 UTM, se deben realizar a través del portal electrónico conocido como "Chilecompra".

Si bien es cierto, la gran cantidad de manuales que, en conformidad a la ley de compras públicas, regulan la adquisición de bienes muebles, hace muy difícil su estudio particular, el hecho de existir una ley marco, transforma esta dificultad en su principal fortaleza para el tema de la implementación de criterios de eficiencia energética en las nuevas flotas de vehículos de este sector.

Por ello, la adquisición y renovación de los vehículos de las diversas instituciones y órganos del estado, se debe realizar cumpliendo o acatando diversas normas administrativas y legales.

En primer lugar, la Ley de Presupuesto anual, que establece en cada partida, las cantidades máximas de vehículos que puede adquirir cada servicio, ministerio, etc., además de los montos específicos destinados para ello según se expuso en el punto anterior. En esos casos, cuando sobrepasen los máximos establecidos en las instrucciones del Ministerio de Hacienda, se debe solicitar la autorización correspondiente, y una vez decidido que vehículos se pretende adquirir, según las necesidades y los procedimientos establecidos en cada reglamento de adquisiciones o compras, se deben ajustar, además, a las normas de la Ley de Compras Públicas y realizarse las adquisiciones de que se trate, a través del portal Chile compras.

Como se ha resaltado anteriormente, la gran cantidad de manuales de Procedimientos de Adquisición del sector público, hace muy difícil establecer un procedimiento único respecto de la adquisición y renovación de flotas, pero podemos mencionar a modo ejemplar que por lo general las compras se deciden a través de comités de adquisiciones, que se rigen por los criterios de quienes lo componen, siendo distinto según cada servicio, pero hasta adonde hemos podido observar, estos comités, por lo general están integrados por funcionarios del estado con preparación técnica en cada área, lo que nos lleva a concluir que la adquisición se determina, por las necesidades particulares de cada organismo, y con criterios eminentemente técnicos para las necesidades y presupuesto de cada sector.

En todo caso, siempre los Manuales establecen que cargos deben ocupar los integrantes de los comités de adquisiciones, o el cargo jerárquico que debe ostentar aquel que deba resolver la compra o renovación de determinados vehículos. En todo caso, las determinaciones de adquisición de vehículos apuntan a las necesidades de cada servicio u órgano estatal, más que a alguna clase determina de vehículo motorizado. Es más, todos estos manuales, establecen, que al momento de realizar algún tipo de adquisición, que siempre va ligada a algún tipo de licitación, se deben establecer bases técnicas que deben ser cumplidas por los oferentes en cada caso.

La adquisición se realiza con sujeción a estos manuales, debiendo establecer los comités o personas designados en cada cual, que vehículos deben ser retirados del servicio, y los criterios determinantes para ello, sea por antigüedad o kilometraje recorrido; además de aquellos que sufren algún tipo de avería grave o accidentes que hacen necesaria su renovación o su retiro del servicio.

No se han encontrado normas generales al respecto, pero si existen normas legales específicas respecto de los vehículos que son retirados del servicio.

Una vez que cada servicio público, determina que vehículos deben ser dados de baja, se procede a su remate, el cual, según lo establece el Decreto con Fuerza de Ley N° 16 del año 1986, debe necesariamente ser realizado por la Oficina de Remates de la Dirección del Crédito Prendario. Si bien esta norma contempla excepciones, también establece en carácter de obligatorio que los vehículos de las Fuerzas Armadas deben ser rematadas solo por esta Dirección.

Este organismo estatal, se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. El dinero recaudado en estos procedimientos, vuelve a las arcas fiscales, directamente desde esta Dirección o de la Tesorería General de la República.

La Constitución política de la república en su artículo 24 entrega al Presidente de la República " el Gobierno y la administración del estado...", y por tanto, es absolutamente factible, y se encuentra dentro de sus atribuciones el hacer indicaciones, a través de cada ministerio e incluso Intendencias, a todos sus



organismos dependientes, centralizados y descentralizados, para que en la adquisición de vehículos, se deban considerar criterios de EE. Y ello encuentra soporte, además de la Constitución, en la propia ley, que dentro de los criterios de compra, establece los de eficiencia y ahorro en un sentido amplio.

En definitiva, para la inclusión de criterios de eficiencia energética en la adquisición de vehículos considerados “estatales”, en su acepción amplia, ni siquiera es necesario un cambio legal o administrativo, sino solo las instrucciones del gobierno central, que debiera plantearse como política de estado, para la futura adquisición de vehículos, teniendo como base normas constitucionales y la misma Ley de Compras Públicas actualmente vigente.

Sin perjuicio de lo anterior, se debe ser muy diligentes al establecer los criterios objetivos de eficiencia energética de vehículos que deben ser considerados en las futuras compras, o propender a que en forma separada, se establezca algún tipo de medida o norma de EE en el parque automotriz para su primera venta, para que todos los organismos públicos que adquieran vehículos nuevos se puedan regir por normas generales, aplicables a todos los proveedores, y que dichas adquisiciones no puedan ser impugnadas o ser fuentes de reclamo por algún proveedor que alegue algún tipo de discriminación.

También es necesario tener presente que, como se expuso anteriormente, al no existir normas de EE respecto de la adquisición y renovación de la flota de transporte público, y tomando en consideración nuestro tipo de gobierno, eminentemente presidencialista, ello se podía regular a través de las instrucciones emanadas directamente a través del Presidente de la República por medio de sus respectivos ministros, pudiendo por este medio establecer políticas de adquisición o renovación de flotas que cumplieran los criterios de EE estimadas conducentes, que afectarían a todo el sector público, y que para ello, la principal herramienta a utilizar es la Ley de Compras Públicas y el portal Chilecompras.

### **3 ANTECEDENTES INTERNACIONALES SOBRE CRITERIOS DE RENOVACIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS**

Si bien la renovación de vehículos puede entenderse como parte de las actividades o responsabilidades de la gestión de los vehículos de una flota, esto constituye, en relación a los objetivos del presente estudio, un punto que debe ser analizado en forma separada.

De la recopilación de información realizada a nivel internacional la cual abordo la revisión de programas tanto gubernamentales como iniciativas particulares, como asociaciones de dueños de flotas de transporte, de Estados Unidos, la Comunidad Europea, Canadá, Asia, Australia entre otros, se desprenden dos criterios claros para abordar el tema de la renovación de flotas de vehículos. El primero de éstos obedece principalmente a un criterio técnico - económico que dice relación con la obtención de un programa de sustitución de vehículos que minimice los costos medios totales anuales y maximice, por ejemplo, las utilidades del sistema. El segundo criterio dice relación con una política energética ambiental cuyo objetivo principal es la reducción de la dependencia de combustibles derivados del petróleo. Este último criterio es el utilizado como base de la política de sustitución de flotas en Estados Unidos y forma parte de la política de reducción de emisiones de gases efecto invernadero en Europa.

Una exhaustiva revisión bibliográfica, en lo relativo a renovación de flota, solo permitió identificar la información técnica incluida más adelante, no existiendo indicación alguna de los aspectos administrativos y legales que acompañan las prácticas y estrategias citadas. De acuerdo a lo que se indica en la información recopilada, los criterios se plasman en la etapa de adquisición de vehículos (como es en el caso de Estados Unidos) y en proyectos de re-utilización de estos vehículos (como es el caso de Europa y el proyecto SUGRE).

En los párrafos siguientes se describen las experiencias asociadas a cada uno de los criterios antes señalados.

#### **3.1 Criterios técnicos/económicos**

Los criterios técnico—económicos relacionados con la decisión de renovación total o parcial de los vehículos pertenecientes a una flota, se relacionan o justifican en el incremento de los costos de operación y mantenimiento de los vehículos en el tiempo y, por otro lado, en la disminución en el tiempo del valor de los vehículos. La optimización de los recursos se relacionan directamente con la rentabilidad de la operación de flotas de transporte por lo que este tipo de análisis se han incorporado como una herramienta mas de decisión de los programas de gestión de flota en prácticamente todos los países analizados.

En los costos de operación se encuentra incluido el costo de consumo de combustible, el cual aumenta debido a la disminución en el tiempo de la eficiencia del conjunto motor—tracción y a posibles variaciones (aumentos por lo general) en el precio de los combustibles. Se debe destacar que si bien es uno de los más importantes, el consumo específico de combustible (l/km ó l/ton transportada u otro), es solo uno de los elementos de los costos de operación.

El valor de los vehículos depende tanto de la antigüedad como del uso dado a éstos. Dos vehículos de una misma antigüedad pueden tener valores totalmente distintos debido a que, por ejemplo, el de menor valor fue sometido a un régimen de trabajo más exigente; sufrió algún tipo de accidente o tiene un kilometraje acumulado mayor. Otro punto a considerar es el valor del dinero durante la vida útil de los vehículos.

Desde la teoría del mantenimiento, el problema de sustitución de vehículos corresponde al problema clásico de reemplazo de equipos. El criterio, generalmente utilizado para determinar el período de reemplazo, es el de minimización del costo medio durante la vida del equipo o vehículo. Claramente este problema de minimización es dependiente de cada equipo y, para el caso de flotas de vehículos en particular, dependerá de las características de la flota, tipo de carga transportada (camiones, buses, autos, etc.). Además, se deben introducir restricciones externas a la gestión de la flota como es, por ejemplo, restricciones provenientes de la regulación a la que está sujeta cada tipo particular de flota. Un ejemplo nacional de lo anterior es el marco regulatorio que determina la edad máxima de los buses de transporte público de pasajeros en Santiago. La posibilidad de, por ejemplo, acceder a beneficios tributarios por la compra de algún tipo de vehículo de características especiales (i.e. vehículos menos contaminante, más eficiente, etc.), también debe ser considerada para determinar el período de sustitución.

Desde el punto de vista de la gestión, la determinación del período de sustitución de cada vehículo (no necesariamente es el mismo para todos los vehículos de la flota), representa una oportunidad para optimizar los recursos y, de este modo, por ejemplo, optimizar la rentabilidad o la competitividad del sistema. Lo anterior es válido tanto para flotas particulares como públicas e incluso para automóviles particulares de pasajeros.

Uno de los requerimientos más importantes para llevar a cabo lo mencionado anteriormente, es tener un registro y control de los costos involucrados para los vehículos ya existentes, así como los esperados para las nuevas adquisiciones. Es en este punto donde los programas desarrollados tanto en Estados Unidos, Europa así como en Asia y otros países, que permiten un rápido acceso a la información de consumo de combustible, son de importancia al momento de comparar alternativas.

## 3.2 Criterios de Energéticos y Ambientales

En esta sección se presentan los programas desarrollados para flotas de vehículos en Estados Unidos y Europa, que consideran en forma implícita, criterios de renovación de flotas. Estos programas tienen relación con la política energética en el caso de Estados Unidos y con las política energética y ambiental en el caso de Europa.

### 3.2.1 Estados Unidos

Como se menciona en secciones precedentes, el objetivo principal de la política energética de Estados Unidos es aumentar la seguridad energética del país, a través de la reducción de la dependencia de los países productores de petróleo. Lo anterior se establece en el Acta de Política Energética de 1992 (EPAAct)<sup>5</sup>. Ésta establece medidas tanto voluntarias como obligatorias. El Departamento de Energía (DOE) es el encargado de implementar los requerimientos a través de dos iniciativas complementarias: i) EPAAct Fleet Regulations y ii) Clean Cities

Si bien el Acta de Política Energética, EPAAct, incorpora varios aspectos relativos al abastecimiento y demanda de energía, que incluyen sectores distintos al de transporte, ésta se focaliza principalmente en la dependencia de las importaciones de petróleo para el transporte. La ley se basa en legislaciones federales existentes que promueven el uso de combustibles alternativos y establece tanto mandatos como incentivos para ayudar a eliminar las barreras de mercado asociadas a la sustitución de los combustibles convencionales.

El Acta establece la obligatoriedad, para las Agencias Federales y Gobiernos Estatales, que tengan u operen una flota igual o superior a 20 vehículos, de adquirir vehículos con combustibles alternativos (AFV<sup>6</sup>). De acuerdo a esta directiva, a partir del año fiscal 2000, el 75% de los vehículos livianos adquiridos por las agencias federales y gobiernos estatales deben ser AFVs. Se define como vehículos livianos los que poseen un peso bruto inferior a 8500 lb (3855 kg aprox.). Paralelamente se generó la necesidad de proveedores de combustibles alternativos. Desde el año 1992, las flotas reguladas por el EPAAct permitieron la formación de un mercado base para los AFVs y se estima que han desplazado más de 100 millones de galones equivalentes de gasolina (GEG) de combustibles convencionales.

Paralelamente a la iniciativa o programa de Regulación de Flotas, la iniciativa Ciudad Limpia (Clean Cities) representa la parte voluntaria del EPAAct. La iniciativa fue creada en 1993 con el objetivo de entregar información técnica y recursos financieros tanto a flotas reguladas como adoptadores voluntarios de combustibles alternativos. Se estima que esta iniciativa ha logrado el desplazamiento de más de 1 billón de GEG de petróleo. Este programa opera a través de coaliciones regionales o locales compuestas por entes neutrales tanto

---

<sup>5</sup> Public Law 102-486.

<sup>6</sup> Alternative Fuel Vehicles

privados como públicos. En la actualidad existen más de 90 coaliciones formados por más de 4800 organismos como agencias gubernamentales locales, estatales y federales, flotas comerciales, fabricantes de vehículos, asociaciones profesionales, empresas de abastecimiento de combustibles, etc.

El alcance de los programas de Regulación de Flotas y el de Ciudad Limpia han debido evolucionar durante los años posteriores a su implementación debido principalmente al desarrollo tecnológico alcanzado tanto en los combustibles como de los vehículos. El Acta de Política Energética fue enmendada en el año 1998 con el objetivo de incluir flotas que cubran el 50% de sus requerimientos de combustible a través de mezclas de petróleo diesel con al menos un 20% de biodiesel. La Orden Ejecutiva 13149 redirecciona el foco para flotas federales desde la simple adquisición de AFVs a la reducción del consumo petróleo a través de distintos combustibles y la compra de vehículos más eficientes entre otras medidas. El Acta de Política Energética 2005 incluye un mandato para el uso de combustibles alternativos en flotas federales. Es así como varias flotas estatales han invertido en infraestructura de abastecimiento de combustibles para aumentar el uso de: gas natural y propano en sus flotas de AFVs; etanol en los vehículos duales y biodiesel en los vehículos diesel.

En enero de 2007 se firma una nueva orden ejecutiva<sup>7</sup> que, en relación a los objetivos del presente proyecto, establece que para todas las agencias federales que operan una flota de al menos 20 vehículos motorizados (independiente del tamaño de estos) se debe cumplir, relativo a una línea base de cada agencia fijada en el año fiscal 2005, lo siguiente:

- a. una reducción de un 2% anual del consumo total de combustibles derivados del petróleo hasta el año 2015,
- b. un incremento anual de un 10% en el consumo de combustibles no derivados del petróleo, y
- c. la utilización de vehículos híbridos comercialmente disponibles cuando estos tengan un valor, basado en un análisis de costo del ciclo de vida, comparable a la alternativa convencional o no híbrida.

Paralelamente a lo expuesto anteriormente el Departamento de Energía (DOE), a través del programa de Gestión Energética Federal<sup>8</sup>, ha generado un portal de información en el cual se encuentran los requerimientos y beneficios así como información necesaria para la toma de decisión en la adquisición de vehículos. Se ha desarrollado una herramienta para la selección y adquisición de vehículos de acuerdo a los estándares federales<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Executive Order (E.O.) 13423: Strengthening Federal Environmental, Energy, and Transportation Management

<sup>8</sup> <http://www1.eere.energy.gov/femp>

<sup>9</sup> [www.gsa.gov/vehiclestandards](http://www.gsa.gov/vehiclestandards)

### **3.2.2 Europa**

En el marco de la política Europea de reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero en el sector transporte, se crea el proyecto SUGRE<sup>10</sup> (Sustainable Green Fleets). El objetivo de este proyecto es el fomento y el apoyo a la conversión de flotas hacia una propulsión alternativa y el uso eficiente de la energía utilizada. Lo anterior incluye tanto la utilización de combustibles alternativos, biocombustible por ejemplo, como la utilización de tecnologías de potencia y transmisión alternativas, como sistemas híbridos compuestos de motores de combustión y sistemas de propulsión eléctrica, por ejemplo. El foco de atención del proyecto son las flotas, lo que incluye flotas de vehículos terrestres, marítimos y aéreos.

El proyecto SUGRE fomentará una actitud positiva hacia los combustibles alternativos y los nuevos conceptos de tren-motor, utilizando las flotas cautivas como precursores y probando en ellas la viabilidad de la propulsión alternativa. A partir de los resultados obtenidos, se crea una estrategia de penetración a través de la creación de materiales de formación/información, un sistema de apoyo a dicha formación/información y se organizan visitas de promoción a propietarios de flotas. El impacto esperado de esta estrategia, medido como la cantidad de vehículos convertidos, es alto debido a que el convencimiento por flota de vehículos supone la conversión de muchos vehículos y no de solo uno como es el caso de propietarios individuales. Se debe recordar que tanto en el transporte aéreo como marítimo, las flotas son dominantes sobre los vehículos individuales. El proyecto supone el desarrollo de un centro de conocimiento, implementado como una plataforma de información y comunicación basada en Internet. Existen herramientas de apoyo para la búsqueda de información y localización de lugares de abastecimiento de combustible (basado en telefonía móvil).

Administrativamente el proyecto SUGRE está compuesto por 6 líneas de trabajo (work packages, WP):

- WP1; La gestión del proyecto será el responsable de la gestión de la coordinación de la difusión, comunicación y gestión de las contingencias, los procedimientos de control de calidad y la administración financiera.
- WP2; encargado de realizar un profundo análisis inicial que permitirá asegurar que los materiales de difusión no sólo contendrán / tratarán todos los aspectos prácticos y reunirán las mejores prácticas y ejemplos de referencia, sino que además analizarán las campañas existentes y sus efectos.
- WP3; sintetizará el desarrollo en un plan de implementación para la difusión de las experiencias y las buenas prácticas y definirá el contenido

---

<sup>10</sup> <http://www.sugre.info>

para los tres grupos objetivo (flotas cautivas, autoescuelas, profesores y otras flotas).

- WP4; validará el concepto y producirá y evaluará los materiales de formación con la ayuda de propietarios de flotas.
- WP5; proporcionará la formación, asistencia y networking entre los propietarios de flotas cautivas y del resto de flotas y también tendrá en cuenta a las personas individuales apoyando a las autoescuelas y a los profesores con materiales de difusión. Para las experiencias mostradas, se organizarán visitas reales y virtuales.
- WP6 cubrirá las tareas generales de difusión (presentaciones, folletos, carpetas, cartas, networking, plataforma de internet) y evaluará el contenido y los procedimientos, basándose en las experiencias anteriores con relación a los aspectos tecnológicos y económicos. Un informe conciso revelará requisitos previos para los nuevos conceptos de propulsión alternativa y futuras campañas. Los materiales de difusión se actualizarán continuamente a lo largo del proyecto. Los impactos esperados se pueden describir como:
  - Ampliar los conocimientos de los agentes sobre combustibles y propulsión alternativos para apoyar la directiva 2003/30/EC
  - Aumentar la inclinación de los agentes involucrados en aprovisionamiento de vehículos hacia la propulsión y los combustibles alternativos
  - Que los usuarios satisfechos actúen como multiplicadores

Se espera que un 75% de las flotas cautivas se conviertan y que se produzca una reducción en el uso de combustibles fósiles en el transporte de un 25%, suponiendo que se convenza a los gobiernos locales y cambien los regímenes fiscales.

## **4 CARACTERIZACIÓN DE LA FLOTA**

### **4.1 Generalidades**

El objetivo general de la caracterización de la flota vehicular asociada a las distintas reparticiones públicas, fue identificar las características técnicas y operacionales de la flota, para determinar una especie de “línea base” de la gestión y renovación; consumo energético e impacto ambiental.

Específicamente se buscó determinar el tamaño total de la flota ligada a servicios y reparticiones públicas; la clasificación de la flota según categorías vehiculares predefinidas, según tipo de vehículo, antigüedad y según uso y distribución de la flota en reparticiones y dependencias de servicios públicos

Para llevar a cabo lo anterior se usó la base de datos de Plantas de Revisión Técnica, considerando información de todos los vehículos cuyos propietarios corresponde a RUT de reparticiones públicas. Como complemento a lo anterior, se procesó los resultados de una encuesta distribuida al universo total de reparticiones.

### **4.2 Información Base utilizada**

Para la caracterización de la flota de vehículos asignados a los servicios públicos, se utilizó la siguiente información base, con los propósitos que se indica:

- Universo de Servicios Públicos, extraído de la base de datos denominada “Guía Silver”
- Base de datos de Plantas de Revisión Técnica, PRT, de donde se extraen información sobre los vehículos cuyo titular corresponde a RUT de Servicios Públicos
- Encuesta aplicada a los Servicios Públicos, para completar la base de datos de vehículos y recopilar información sobre sus características técnicas y operacionales

En las secciones siguientes se presentan detalles de la información antes señalada.

#### ***4.2.1 Universo de Organismos Públicos***

El principal objetivo de esta actividad fue identificar el universo de los servicios públicos, que estando dentro de los alcances del estudio, se le podía asociar y caracterizar una flota de vehículos.



Para tales efectos se elaboró una base de datos, que se adjunta en el Anexo D, utilizando como principal fuente de información un directorio de instituciones de Chile conocido como "Guía Silber", en su versión impresa correspondiente al primer semestre del 2007. Esta base de datos corresponde a una planilla compuesta por hojas representando cada una de éstas un estamento del Estado, según el detalle que sigue:

- Presidencia de la República
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Bienes Nacionales
- Ministerio de Defensa Nacional
- Ministerio de Economía y Energía
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Hacienda
- Ministerio de Justicia
- Ministerio del Medio Ambiente
- Ministerio de Minería
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Planificación
- Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
- Ministerio de la Vivienda y Urbanismo
- Ministerio del Interior
- Ministerio del Trabajo
- Ministerio Secretaría General de Gobierno
- Instituciones Independientes Vinculadas a Gobierno
- Poder legislativo
- Poder Judicial

Cada hoja a su vez, contiene los campos (todos alfanuméricos) siguientes:

- Columna A: "**Institución**", contiene el nombre del servicio
- Columna B: "**RUT Institución**", contiene el Rol Único Tributario comercial.
- Columna C: "**Dependencia.**", contiene el nombre de la dependencia dentro de cada Institución
- Columna D: "**RUT Dependencia**", contiene el RUT de la dependencia.
- Columna E: "**Sede**", contiene la sede a que corresponde cada dependencia.
- Columna F: "**Ciudad Sede**", Contiene la ciudad donde está localizada la sede
- Columna G: "**Región Sede**", identifica la Región donde está localizada la sede
- Columna H: "**Comuna Sede**", identifica la comuna donde está ubicada la sede.
- Columna I: "**Dirección Sede**", contiene la dirección de la sede
- Columna J: "**Fono Sede**", identifica el fono de la sede
- Columna K: "**Fax Sede**", identifica el fax de la sede

- Columna L: **"Cargo"** , identifica el cargo dentro de la unidad
- Columna M: **"Unidad"**, contiene la Unidad a que hace referencia el cargo
- Columna N: **"Fono Cargo"**, contiene el fono asociado al cargo
- Columna O: **"Fax Cargo"**, contiene el fax asociado al cargo
- Columna P: **"Nombre Funcionario"**, identifica el nombre del funcionario asociado al cargo
- Columna Q: **"Apellido Funcionario"**, Identifica el apellido del Funcionario asociado al cargo
- Columna R: **"Correo Elec. Inst. o Sede"**, contiene el correo electrónico de la institución o dependencia
- Columna S: **" Correo Elect. Sede"**, contiene correo electrónico de la sede
- Columna T: **"Correo Elec. Cargo"**, contiene el correo electrónico del funcionario asociado al cargo

#### **4.2.2 Base de Datos PRT**

Esta base de datos contiene los vehículos motorizados asignados a los RUT de las reparticiones y dependencias incluidas en la base de datos señalada en el acápite precedente. La base de datos de vehículos registrados a nombre de los servicios públicos, fue elaborada por la contraparte técnica a partir de los registros del proceso de revisiones técnicas vehiculares que se llevan a cabo en la red de Plantas de Revisiones Técnicas a lo largo del país, correspondiente al año 2007.

La base de datos de vehículos registrados a nombre de reparticiones públicas, proporcionada por la contraparte, contiene los siguientes campos:

- RUT
- Fecha de la Revisión Técnica
- Placa
- Institución
- Domicilio
- Comuna
- Tipo de vehículo
- Marca
- Modelo
- Año de fabricación
- Combustible
- Tipo de norma de emisión que cumple
- Tipo de servicio

Mediante el cruce de las bases de datos de Revisiones Técnicas y la base de datos de servicios públicos, es posible entonces, obtener como resultado los vehículos asignados a cada RUT, con las características antes señaladas. En el Anexo C, se incluye la base obtenida a partir de este cruce de información. Descartando aquellos vehículos que escapan a los alcances de este estudio, como las maquinarias avícolas y de construcción; los carros de arrastre, y

aquellos no identificados en la base, se llega al universo de vehículos, por organismo, que se muestra en la Tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Cobertura de la base PRT**

<b>ORGANISMO</b>	<b>CANTIDAD DE VEHÍCULOS</b>
Presidencia de la República	52
Ministerio Sec. General de la Presidencia	8
Ministerio de Agricultura	896
Ministerio de Bienes Nacionales	19
Ministerio de Defensa Nacional	1.107
Ministerio de Economía y Energía	158
Ministerio de Educación	81
Ministerio de Hacienda	114
Ministerio de Justicia	307
Ministerio del Medio Ambiente	11
Ministerio de Minería	65
Ministerio de Obras Públicas	904
Ministerio de Planificación	43
Ministerio de Relaciones Exteriores	0
Ministerio de Salud	545
Ministerio de Transp. y Telecom.	36
Ministerio de la Vivienda y Urbanismo	94
Ministerio del Interior	68
Ministerio del Trabajo	129
Ministerio Secretaría General de Gobierno	57
Instituciones INDAP. Vincul. a Gobierno	72
Poder legislativo	2
Poder Judicial	162
Municipio Nacionales	3.106
Municipios RM	1.091
<b>TOTAL</b>	<b>8.850</b>

**FUENTE:** Elaboración propia, basada en datos de PRT 2007

Cabe destacar que esta base no considera aquellos vehículos a gasolina que tienen entre 0 y tres años de antigüedad y que están eximidos de realizar la revisión técnica, por un período mínimo de 24 meses y máximo 36 meses<sup>11</sup>, según lo establece el proceso de homologación vehicular vigente.

Para realizar un análisis más completo del parque de vehículos asociados a reparticiones públicas, la información fue complementada con los resultados de

<sup>11</sup> <http://www.subtrans.cl/subtrans/treceve/homologacion.html>

la encuesta que se aplicó al universo total de servicios, sobre lo que se da cuenta en la sección siguiente.

### **4.2.3 Encuesta**

Los objetivos de la encuesta son, por una parte, identificar y caracterizar desde el punto de vista técnico y operacional la flota asociada a los servicios públicos y, por otra parte, levantar información que permita elaborar un diagnóstico en cuanto al consumo y eficiencia energética del sector.

En el diseño de la encuesta se incluyó todos los aspectos técnicos que permiten obtener el resultado deseado, considerando como restricción la extensión de la misma.

Se incorporó las siguientes variables: Tamaño y composición de las flotas según tipo de vehículo, servicio y antigüedad; consumo de combustible por tipo de combustible, vehículo y servicio; factor de utilización, caracterizado éste por frecuencia, kilometraje anual y factor de carga o tasa de ocupación; cantidad de conductores e indicadores de mantenimiento.

En el Anexo F, en su sección F.1, se presenta el diseño de la encuesta, así como la logística implementada para su aplicación y en su sección F.2, se incluye la base de datos que contiene los resultados obtenidos directamente de la encuesta.

En la Tabla 4.2 se muestra el detalle de instituciones-dependencias que contestaron la encuesta.

Tabla 4.2 Instituciones que contestaron la Encuesta

N°	Institución	Dependencia	Rut	Ubicacion_region	Ubicacion_ciudad	Area_cobertura
1	INSTITUCIONES FILIALES CORFO (Dependen del Ministerio de Economía)	S/I	69070200-2	Region Metropolitana	Santiago	local
		SERVICIO DE COOPERACION TECNICA SERCOTEC	82174900-k	Region Araucania	TEMUCO	regional
		SISTEMA DE EMPRESAS PUBLICAS SEP	69210100-6	Region Los Lagos	osorno	local
2	MINISTERIO DE AGRICULTURA	COMISION NACIONAL DE RIEGO CNR	60718000-8	Region Metropolitana	Santiago	nacional
		CORPORACION NACIONAL FORESTAL CONAF	61313000-4	Region Antofagasta	ANTOFAGASTA	regional
				Region Araucania	TEMUCO	regional
				Region Atacama	COPIAPO	regional
				Region Aysen	Coyhaique	regional
				Region Coquimbo	LA SERENA	regional
				Region Los Lagos	PUERTO MONTT	regional
				Region Maule	Talca	regional
				Region Metropolitana	Santiago	local regional
				Region Tarapaca	Arica	regional
				Region Valparaiso	viña del mar	nacional
				S/I	S/I	S/I
				INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO INDAP	61307000-1	Region Antofagasta
		Region Magallanes	S/I			nacional
		Region Maule	Talca			regional
		Region Metropolitana	Santiago			nacional regional
		Region Tarapaca	Arica			nacional
		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIA	61312000-9	Region Metropolitana	Santiago	nacional
		SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO SAG	61308000-7	Region Antofagasta	ANTOFAGASTA	regional
				Region Araucania	TEMUCO	regional
				Region Aysen	Coyhaique	regional
				Region Bio-Bio	concepcion	regional
				Region Coquimbo	LA SERENA	regional
Region Los Lagos	PUERTO MONTT			regional		
Region Magallanes	PUNTA ARENAS			nacional		
Region Maule	Talca			regional		
Region Metropolitana	S/I			local		
Region Tarapaca	Arica			regional		
Region Valparaiso	Quillota	regional				
61308009-0	Region Bio-Bio	Concepción	regional			
3	MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	61402000-8	Region Metropolitana	S/I	nacional
4	MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	ACADEMIA NACIONAL DE ESTUDIOS POLITICOS Y ESTRATEG	61112000-1	Region Metropolitana	Santiago	nacional
		EJERCITO DE CHILE	61101078-4	Region Metropolitana	Santiago	nacional
5	MINISTERIO DE ECONOMIA	COMITE DE INVERSIONES EXTRANJERAS CINVER	60720000-9	Region Metropolitana	Santiago	nacional
		SERVICIO NACIONAL DE PESCA SERNAPECA	S/I	Region Bio-Bio	Talcahuano	regional
		SUBSECRETARIA DE ECONOMIA	60000701-5	Region Valparaiso	Valparaíso	regional
6	MINISTERIO DE EDUCACION	JUNTA NACIONAL DE JARDINES INFANTILES JUNJI	70072600-2	Region Araucania	TEMUCO	regional
7	MINISTERIO DE HACIENDA	S/I	60804007-2	Region Valparaiso	Los Andes	local
		SERVICIO NACIONAL DE ADUANAS	60804000-5	Region Valparaiso	Valparaiso	nacional
				Region Tarapaca	Arica	regional
				Region Tarapaca	Iquique	regional

N°	Institución	Dependencia	Rut	Ubicacion_region	Ubicacion_ciudad	Area_cobertura
			60804005-6	Region Atacama	CHANARAL	regional
			60804006-5	Region Coquimbo	COQUIMBO	regional
			60804008-0	Region Valparaiso	Valparaiso	regional
			60804010-2	Region Metropolitana	Santiago	regional
			60804011-0	Region Valparaiso	San Antonio	nacional
			60804017-k	Region Magallanes	PUNTA ARENAS	regional
			60804018-8	Region Los Lagos	osorno	local
			60804019-6	Region Aysen	Coyhaique	regional
					S/I	regional
			60804004-8	Region Antofagasta	ANTOFAGASTA	regional
			60804014-5	Region Los Lagos	PUERTO MONTT	regional
		TESORERIA GENERAL DE LA REPUBLICA	60805000-0	Region Metropolitana	Santiago	nacional
8	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS SISS	61221000-4	Region Metropolitana	Santiago	nacional
9	MINISTERIO DE PLANIFICACION	FONDO DE SOLIDARIDAD E INVERSION SOCIAL FOSIS	60109000-7	Region Metropolitana	Santiago	nacional
		INSTITUTO NACIONAL DE LA JUVENTUD INJUV	60110000-2	Region Coquimbo	LA SERENA	regional
10	MINISTERIO DE SALUD	SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO CENTRAL	61608600-6	Region Metropolitana	Santiago	regional
11	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA (Corresponde al Ministerio de Salud)	SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO CENTRAL	61608600-6	Region Metropolitana	Santiago	local
			61608600-7	Region Metropolitana	Santiago	local
			S/I	Region Metropolitana	Santiago	local
			61608605-7	Region Metropolitana	Santiago	local
		SERVICIO DE SALUD OSORNO	61607600-0	Region Los Lagos	osorno	regional
				S/I	S/I	S/I
		SUBSECRETARIA DE REDES ASISTENCIALES	61601000-K	Region Magallanes	PUNTA ARENAS	regional
		SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA	61601000-K	Region Coquimbo	LA SERENA	regional
				Region Metropolitana	Santiago	regional
12	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES	S/I	61533000-0	Region Aysen	Coyhaique	regional
13	MINISTERIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE VIVIENDA Y URBANISMO SERVIU	61816000-9	Region Coquimbo	LA SERENA	regional
14	MINISTERIO DEL INTERIOR	GOBERNACION PROVINCIAL MELIPILLA	605111133-5	Region Metropolitana	Melipilla	local
		MINISTERIO DEL INTERIOR	S/I	Region Los Lagos	chaiten	local
		MUNICIPALIDAD DE LOS ANGELES	69170100-k	Region Bio-Bio	Los Angeles	local
		MUNICIPALIDAD DE PAHUANO	69040600-4	Region Coquimbo	Paihuano	local
		S/I	S/I	S/I	S/I	S/I
15	MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL	61531000-k	Region Los Lagos	PUERTO MONTT	regional
		S/I	61533000-0	Region Aysen	Coyhaique	regional
				Region Metropolitana	Santiago	nacional
		SUBSECRETARIA DEL TRABAJO	61501000-6	Region Tarapaca	Iquique	regional
16	MINISTERIO DE JUSTICIA	DIRECCION REGIONAL DE GENDARMERÍA	61004002-0	Region Tarapaca	Iquique	regional
			S/I	Region Tarapaca	Iquique	regional

Algunas dependencias sólo informaron el total de vehículos por categoría, sin entregar el detalle por patente. En total hay información validada para 606 patentes (que corresponde a los datos con información detallada) y se informó una flota total de 1.487 vehículos, es decir, sólo hay datos detallados para un 40,8% de la flota informada.

Si se considera que la flota obtenida a través de las bases de datos de las Plantas de Revisión Técnica corresponde al total de vehículos pertenecientes a los organismos públicos, en total 9.710 vehículos (excluyendo maquinaria y remolques), sólo se cuenta con información detallada para el 6,2% de los vehículos pertenecientes a los organismos públicos (606 vehículos con información detallada en la encuesta). La tasa de respuesta no logró cubrir el 10% de los vehículos existentes en las instituciones públicas.

La Tabla 4.3, muestra la cobertura de información lograda en cada repartición y en la Tabla 4.4 se compara la información por institución obtenida de la encuesta con la información proveniente de las bases de datos de las PRT.

**Tabla 4.3 Vehículos informados a través de la encuesta**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>Total Patentes Informadas</b>	<b>% Veh con Información</b>	<b>Total Flota (1)</b>
INSTITUCIONES FILIALES CORFO	-	0,0%	64
MINISTERIO DE AGRICULTURA	336	49,9%	673
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	-	0,0%	40
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	16	35,6%	45
MINISTERIO DE ECONOMÍA	1	10,0%	10
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	-	0,0%	2
MINISTERIO DE HACIENDA	29	25,4%	114
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	8	100,0%	8
MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN	-	0,0%	18
MINISTERIO DE SALUD	68	100,0%	68
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	84	28,4%	296
MINISTERIO DE TRANSP. Y TELECOM.	3	100,0%	3
MINISTERIO DE VIVIENDA	-	0,0%	7
MINISTERIO DEL INTERIOR	61	100,0%	61
MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREV. SOCIAL	-	0,0%	74
MINISTERIO DE JUSTICIA	-	0,0%	4
<b>TOTAL</b>	<b>606</b>	<b>40,8%</b>	<b>1.487</b>

Nota (1): La Flota Total corresponde al total de vehículos informados por cada institución en la encuesta en forma general (Parte II), no por patentes. Sólo algunas instituciones entregaron información para cada vehículo caracterizado por su patente, la mayoría de las instituciones entregaron un valor global de vehículos a su cargo .

**Tabla 4.4 Relación Flotas Encuesta y Planta de Revisión Técnica**

INSTITUCION	Total PRT	Flota General Encuesta		Flota con detalle por Patente	
		Vehículos	% c/r al Total PRT	Vehículos	%c/r al Total PRT
Instituciones Independientes Vinculadas al Gobierno	72		0,0%		0,0%
Ministerio de Agricultura	1.103	644	58,4%	336	30,5%
Ministerio de Bienes Nacionales	19	40	210,5%		0,0%
Ministerio de Defensa	1.120	45	4,0%	16	1,4%
Ministerio de Economía	159	113	71,1%	1	0,6%
Ministerio de Educación	81	2	2,5%		0,0%
Ministerio de Hacienda	140	114	81,4%	29	20,7%
Ministerio de Justicia	310	4	1,3%		0,0%
Ministerio de Minería y Energía	65		0,0%		0,0%
Ministerio de Obras Públicas	907	8	0,9%	8	0,9%
Ministerio de Planificación y Cooperación	42	18	42,9%		0,0%
Ministerio de Salud	701	365	52,1%	152	21,7%
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	38	3	7,9%	3	7,9%
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	93	7	7,5%		0,0%
Ministerio del Interior	89	61	68,5%	61	68,5%
Ministerio del Interior (Municipalidades RM)	1.089		0,0%		0,0%
Ministerio del Interior (Municipalidades)	3.124		0,0%		0,0%
Ministerio del Medio Ambiente	11		0,0%		0,0%
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	129	74	57,4%		0,0%
Ministerio Secretaría General de Gobierno	57		0,0%		0,0%
Poder Judicial	299		0,0%		0,0%
Poder Legislativo	2		0,0%		0,0%
Presidencia	52		0,0%		0,0%
Secretaría General de la Presidencia	8		0,0%		0,0%
<b>Total general</b>	<b>9.710</b>	<b>1.498</b>	<b>15,4%</b>	<b>606</b>	<b>6,2%</b>

En el caso del Ministerio de Bienes Nacionales ocurre que la flota informada en la encuesta supera la flota obtenida desde las PRT, pero sólo se informó la flota total sin identificar la patente, por lo que no es posible incorporar esta información en la base de datos.

Aclarando que la información detallada que se obtiene de las encuestas es mínima, se entrega a continuación algunos resúmenes de la información recopilada.

### 4.3 Resultado de la Caracterización de la Flota

Considerando la Base de Datos de las PRT Modificada (que incluye las patentes obtenidas de la encuesta), se obtiene como primer resultado global, que las bases de datos de Plantas de Revisión Técnica registran un total de 8.850 vehículos asociados a dependencias del sector público más 201 vehículos que aparecen sólo en la encuesta, es decir, se observa en total 9.051 vehículos asociados al sector público. Por otra parte, se identifican 321 RUT, correspondientes a 242 dependencias de reparticiones públicas, que no tienen asociado vehículo alguno en las bases de datos de las Plantas de Revisión Técnica, PRT.



En Anexo C se presenta la base de datos utilizada, basada en datos de las PRT y encuesta, y en el anexo E se identifican aquellas dependencias cuyos RUT no tienen registrado vehículo alguno en las base de datos PRT.

En las tablas presentadas a continuación se excluyen los vehículos identificados como remolques y maquinaria, por que se escapan de los alcances de este estudio.

En la Tabla 4.5, se muestra la cantidad de vehículos, desagregada en diferentes categorías vehiculares, registrados bajo el RUT de dependencias de organismos públicos en las bases de datos PRT Modificada. Como se aprecia en la Figura 4.1, la mayor asignación de vehículos corresponde a los Municipios Nacionales, seguido del Ministerio de Defensa, con un 32,2% y 11,5% del total de la flota respectivamente. La Tabla 4.6, muestra la distribución porcentual de la flota en los distintos organismos públicos.

En la Figura 4.2 se muestra la composición de la flota de los organismos públicos, desagregada por categoría vehicular. En la Tabla 4.7 se muestra la distribución porcentual de las categorías vehiculares de la flota, donde se aprecia que la mayor proporción corresponde a camioneta; camión y furgón con un 36,6%; 17,6% y 13,9% del total de la flota, respectivamente, lo que permitiría inferir que el uso más frecuente de los vehículos en las reparticiones públicas es el transporte de carga. Los automóviles y station wagons, en conjunto alcanzan un 14,6%.

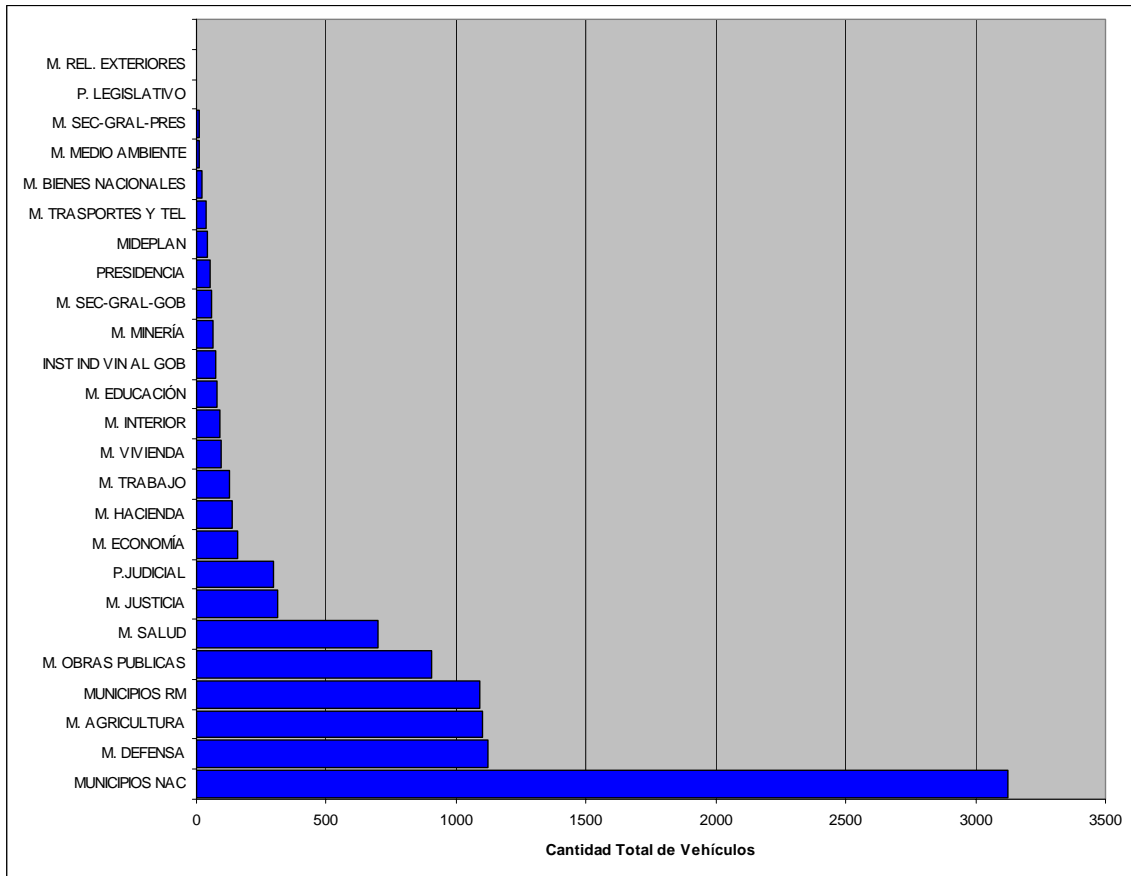
Un aspecto relevante dentro de los criterios para caracterizar la flota, lo constituye la antigüedad. Para realizar este análisis se definieron seis rangos de antigüedad, a saber, de 1 o menos años de antigüedad; entre 2 y 5 años; entre 6 y 10 años; entre 11 y 15 años; entre 16 y 20 años y más de 20 años. En la Tabla 4.8 se muestran los resultados de este análisis, para cada organismo público analizado. En la Figura 4.3, se muestra la distribución porcentual de la flota según antigüedad, donde se puede apreciar que más del 60% de la flota tiene una antigüedad mayor a 6 años y casi un 30% tienen más de 10 años.

Por otra parte, resulta relevante conocer el tipo de combustible utilizado por la flota y la norma de emisión que cumple, como antecedente para completar un diagnóstico en relación al actual nivel de eficiencia energética del sector. En la Figura 4.4 y Figura 4.5, se muestran la distribución porcentual de tipo de combustible y norma de emisión de la flota, respectivamente. Cabe destacar que los vehículos no catalíticos tienen al menos 16 años de antigüedad, que corresponde a la fecha en que entra en vigencia la normativa que obliga al uso de convertidor catalítico de tres vías

**Tabla 4.5 Vehículos registrados a nombre de dependencias de organismos públicos**

INSTITUCION	Automóvil	Bus	Camión	Camioneta	Furgón	Jeep	Minibus	Moto	Otro	Station Wagon	Taxibús	S/I	Total general
Instituciones Independientes Vinculadas al Gobierno	26			26	4	1	1			14			72
Ministerio de Agricultura	104	10	18	603	12	134	26	112	12	35		37	1.103
Ministerio de Bienes Nacionales	2		1	15		1							19
Ministerio de Defensa	384	21	35	380	79	5	36	88	1	90	1		1.120
Ministerio de Economía	29	1	1	96	9	5	4			14			159
Ministerio de Educación	17			48	8	4	3			1			81
Ministerio de Hacienda	27			73	9	2	4		6	7		12	140
Ministerio de Justicia	13	18	34	55	152		31		2	5			310
Ministerio de Minería y Energía	6	1	5	41	3		2			7			65
Ministerio de Obras Públicas	21	4	383	449	27	6	7	1	4	5			907
Ministerio de Planificación y Cooperación	6	1		26		1	2			6			42
Ministerio de Salud	40	1	20	115	321	1	45		87	21		50	701
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	11			16	6		2			3			38
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	20		5	54	1	1	9			3			93
Ministerio del Interior	11	2	25	18	6	5	12		6	4			89
Ministerio del Interior (Municipalidades RM)	115	80	236	320	151	13	59	100	3	12			1.089
Ministerio del Interior (Municipalidades)	113	214	907	1.044	414	58	203	34	15	121	1		3.124
Ministerio del Medio Ambiente	1		1	5			1			3			11
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	18		1	73	3	22	1			11			129
Ministerio Secretaría General de Gobierno	15	1		29	1		3			8			57
Poder Judicial	38	16	30	47	137		27		3	1			299
Poder Legislativo	1				1								2
Presidencia	15	1	3	24	3		4			2			52
Secretaría General de la Presidencia	8												8
<b>Total general</b>	<b>1.041</b>	<b>371</b>	<b>1.705</b>	<b>3.557</b>	<b>1.347</b>	<b>259</b>	<b>482</b>	<b>335</b>	<b>139</b>	<b>373</b>	<b>2</b>	<b>99</b>	<b>9.710</b>

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos



**Figura 4.1 Distribución de vehículos registrado a nombre de los distintos organismos públicos, según base PRT Modificada**

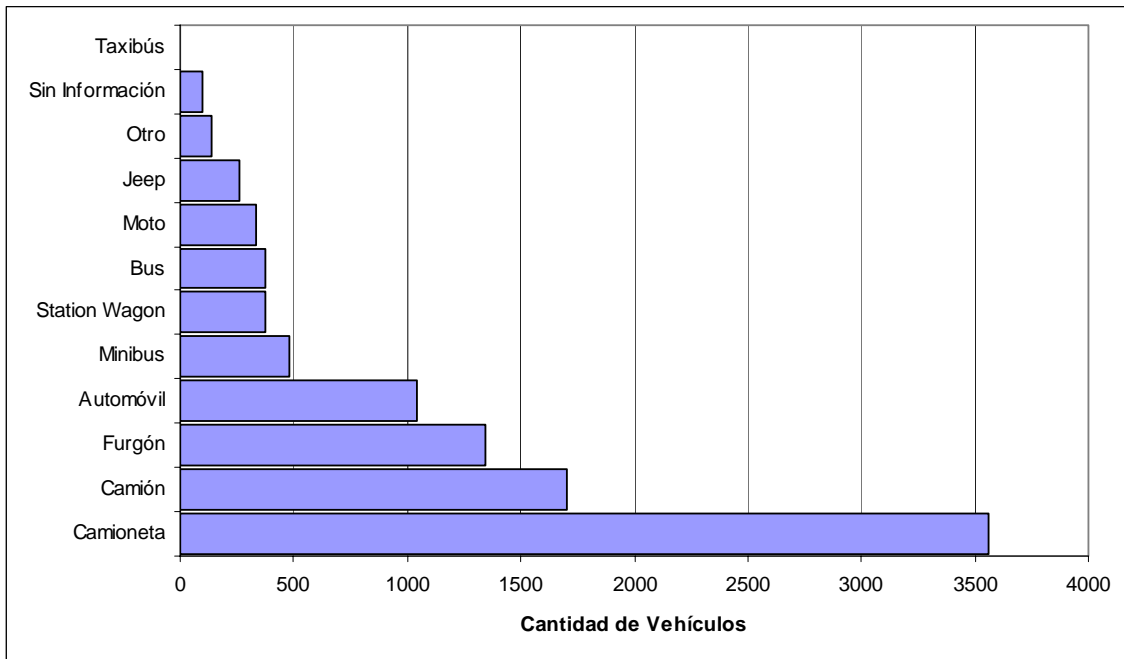
De acuerdo con la información recopilada, son el Ministerio de Defensa y Ministerio de Agricultura los organismos con mayor cantidad de vehículos (22,9%), sin considerar los municipios nacionales y los pertenecientes a la Región Metropolitana, que en total representan el 43,4% de la flota, pero que se encuentra repartida en todas las regiones del país. Le siguen los ministerios de Obras Públicas y Salud (16,6%).

Del Ministerio de Relaciones Exteriores no se tiene información de ningún vehículo. Los organismos con muy baja participación en las flotas públicas son el Poder Legislativo, el Ministerio Secretaría General de la Presidencia y el nuevo Ministerio del Medio Ambiente, que en total corresponden al 0,2%.

**Tabla 4.6 Distribución porcentual de la flota**

Organismo	% del Total de la Flota
Instituciones Independientes Vinculadas al Gobierno	0,74%
Ministerio de Agricultura	11,36%
Ministerio de Bienes Nacionales	0,20%
Ministerio de Defensa	11,53%
Ministerio de Economía	1,64%
Ministerio de Educación	0,83%
Ministerio de Hacienda	1,44%
Ministerio de Justicia	3,19%
Ministerio de Minería y Energía	0,67%
Ministerio de Obras Públicas	9,34%
Ministerio de Planificación y Cooperación	0,43%
Ministerio de Salud	7,22%
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	0,39%
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	0,96%
Ministerio del Interior	0,92%
Ministerio del Interior (Municipalidades RM)	11,22%
Ministerio del Interior (Municipalidades)	32,17%
Ministerio del Medio Ambiente	0,11%
Ministerio del Trabajo y Previsión Social	1,33%
Ministerio Secretaría General de Gobierno	0,59%
Poder Judicial	3,08%
Poder Legislativo	0,02%
Presidencia	0,54%
Secretaría General de la Presidencia	0,08%
Ministerio de Relaciones Exteriores	0,00%

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos



**Figura 4.2 Distribución de vehículos por categorías**

Respecto del tipo de vehículo más utilizado, se destaca claramente la camioneta, llegando al 36,6%. La distribución entre los distintos organismos (Tabla 4.5) de esta categoría vehicular es similar a la observada para el total de vehículos.

**Tabla 4.7 Distribución porcentual de las categorías en la flota**

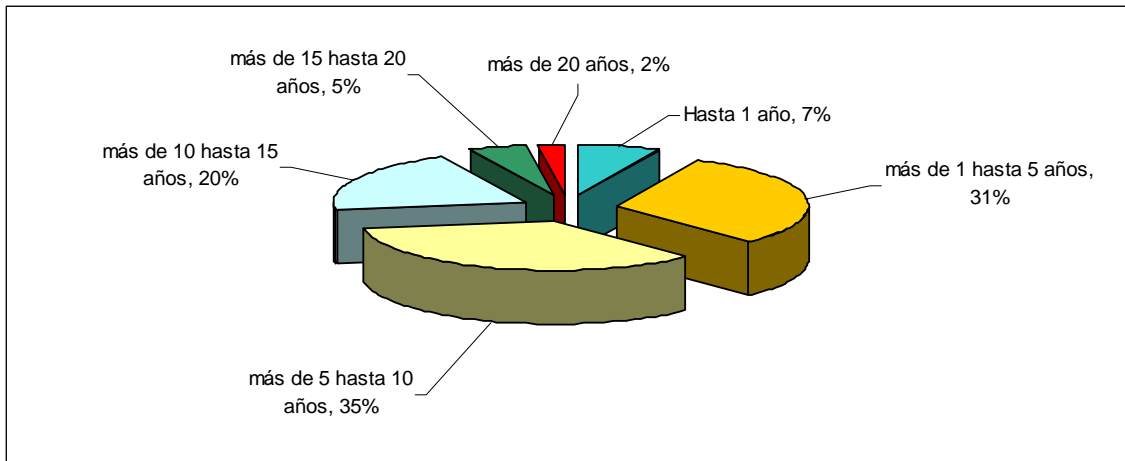
Categoría	Total Vehículos	% sobre el Total de la Flota
Automóvil	1.041	10,7%
Bus	371	3,8%
Camión	1.705	17,6%
Camioneta	3.557	36,6%
Furgón	1.347	13,9%
Jeep	259	2,7%
Minibus	482	5,0%
Moto	335	3,5%
Otro	139	1,4%
Station Wagon	373	3,8%
Taxibús	2	0,0%
Sin Información	99	1,0%
<b>Total</b>	<b>9.710</b>	<b>100,0%</b>

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos

**Tabla 4.8 Antigüedad de la Flota de cada organismo público**

INSTITUCION	Hasta 1 año	más de 1 hasta 5 años	más de 5 hasta 10 años	más de 10 hasta 15 años	más de 15 hasta 20 años	más de 20 años	S/I	Total general
Instituciones Indep. Vinculadas al Gobierno		35	33	4				72
Ministerio de Agricultura	105	345	390	228	12	20	3	1.103
Ministerio de Bienes Nacionales		11	4	4				19
Ministerio de Defensa	12	458	549	78	21	2		1.120
Ministerio de Economía	1	56	69	32	1			159
Ministerio de Educación		50	25	6				81
Ministerio de Hacienda	3	74	42	15			6	140
Ministerio de Justicia	32	117	111	44	6			310
Ministerio de Minería y Energía		18	22	24	1			65
Ministerio de Obras Públicas	57	422	77	182	86	83		907
Ministerio de Planificación y Cooperación		18	19	5				42
Ministerio de Salud	210	127	165	135	63	1		701
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	1	21	13	3				38
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	1	31	21	36	4			93
Ministerio del Interior	10	17	10	33	18	1		89
Ministerio del Interior (Municipalidades RM)	54	208	475	308	34	10		1.089
Ministerio del Interior (Municipalidades)	160	774	1.113	744	224	109		3.124
Ministerio del Medio Ambiente		6	1	4				11
Ministerio del Trabajo y Previsión Social		52	46	30	1			129
Ministerio Secretaría General de Gobierno		22	29	6				57
Poder Judicial	32	118	101	43	5			299
Poder Legislativo		2						2
Presidencia	1	24	15	9	2	1		52
Secretaría General de la Presidencia		4	4					8
Ministerio de Relaciones Exteriores								0
<b>Total general</b>	<b>679</b>	<b>3.010</b>	<b>3.334</b>	<b>1.973</b>	<b>478</b>	<b>227</b>	<b>9</b>	<b>9.710</b>

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos

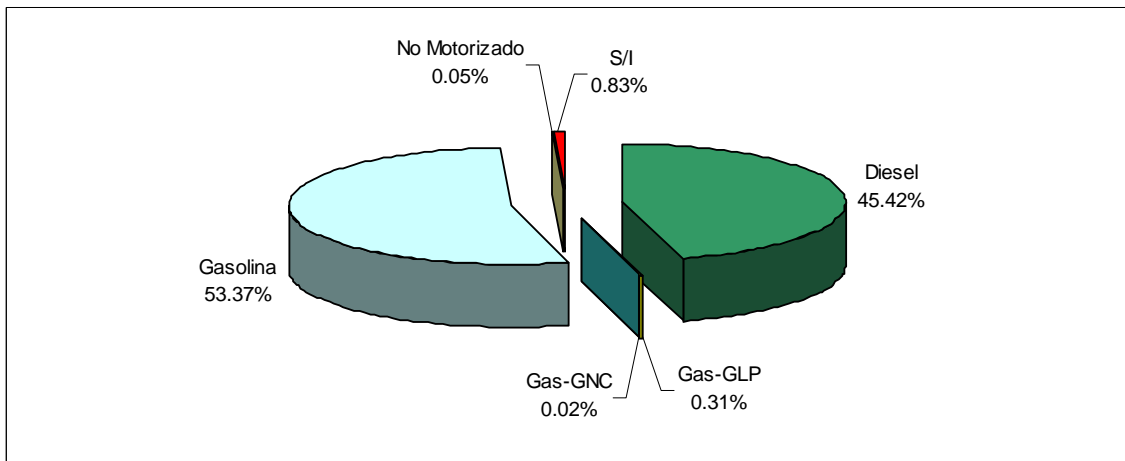


**Figura 4.3 Distribución porcentual de la edad de la flota**

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos

La flota con antigüedad superior a 15 años alcanza sólo el 7% del total de la flota. Se debe considerar que la información de las PRT no incluye a la mayoría de los vehículos entre 1 y 3 años, los que no requieren Revisión Técnica; sólo se incluyó algunas patentes que fueron reportadas a través de la encuesta y que no existían en la base original de las PRT; es decir, se puede suponer que hay más vehículos entre 1 y 5 años que los obtenidos a través de la base PRT; éstos representan el 38% de la información recopilada.

Aproximadamente, el 70% de la flota existente tiene una antigüedad inferior a 10 años.



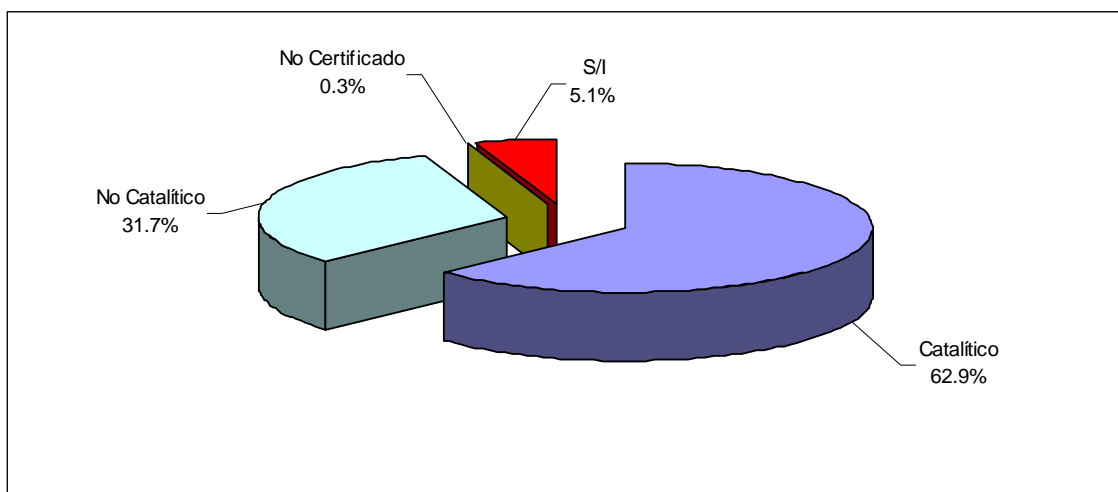
**Figura 4.4 Distribución porcentual de tipos de combustible en la flota (GLP: Gas Licuado de Petróleo, GNC: Gas Natural Comprimido)**

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos

Según tipo de combustible (Figura 4.4), se observa que se reparte entre Diesel (45,4%) y gasolina (53,4%), con una participación mínima de vehículos que

utilizan gas, GNC y GLP (0,33%), que corresponde a vehículos pertenecientes al grupo de Municipios de la RM.

Por otra parte, en la figura siguiente, se aprecia una fracción nada despreciable de vehículos no catalíticos (casi un 32%), que corresponde a vehículos, en su mayoría de año de fabricación anteriores a 1992, es decir con una antigüedad de al menos 16 años.



**Figura 4.5 Fracción de vehículos catalíticos y no catalíticos de la flota**

FUENTE: Elaboración propia basada en información de Plantas de Revisión Técnica y de la Encuesta realizada a servicios públicos

Respecto a la norma de emisiones, más del 60% de los vehículos son catalíticos. Si se revisa qué tipo de vehículos son no catalíticos, se observa que el 45% (1.396 vehículos) de estos son camionetas y el 19% (582 vehículos) camiones; incluso hay un 5% de station wagons bajo esta condición. Se supone que estos vehículos deberían tener una antigüedad superior a 10 años, pero al filtrar considerando la antigüedad, de las 1.396 camionetas no catalíticas, sólo 411 tienen más de 10 años (232 vehículos pertenecen a los municipios nacionales). Este dato resulta poco confiable debido a que desde el año 1993 se exige convertidor catalítico para los vehículos bencineros.

### **Mantenimiento de Vehículos (basado en datos de la encuesta)**

En la Tabla 4.9 se muestra que criterio para la realización de las mantenciones en sus vehículos utiliza cada institución. En la encuesta se consultó por el criterio de mantención según tipo de vehículo y en esta tabla se entrega un resumen en el que se indica la cantidad de veces que se utiliza el mismo criterio en los distintos tipos de vehículos. En la columna final se indica el total de tipos de vehículos con información respecto del criterio de mantención.

Por ejemplo, en el caso del Ministerio de Agricultura, se realizan mantenciones cada 5.000 Km en tres categorías vehiculares o tipos de vehículos; cada 10.000 km en cinco categorías vehiculares y no se consideran mantenciones

sobre 10.000 km. En total se informó criterio de mantención para 8 categorías vehiculares. Recordar que las mantenciones se informan en la encuesta sólo como criterio según categoría vehicular. El detalle de las mantenciones por tipo o categoría vehicular se pueden revisar en la base de datos de la encuesta. Se observa que la mayoría de las mantenciones se efectúa de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes, esto es, entre 5.000 y 10.000 km.

**Tabla 4.9 Realización de Mantenciones según Institución**

INSTITUCIÓN	Cada 5000 o menos Km	Entre 5000 y 10000 Km	Más de 10000 Km	Total Tipo de Vehículo
INSTITUCIONES FILIALES CORFO	0	0	0	0
MINISTERIO DE AGRICULTURA	3	5	0	8
MINISTERIO DE BIENES NACIONALES	0	0	2	2
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	0	2	0	2
MINISTERIO DE ECONOMÍA	0	0	1	1
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	0	0	0	0
MINISTERIO DE HACIENDA	3	0	2	5
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	2	0	0	2
MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN	1	0	0	1
MINISTERIO DE SALUD	0	0	0	0
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	1	3	0	4
MINISTERIO DE TRANS. Y TELECOMUNICACIONES	0	0	0	0
MINISTERIO DE VIVIENDA	0	0	0	0
MINISTERIO DEL INTERIOR	6	0	0	6
MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	1	1	0	2
MINISTERIO DE JUSTICIA	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>33</b>

### **Renovación de Vehículos (basado en datos de la encuesta)**

Los criterios utilizados en la renovación de flota son Antigüedad y Kilometraje, siendo más utilizado el criterio de antigüedad. En la Tabla siguiente se resume la información obtenida de la encuesta respecto de este ítem, indicando cuántas instituciones – dependencias utilizan cada criterio por tipo de vehículo. Por ejemplo, para la renovación de camionetas 46 instituciones consideran el criterio de antigüedad y sólo 7 renuevan por kilometraje.

**Tabla 4.10 Renovación de Flota (cantidad de instituciones-dependencias)**

Categoría Vehicular	Por Antigüedad	Por Kilometraje	Total Datos	% Antigüedad
Automóvil	34	7	41	82,9%
Camioneta	46	7	53	86,8%
Minibús	15	2	17	88,2%
Taxibús	4	1	5	80,0%
Bus	2	0	2	100,0%
Camión Liviano	4	1	5	80,0%
Camión Mediano	3	0	3	100,0%
Camión Pesado	1	1	2	50,0%
Moto	3	1	4	75,0%
Maquinaria	1	1	2	50,0%
Otro 1	8	1	9	88,9%
Otro 2	3	2	5	60,0%
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>24</b>	<b>148</b>	<b>83,8%</b>



Se observa que en general y de acuerdo con los datos obtenidos de la encuesta, el 84% de los organismos consideran el criterio de antigüedad para renovación de flota. No se consultó por cada cuántos años se realiza la renovación.

### **Kilómetros Anuales (basado en datos de la encuesta)**

La siguiente información considera sólo datos asociados a patentes, a diferencia de la información presentada en la Tabla 4.9 y Tabla 4.10 que consideran la información general solicitada en la encuesta (no por vehículo-patente). Se agrupó el kilometraje anual según categorías, con el objetivo de entregar un resumen de la información obtenida de la encuesta.

El 64% de la flota identificada con la patente en la encuesta considera un kilometraje anual entre 5.000 y 50.000 kilómetros (corresponde al promedio de kilómetros recorridos en el año por cada vehículo con información en la encuesta). A modo de comparación, en ciudades de gran tamaño, como Santiago, el promedio de kilómetros anuales de un vehículo es de 20.000 kilómetros.

**Tabla 4.11 Cantidad de Vehículos según kilometraje anual**

<b>Institución</b>	<b>Menos de 5.000</b>	<b>Entre 5.000 y 20.000</b>	<b>Entre 20.000 y 50.000</b>	<b>Entre 50.000 y 100.000</b>	<b>Mayor o igual a 100.000</b>	<b>S/I</b>	<b>Total general (veh)</b>
MINISTERIO DE AGRICULTURA	56	142	112	5	1	20	<b>336</b>
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL		1	7	3		5	<b>16</b>
MINISTERIO DE ECONOMIA		1					<b>1</b>
MINISTERIO DE HACIENDA	4	9	13	1	1	1	<b>29</b>
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS		2	6				<b>8</b>
MINISTERIO DE SALUD	6	6	16	5		35	<b>68</b>
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	1	10	22			51	<b>84</b>
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES		2	1				<b>3</b>
MINISTERIO DEL INTERIOR	1	13	26			21	<b>61</b>
<b>Total general</b>	<b>68</b>	<b>186</b>	<b>203</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>133</b>	<b>606</b>

La tabla siguiente resume la información de kilometraje actual de los vehículos con información detallada en la encuesta, este valor debería corresponder al odómetro del vehículo, de acuerdo a lo solicitado en el formulario de la encuesta. En este caso también se consideró categorías de kilometrajes para incluir este resumen en el informe. El detalle de la información se puede observar en el archivo de datos de la encuesta (Anexo Digital).

**Tabla 4.12 Cantidad de Vehículos según kilometraje actual**

Institución	Menos de 50.000	Entre 50.000 y 100.000	Entre 100.000 y 200.000	Entre 200.000 y 300.000	Entre 300.000 y 400.000	Más de 400.000	S/I	Total general (veh)
MINISTERIO DE AGRICULTURA	102	49	86	48	6		45	<b>336</b>
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	3	2	2	5	2	2		<b>16</b>
MINISTERIO DE ECONOMIA			1					<b>1</b>
MINISTERIO DE HACIENDA	8	3	10	5			3	<b>29</b>
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	1	5	2					<b>8</b>
MINISTERIO DE SALUD	6	1	3	1	2	3	52	<b>68</b>
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	6	13	22	7	1	1	34	<b>84</b>
MINISTERIO DE TPTES Y TELECOMUNICACIONES	2	1						<b>3</b>
MINISTERIO DEL INTERIOR	10	7	11	8	1	3	21	<b>61</b>
<b>Total general</b>	<b>138</b>	<b>81</b>	<b>137</b>	<b>74</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>155</b>	<b>606</b>

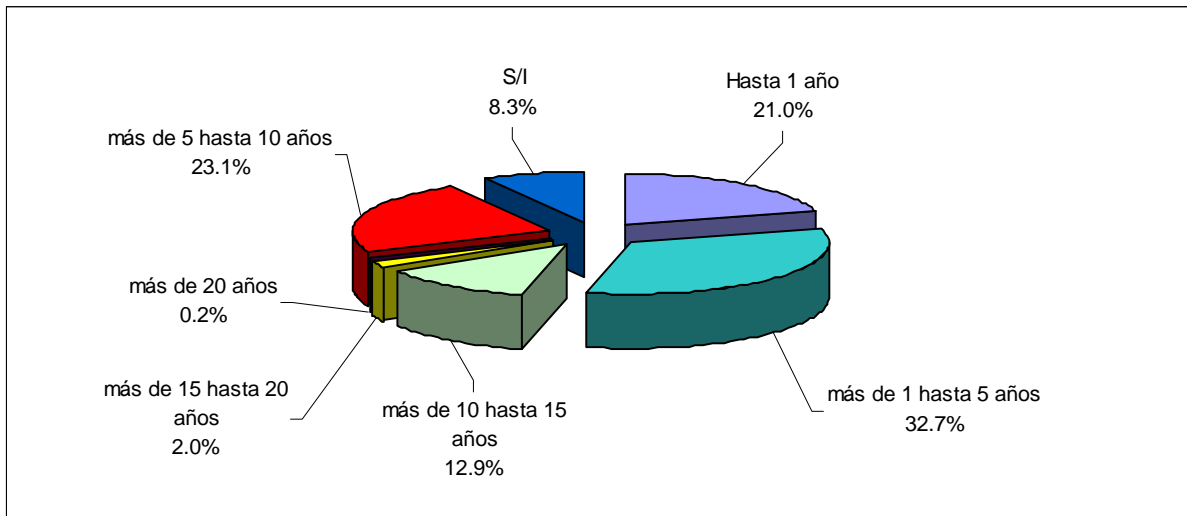
De la encuesta se obtiene que en las categorías "Menos de 50.000" y "Entre 100.000 y 200.000" se concentra el 45% de la flota aproximadamente. Hay que considerar que hay un 25,6% de los vehículos que no tienen información (relación entre total de vehículos y columna "S/I" de la tabla anterior).

Si se considera que el criterio más utilizado para renovar los vehículos es la antigüedad y que en el año se recorren entre 20.000 y 50.000 kilómetros, se puede suponer que la renovación se realiza cada 5 años aproximadamente (5 años x 20.000 km/año = 100.000 km y 5 años x 50.000 km/año = 250.000 km).

#### **Antigüedad de la Flota a partir de datos de la encuesta**

Considerando sólo la información disponible a partir de la encuesta, es decir, los vehículos con información de patente (606 vehículos), se obtiene la siguiente distribución de la flota según antigüedad. Se aprecia que se mantiene la tendencia observada en las PRT (Tabla 4.8 y Figura 4.3), aumentando el porcentaje de vehículos con antigüedad de hasta 5 años del 38% al 53%.

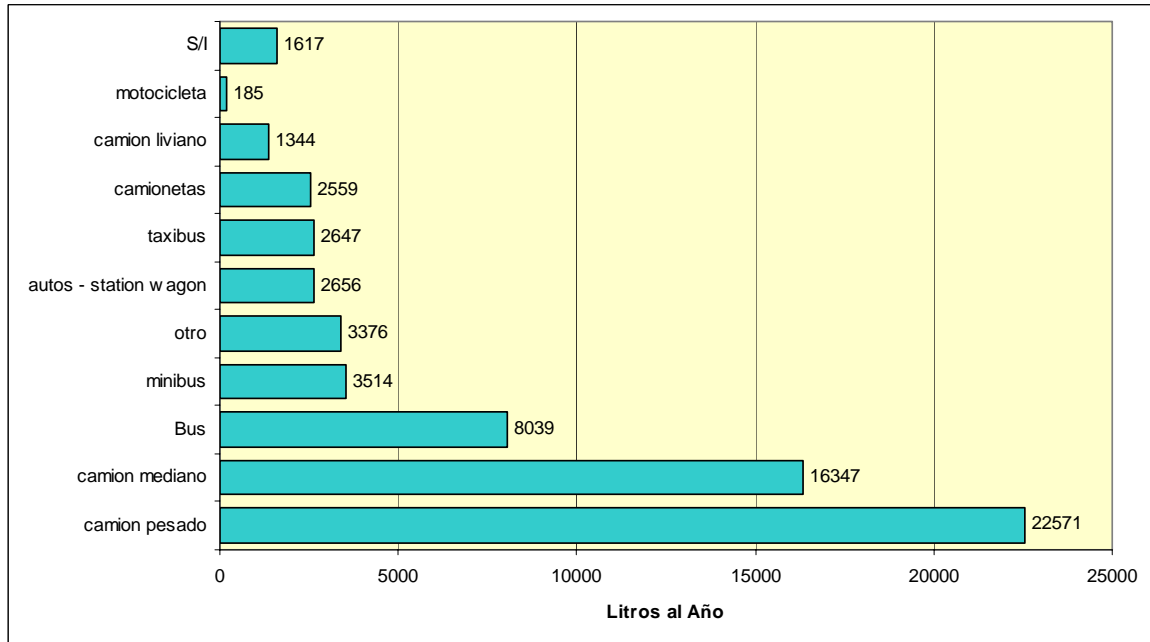
Si se revisa la información por institución, se observa que el Ministerio de Salud tiene el 16% de su flota con antigüedad entre 15 y 20 años, siendo la institución con el mayor porcentaje de vehículos entre ese rango. Le sigue el Ministerio de Agricultura (que entregó mayor cantidad de información en la encuesta), con el 12% de su flota entre 10 y 15 años.



**Figura 4.6 Distribución de la Flota según antigüedad**

### Consumo Combustible

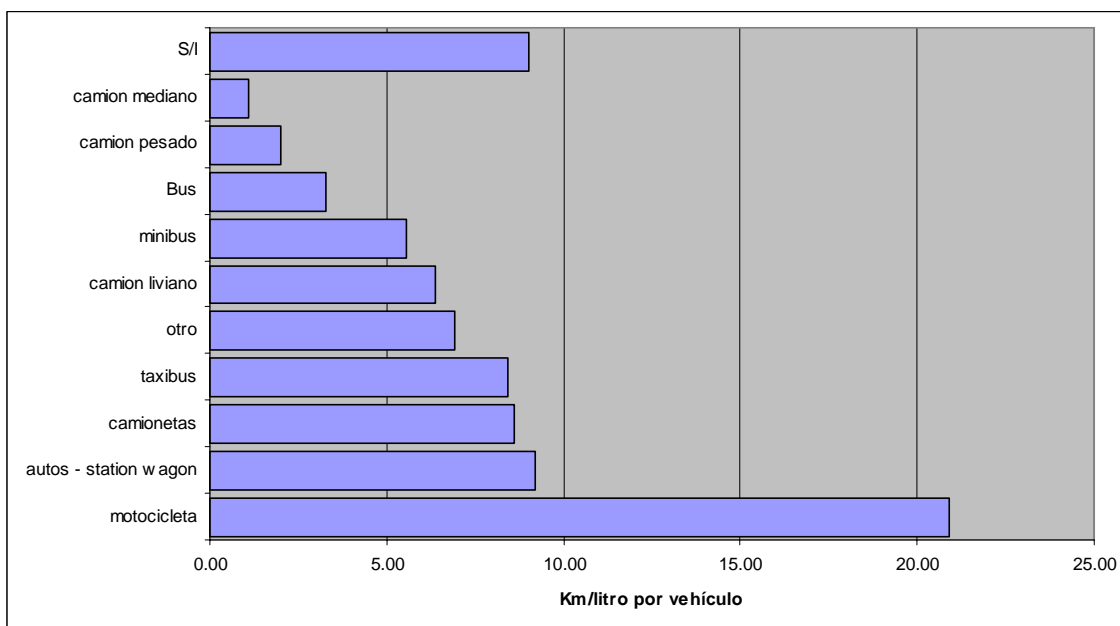
En la Figura 4.7 siguiente se entrega la información por tipo de vehículo del consumo de combustible anual total, es decir, la suma de los consumos anuales informados para cada vehículo.



**Figura 4.7 Consumos Totales Anuales por tipo de vehículo**

Los vehículos pesados son los que tienen mayor consumo de combustible, como es de esperar.

En la Figura 4.8 se muestra la estimación de km/litro por vehículo para las distintas categorías de vehículos informadas en la encuesta (esta estimación considera en total 465 patentes, que son las que reportan información de consumo de combustible).



**Figura 4.8 Estimación de rendimiento por tipo de vehículo**

El mejor rendimiento lo tienen las motocicletas y el peor los vehículos pesados.

En la Tabla 4.13 se entrega el resumen de consumo de combustible anual, kilómetros recorridos al año, cantidad de vehículos y rendimientos por institución y tipo de combustible (en función de los datos obtenidos de la encuesta). El total de vehículos que cuenta con información de consumo de combustible y kilometraje es de 512 vehículos (hay un total de 606 vehículos con patente informada).

Las instituciones que presentan un rendimiento muy bajo, considerando sólo Diesel, son el Ministerio de Defensa y el Ministerio del Interior (2,11 y 2,86 km/lt, respectivamente). En el caso del Ministerio de Defensa este valor se explica por que de los 14 vehículos Diesel informados, 7 de ellos corresponden a camiones y 6 a buses y minibuses. En el caso del Ministerio del Interior hay 26 de los vehículos que corresponden a camionetas (con un rendimiento de 6,97 km/lt) y 10 corresponden a camiones.

Con el mejor rendimiento Diesel está el Ministerio de Salud, seguido del Ministerio de Hacienda.

En el caso de la gasolina, el rendimiento más bajo corresponde al Ministerio del Interior y el más alto al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

**Tabla 4.13 Consumos y Rendimientos por Institución**

<b>Combustible Diesel</b>						
<b>Institución</b>	<b>Litros/año</b>	<b>Km/año</b>	<b>Veh.</b>	<b>Lt/veh</b>	<b>Km/veh</b>	<b>Km/Lt</b>
MINISTERIO DE AGRICULTURA	234.061	2.321.980	113	2.071	20.548	9,92
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	221.553	468.245	14	15.825	33.446	2,11
MINISTERIO DE HACIENDA	53.074	580.002	23	2.308	25.217	10,93
MINISTERIO DE SALUD	36.063	504.404	31	1.163	16.271	13,99
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	41.702	209.953	8	5.213	26.244	5,03
MINISTERIO DEL INTERIOR	249.907	714.876	42	5.950	17.021	2,86
<b>Total general</b>	<b>836.359</b>	<b>4.799.460</b>	<b>231</b>	<b>3.621</b>	<b>20.777</b>	<b>5,74</b>
<b>Combustible Gasolina</b>						
<b>Institución</b>	<b>Litros/año</b>	<b>Km/año</b>	<b>Veh.</b>	<b>Lt/veh</b>	<b>Km/veh</b>	<b>Km/Lt</b>
MINISTERIO DE AGRICULTURA	349.278	3.170.522	209	1.671	15.170	9,08
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	5.140	0	2	2.570	0	0,00
MINISTERIO DE ECONOMIA	1.200	7.200	1	1.200	7.200	6,00
MINISTERIO DE HACIENDA	10.372	62.212	3	3.457	20.737	6,00
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	24.120	205.698	8	3.015	25.712	8,53
MINISTERIO DE SALUD	32.401	234.757	11	2.946	21.342	7,25
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA	98.867	552.766	25	3.955	22.111	5,59
MINISTERIO DE TPTES Y TELEC.	4.945	49.608	3	1.648	16.536	10,03
MINISTERIO DEL INTERIOR	54.528	313.175	19	2.870	16.483	5,74
<b>Total general</b>	<b>580.851</b>	<b>4.595.938</b>	<b>281</b>	<b>2.067</b>	<b>16.356</b>	<b>7,91</b>

Los resultados presentados en esta sección no permiten tener un diagnóstico completo de la flota de los organismos públicos, debido a la escasa tasa de respuesta obtenida en la encuesta; pero si permite escoger una dependencia sobre la cual aplicar un plan piloto. En este caso se propone a INDAP (Ministerio de Agricultura) de la Región del Maule, que entregó información detallada para la flota de 36 vehículos

## 5 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL

En esta sección se presenta el diagnóstico, tanto del punto de vista energético como ambiental, que ha sido posible elaborar sobre la base de la información disponible. Este diagnóstico solo se pudo construir sobre la base de la información proporcionada por la encuesta y constituye una especie de línea base para las flotas de aquellos organismos que dieron respuesta a la encuesta.

### 5.1 Diagnóstico Energético

El diagnóstico energético se realizó a partir de los datos obtenidos de la encuesta enviada a todos los organismos del Estado. Del universo teórico de vehículos del Estado se recibieron un total de 680 registros correspondientes a distintas dependencias del Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, Instituciones filiales de CORFO, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Defensa, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio del Interior, Ministerio de Economía, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Planificación, Ministerio de Educación y Ministerio de Bienes Nacionales. De éste universo de respuestas se eliminaron las respuestas con las cuales no es posible realizar al menos un diagnóstico de consumo de combustible o energético adecuado por falta o inconsistencia de los datos obtenidos, incluso después de realizar un cruce con las Bases de Revisión Técnica. El total de registros válidos resultó ser finalmente 456. La Tabla 5.1 presenta la cantidad de vehículos y la distribución por Institución y tipo de Combustible.

**Tabla 5.1: Universo de Vehículos por Institución y tipo de combustible**

Institución	Cantidad de Vehículos		
	Gasolina	Diesel	Total
Ministerio de Agricultura	166	109	275
Ministerio de Salud	34	17	51
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	13	28	41
Instituciones filiales de CORFO	34	2	36
Ministerio de Hacienda	3	20	23
Ministerio de Defensa	2	14	16
Ministerio de Obras Públicas	8	0	8
Ministerio de Transporte	3	0	3
Ministerio de Interior	0	2	2
Ministerio de Economía	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>264</b>	<b>192</b>	<b>456</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

Claramente el Ministerio de Agricultura, a través de distintas dependencias, aporta con más del 60% de la información recibida. La Tabla 5.2 presenta el Nivel de Actividad, expresado en kilómetros recorridos al año (km/año), y el Consumo de Combustible, expresado en litros por año (l/año), de acuerdo a la información entregada para las distintas Instituciones y por tipo de combustible.

**Tabla 5.2: Nivel de Actividad y Consumo de Combustible**

Institución	Nivel de Actividad km/año			Consumo de Combustible l/año	
	Gasolina	Diesel	Total	Gasolina	Diesel
Ministerio de Agricultura	2.357.413	2.177.384	4.534.797	284.467	238.607
Ministerio de Salud	787.523	537.658	1.325.181	131.268	77.765
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	313.175	661.867	975.042	50.784	275.090
Instituciones filiales de CORFO	666.984	59.289	726.273	68.009	5.333
Ministerio de Hacienda	62.212	440.842	503.054	10.372	45.762
Ministerio de Defensa	40.152	492.943	533.095	5.140	221.553
Ministerio de Obras Públicas	205.698	0	205.698	24.120	0
Ministerio de Transporte	49.608	0	49.608	4.945	0
Ministerio de Interior	0	71.000	71.000	0	12.000
Ministerio de Economía	7.200	0	7.200	1.200	0
<b>TOTAL</b>	<b>4.489.965</b>	<b>4.440.983</b>	<b>8.930.948</b>	<b>580.305</b>	<b>876.110</b>

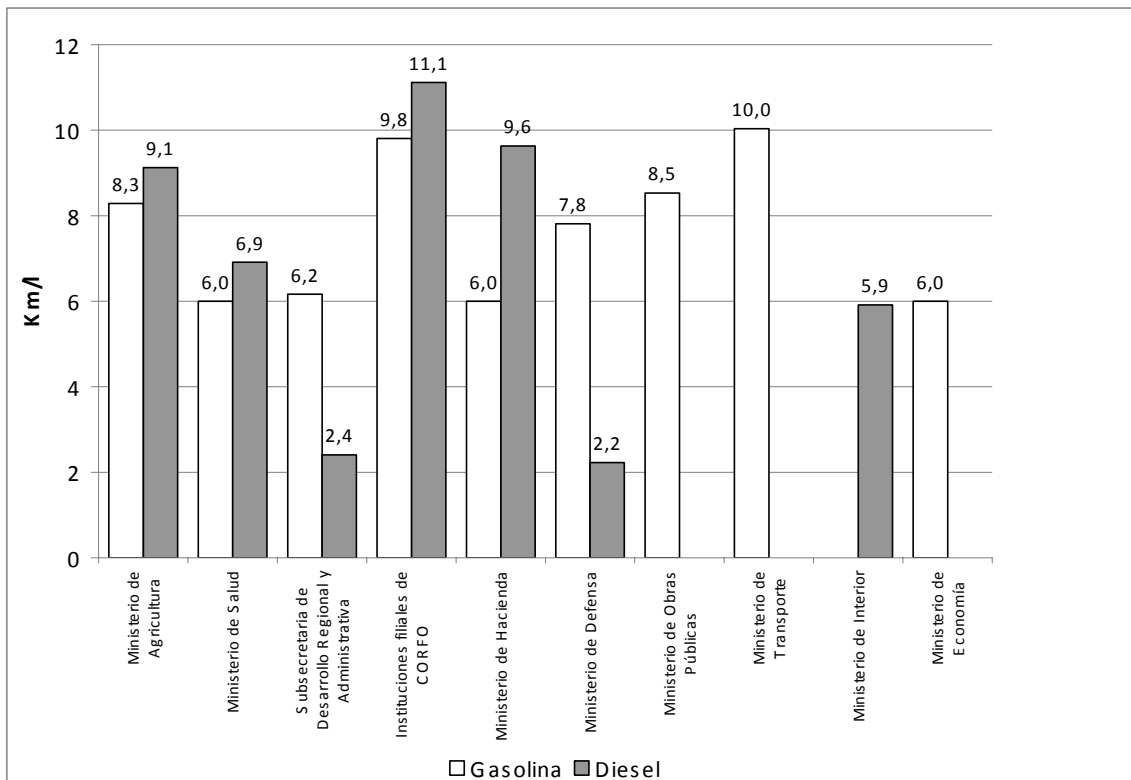
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

El consumo total anual de combustible reportado corresponde, por lo tanto, a 580.305 y 876.110 litros de Gasolina y Diesel respectivamente. El equivalente energético es de 19.851 y 33.563 MJ/año, respectivamente. Dado que el nivel de actividad es parecido entre los vehículos que consumen gasolina y los que consumen diesel, lo anterior implica que, en forma global, el rendimiento de los vehículos encuestados diesel es menor que el de los a gasolina. Esto se puede observar determinando un rendimiento promedio por Institución, expresado en kilómetros recorridos por litro de combustible (km/l). Este resultado se presenta en la Tabla 5.3 y en forma gráfica en la Figura 5.1. En la Tabla 5.3 se incluye además el tipo de actividad predominante declarada en la encuesta por las distintas Instituciones. Claramente no es posible, con el nivel de información obtenido de la encuesta, realizar una categorización del rendimiento por tipo de actividad independiente del tipo de Institución. Llama la atención si la gran variación que se obtiene en los rendimientos para actividades equivalentes como por ejemplo el Transporte de personal en los vehículos Diesel que varían en promedio de 2,4 hasta 11,1 km/l.

**Tabla 5.3: Rendimiento promedio por Institución y tipo de Combustible**

Institución	Rendimiento km/l		Actividad Principal
	Gasolina	Diesel	
Ministerio de Agricultura	8,3	9,1	Fiscalización
Ministerio de Salud	6,0	6,9	Emergencias
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	6,2	2,4	Transporte de personal
Instituciones filiales de CORFO	9,8	11,1	Transporte de personal
Ministerio de Hacienda	6,0	9,6	Fiscalización
Ministerio de Defensa	7,8	2,2	Transporte de personal
Ministerio de Obras Públicas	8,5		Fiscalización
Ministerio de Transporte	10,0		Transporte de personal
Ministerio de Interior		5,9	Transporte de personal
Ministerio de Economía	6,0		Transporte de personal
<b>Global</b>	<b>7,7</b>	<b>5,1</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta



**Figura 5.1: Rendimiento promedio por Institución y tipo de combustible**

La Tabla 5.4 presenta, para las 9 categorías vehiculares encontradas en los datos de la encuesta, la cantidad de vehículos presentes por categoría y tipo



de combustible, los rendimientos promedio por categoría así como el rendimiento mínimo y máximo encontrado. Se puede apreciar que la categoría Camionetas es la con mayor número de vehículos (211), seguido por Otros (102), por Autos-SW (51), Motocicletas (44), Minibús (20), Camión Pesado (8), Camión Mediano (8), Camión Liviano (3), Maquinaria (3) y Bus (1). En relación a los rendimientos se aprecia una gran desviación en torno al promedio para la mayoría de las categorías vehiculares. Lo anterior se puede deber a la diferencia en la antigüedad de los vehículos, diferencias tecnológicas, diferencias de mantenimiento o a un error en los datos ingresados al contestar la encuesta.

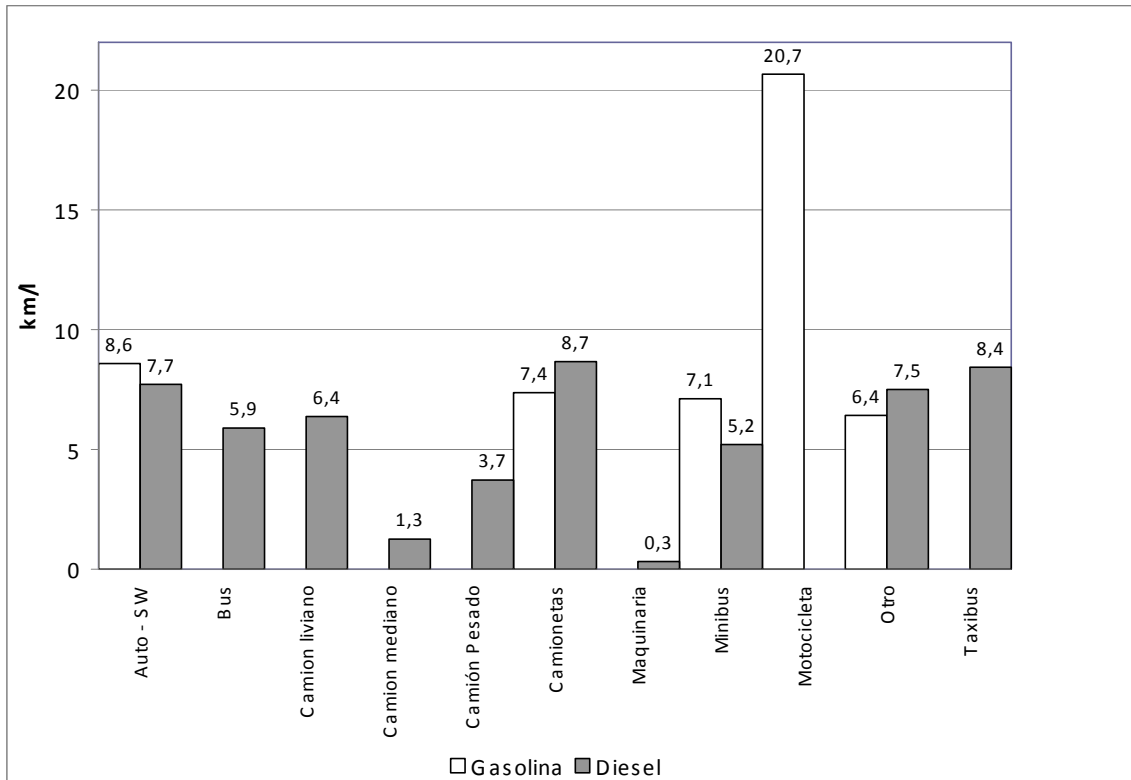
**Tabla 5.4: Rendimiento promedio, mínimo y máximo por categoría vehicular**

Categoría	Gasolina				Diesel			
	Cantidad Veh.	Rendimiento (km/l)			Cantidad Veh.	Rendimiento (km/l)		
		Prom	Min	Max		Prom	Min	Max
Autos – SW	42	8,6	0,7	14,2	9	7,7	5,1	18,4
Bus	0				5	5,9	5,9	5,9
Camión liviano	0				3	6,4	5,4	7,1
Camión mediano	0				8	1,3	0,9	2,7
Camión Pesado	0				8	3,7	2,0	5,5
Camionetas	120	7,4	3,1	15,9	91	8,7	0,1	17,1
Maquinaria	0				3	0,3	0,1	0,9
Minibús	7	7,1	5,5	14,2	13	5,2	2,2	13,0
Motocicleta	44	20,7	2,9	39,2	0			
Otro	51	6,4	4,7	13,7	51	6,6	1,2	15,0
Taxibus	0				1	8,4	8,4	8,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

La Figura 5.2 presenta los valores de rendimiento promedio de la tabla anterior para cada una de las categorías vehiculares presentes en la flota encuestada. Dejando las motocicletas fuera del análisis se puede ver que las categorías vehiculares con mayor rendimiento corresponden a las categorías Autos-SW y Camionetas lo que parece razonable por el tamaño y potencia de los motores de este tipo de vehículos en relación a las demás categorías existentes en la flota. La categoría Taxibus presenta un rendimiento un poco elevado para la categoría lo cual podría indicar algún tipo de error en los datos obtenidos en la encuesta.

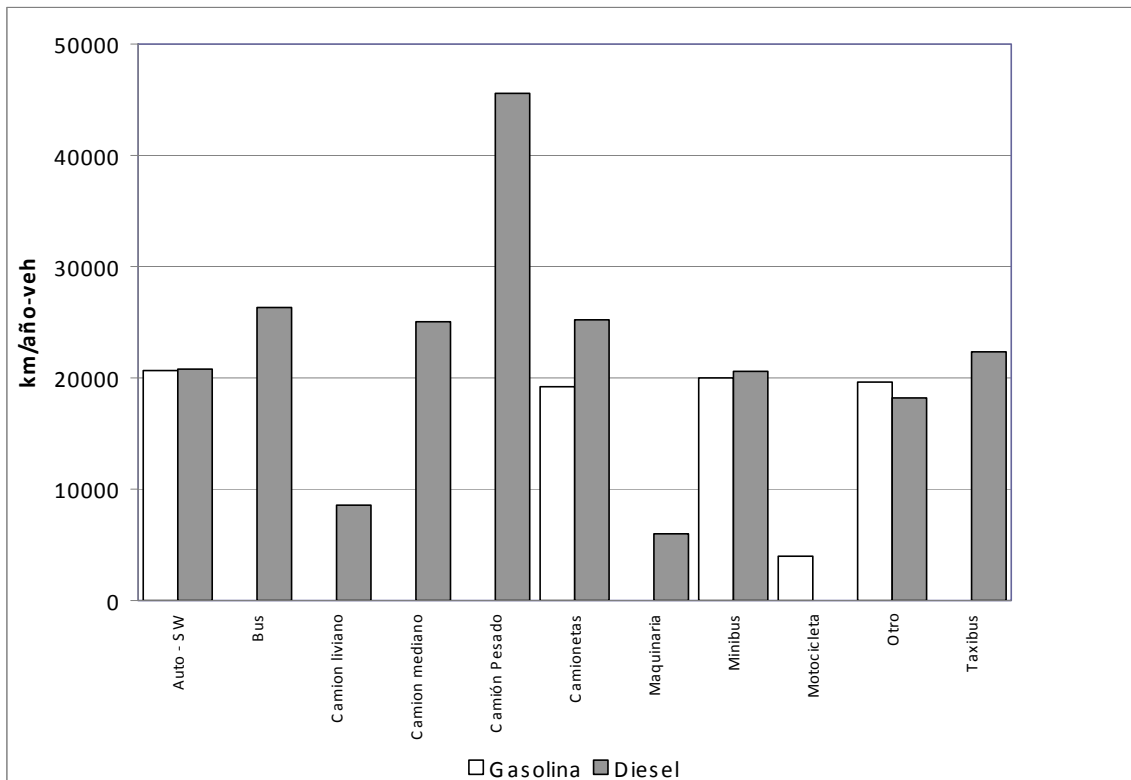
Se debe tener presente que tanto los datos de la tabla 5.3 y 5.4 y las correspondientes Figuras 5.1 y 5.2 son promedios sobre toda la flota y que cada categoría incluye vehículos de distinta tecnología y tamaño.



**Figura 5.2: Rendimiento promedio por categoría vehicular y tipo de combustible**

Tanto en Gasolina como en Diesel la categoría más relevante corresponde a la categoría Camionetas con 120 y 91 vehículos respectivamente. Los rendimientos para esta categoría resultan, a partir de los datos de la encuesta, iguales a 7,4 km/l, para las camionetas a gasolina, y 8,7 km/l para las camionetas diesel. Se puede apreciar además que existe una gran dispersión en los resultados de rendimiento para prácticamente todas las categorías vehiculares. Esto último puede tener su origen, entre otros, en la diferencia de antigüedad de los vehículos analizados, elemento que no se refleja en la tabla anterior.

La Figura 5.3 presenta el nivel de actividad por categoría vehicular y tipo de combustible normalizado por la cantidad de vehículos de cada categoría. Se puede apreciar que para las categorías que tienen vehículos a gasolina como diesel (Autos-SW, Camionetas, Minibus y Otro) el nivel de actividad es similar para los distintos tipos de combustible. La mayor variación se encuentra para la categoría Camionetas, donde se puede apreciar una preferencia por los vehículos diesel. El nivel de actividad es, para estas categorías, cercano a los 20.000 km/año por vehículo. Para la categoría Camión pesado se puede apreciar un muy elevado nivel de actividad lo que podría indicar un error en los datos de la encuesta el cual se identifica principalmente debido al bajo número de vehículos en esta categoría.



**Figura 5.3: Nivel de actividad promedio por categoría vehicular y tipo de combustible.**

En las Tablas 5.5 hasta 5.14 se presenta la situación de nivel de actividad y de consumo de combustible por categoría vehicular, tipo de combustible y año del vehículo para las distintas Instituciones.

**Tabla 5.5: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Agricultura, 2007**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Auto - SW	1996	28.421	0	2.983	
	1997	12.849	0	2.831	
	1998	39.000	0	4.400	
	1999	15.123	0	1.989	
	2000		0		
	2001	86.425	0	10.292	
	2002	86.260	0	8.136	
	2003	123.961	13.481	12.201	1.444
	2004	84.396	54.262	19.588	5.284
	2005	38.954	0	8.613	
2006	65.017	0	10.752		

**Tabla 5.5: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Agricultura, 2007 (continuación)**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
	2007	15.000	0	1.800	
	2008	24.870	0	2.672	
	<b>Sub total</b>	<b>620.276</b>	<b>67.743</b>	<b>86.257</b>	<b>6.728</b>
Camión liviano	1994		5.400		760
	1996		20.297		3.272
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>25.697</b>	<b>0</b>	<b>4.032</b>
Camionetas	1993	17.136		2.194	
	1994	53.273		5.710	
	1995	18.799		2.130	
	1996	45.804		7.635	
	1997	105.950		14.994	
	1998	129.852		16.879	
	1999	40.173		6.041	
	2000	43.211	71.000	5.756	7.100
	2001	174.428		23.097	
	2002	121.180	23.722	17.310	1.639
	2003	247.656	240.193	31.941	25.571
	2004		220.585		20.992
	2005		393.096		42.896
	2006	148.790	307.056	12.823	37.354
	2007	45.812	371.586	6.220	33.527
<b>Sub total</b>	<b>1.192.064</b>	<b>1.627.238</b>	<b>152.730</b>	<b>169.078</b>	
Minibús	1998	50.288		3.548	
	2002		15.812		2.005
	2004		12.861		2.736
	2005		9.576		3.064
	<b>Sub total</b>	<b>50.288</b>	<b>38.249</b>	<b>3.548</b>	<b>7.805</b>
Motocicleta	1995	760		52	
	1996	3.091		208	
	1997	3.509		250	
	1998	7.027		426	
	2000	5.902		376	
	2001	14.687		957	
	2002	4.500		225	
	2003	21.895		911	
	2004	35.895		1.649	
	2005	9.730		406	
	2006	31.290		1.320	
2007	36.419		1.674		
<b>Sub total</b>	<b>174.705</b>	<b>0</b>	<b>8.454</b>	<b>0</b>	

**Tabla 5.5: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Agricultura, 2007 (continuación)**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Otro	1993	16.755		2.187	
	1997	34.384		3.509	
	1998	37.613		4.738	
	2000		7.617		730
	2001	15.843		1.596	
	2003		18.642		1.727
	2005	72.019	30.509	7.782	3.122
	2006	130.823	86.455	12.553	8.116
	2007	12.643	252.902	1.113	34.622
	<b>Sub total</b>	<b>320.080</b>	<b>396.125</b>	<b>33.479</b>	<b>48.317</b>
Taxibus	2004		22.332		2.647
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>22.332</b>	<b>0</b>	<b>2.647</b>
<b>Total</b>		<b>2.357.413</b>	<b>2.177.384</b>	<b>284.469</b>	<b>238.608</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

La Figura 5.4 presenta los rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura. Se puede apreciar una diferencia significativa en los valores del rendimiento para los distintos tipos de combustible en las categorías Auto-SW y Camionetas. Resalta además el alto rendimiento de la categoría Minibus con combustible Gasolina. Se piensa que puede existir un error en el valor de este dato que corresponde tan solo al promedio de dos vehículos.

Para esta Institución la categoría Camioneta, con 138 vehículos (68 a Gasolina y 70 a Diesel) sobre un total de 275 vehículos, corresponde a la categoría más importante de la flota. La Figura 5.5 presenta la distribución de la antigüedad de las camionetas por tipo de combustible correspondientes a la flota del Ministerio de Agricultura. Se puede apreciar un desplazamiento en la adquisición de vehículos a Gasolina por vehículos Diesel a partir del año 2003.

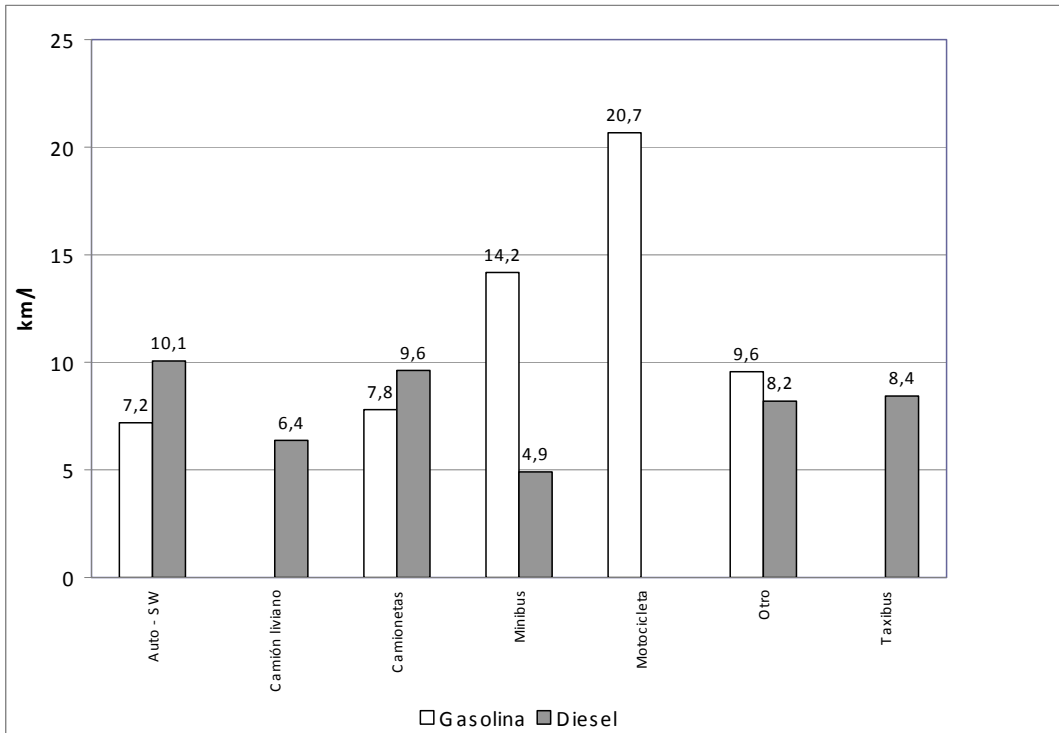


Figura 5.4: Rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura

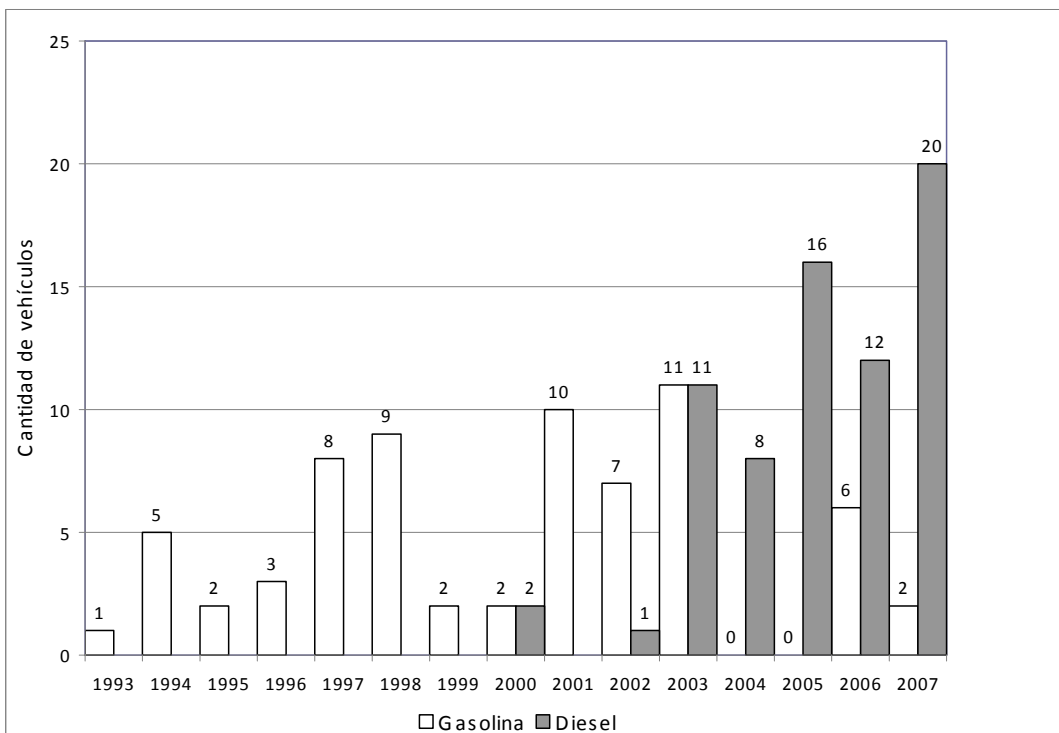
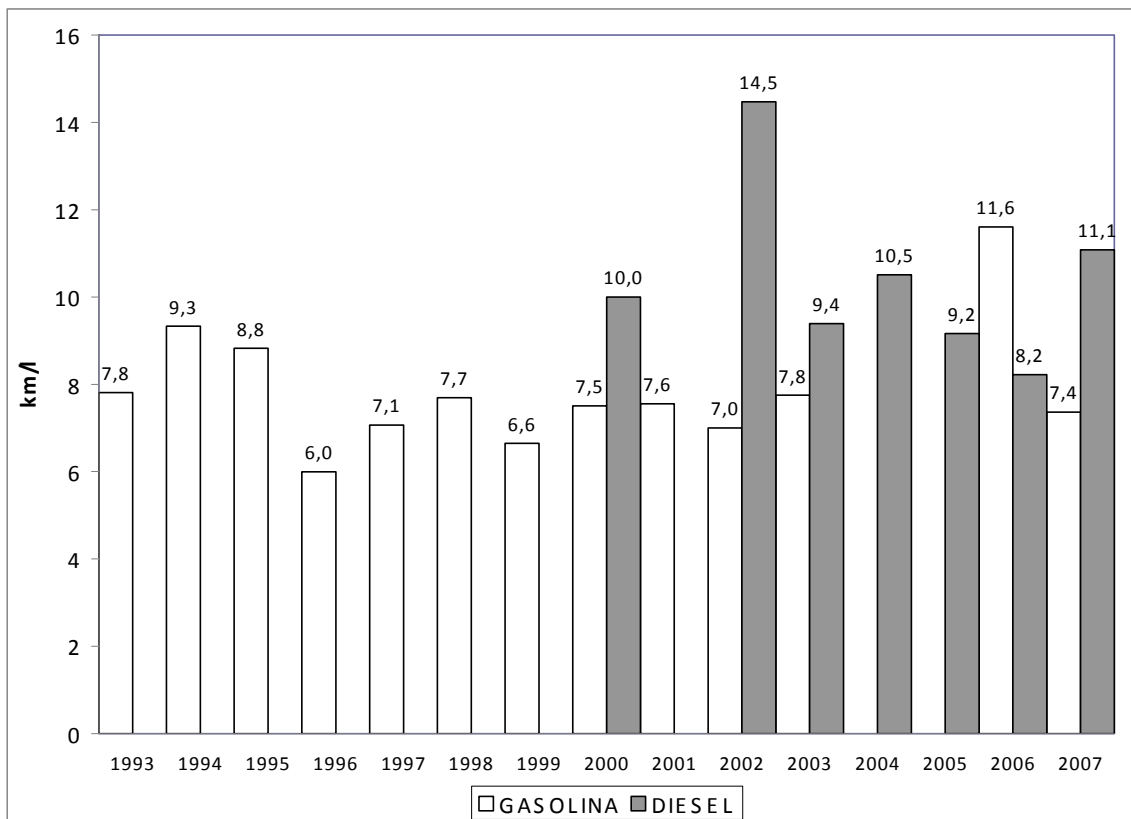


Figura 5.5: Cantidad de Camionetas por antigüedad y tipo de combustible de la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura

La Figura 5.6 presenta los rendimientos de las camionetas por tipo de combustible y antigüedad. Se puede apreciar un mayor rendimiento de las camionetas Diesel en relación a las que utilizan Gasolina como combustible. Sin embargo, no es posible definir claramente un aumento del rendimiento en camionetas de menor antigüedad lo que podría ser esperable debido a mejoras tecnológicas.



**Figura 5.6: Rendimiento promedio de Camionetas por antigüedad y tipo de combustible de la flota de vehículos del Ministerio de Agricultura**

**Tabla 5.6: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Salud, 2007**

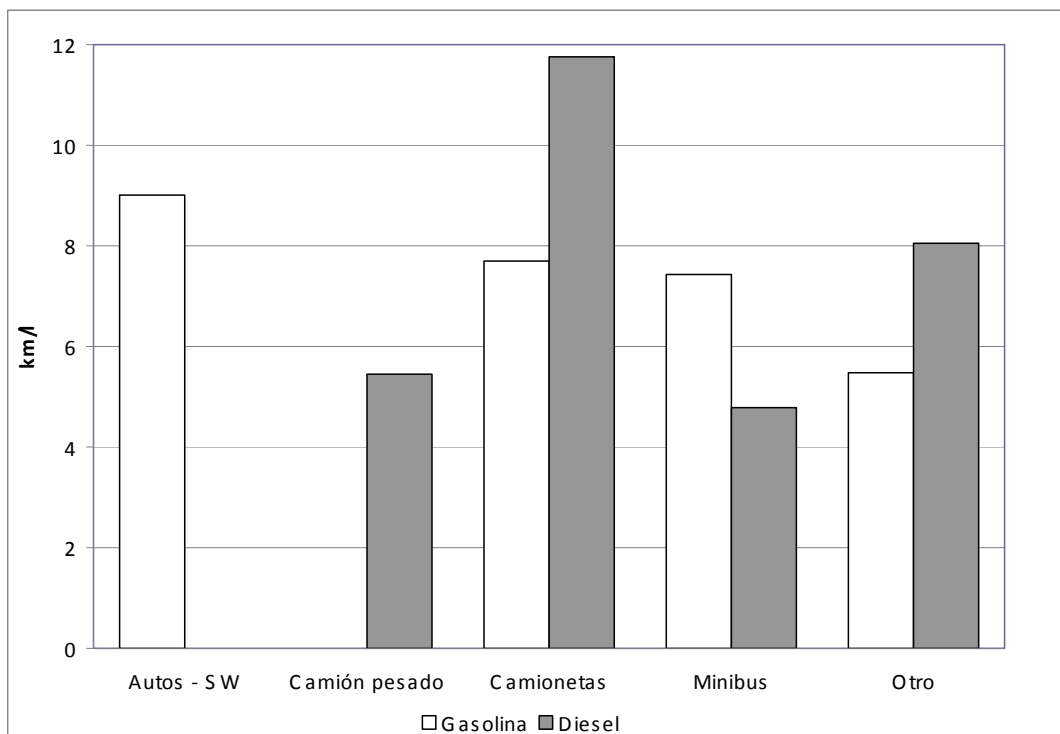
Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad		Consumo de Combustible	
		km/año		l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos - SW	2000	26.165		28	
	2008	283		2.907	
	<b>Subtotal</b>	<b>26.448</b>	<b>0</b>	<b>2.935</b>	<b>0</b>
Camión pesado	2007		5.336		979
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>5.336</b>	<b>0</b>	<b>979</b>
Camionetas	1991	16.738		3.087	
	1992	21.072		2.527	
	1996	43.093		5.191	
	1997	27.125		3.469	
	2004		58.837		4.500
	2005		20.208		2.021
	2007		59.970		5.301
	2008	24.015		2.881	
	<b>Subtotal</b>	<b>132.043</b>	<b>139.015</b>	<b>17.155</b>	<b>11.822</b>
Minibús	1994	35.127		4.460	
	2001	32.114		5.105	
	2002	10.109		842	
	2004		21.218		1.632
	2005		155.429		36.739
	2006		13.098		1.310
	<b>Subtotal</b>	<b>77.350</b>	<b>189.745</b>	<b>10.407</b>	<b>39.681</b>
Otro	1991	49.675		6.616	
	1992		15.234		1.598
	1994	33.600		5.600	
	1995	135.721		25.929	
	1996				
	1997	43.200		7.200	
	1998	36.000		7.200	
	1999	32.400		6.480	
	2000	34.006		5.362	
	2001	109.080		20.724	
	2002	78.000		15.660	
	2003				
	2005		139.319		17.836
	2007		49.009		5.849
	<b>Subtotal</b>	<b>551.682</b>	<b>203.562</b>	<b>100.771</b>	<b>25.283</b>
<b>Total</b>		<b>787.523</b>	<b>537.658</b>	<b>131.268</b>	<b>77.765</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

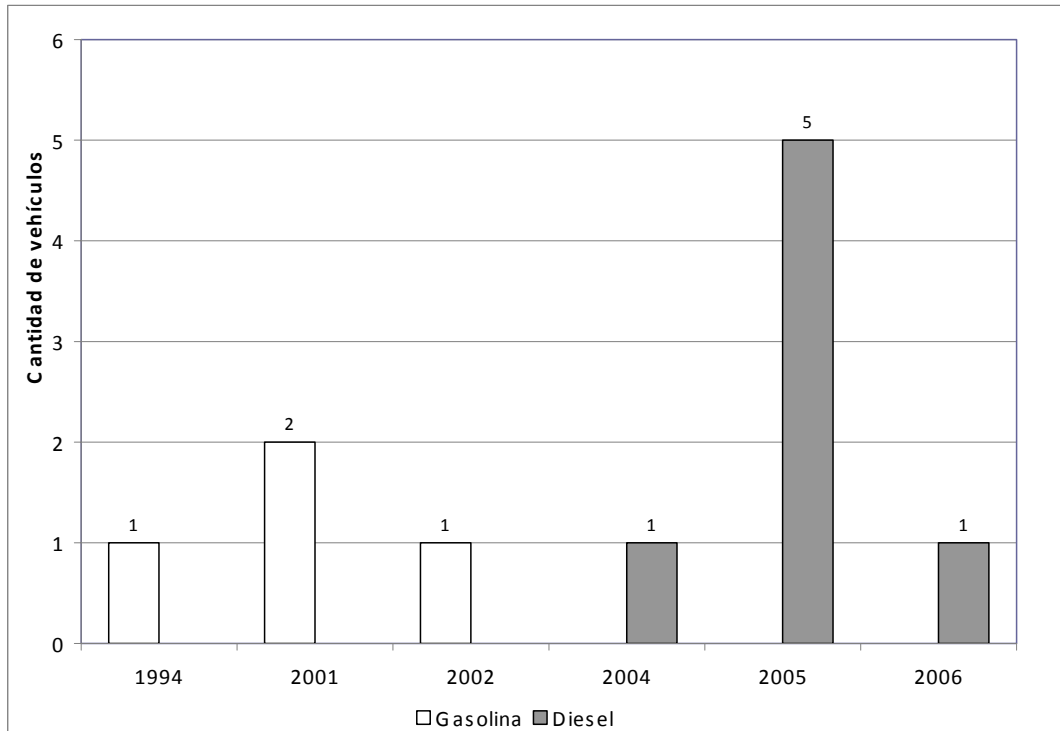
La Figura 5.7 presenta los rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Salud. Las camionetas Diesel presentan el mayor rendimiento y se diferencian significativamente de las a Gasolina así como de las demás



categorías vehiculares. Para esta Institución la categoría Otro representa más del 50% de los vehículos declarados en la encuesta. Debido a que no es posible clasificar adecuadamente esta categoría no se realizarán más análisis para esta categoría. La categoría que sigue en importancia es la de Minibus, que representa seguramente a las ambulancias de las distintas reparticiones del Ministerio. La figura 5.8 presenta la distribución de la categoría Minibus por antigüedad y tipo de combustible. Se puede ver claramente un desplazamiento en la adquisición de vehículos a gasolina por vehículos diesel. El número de encuestas recibidas es, sin embargo, baja en relación a lo esperado por lo que el análisis de estos resultados pierde validez.



**Figura 5.7: Rendimientos promedio para la flota de vehículos del Ministerio de Salud**



**Figura 5.8: Cantidad de Minibuses por antigüedad y tipo de combustible de la flota de vehículos del Ministerio de Salud**

La siguiente Institución en importancia en el consumo de combustible, de acuerdo a los datos de la encuesta, es la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa. La Tabla 5.7 presenta los niveles de actividad y consumo de combustible para las distintas categorías vehiculares pertenecientes a esta Institución por antigüedad y tipo de combustible.

**Tabla 5.7: Nivel de actividad y consumo de combustible para la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, 2007**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos – SW	2001		17.996		3.516
	2004	49.896		5.916	
	2005	31.779		6.708	
	<b>Sub total</b>	<b>81.675</b>	<b>17.996</b>	<b>12.624</b>	<b>3.516</b>
Bus	2008		22.549		3.828
		0	22.549	0	3.828

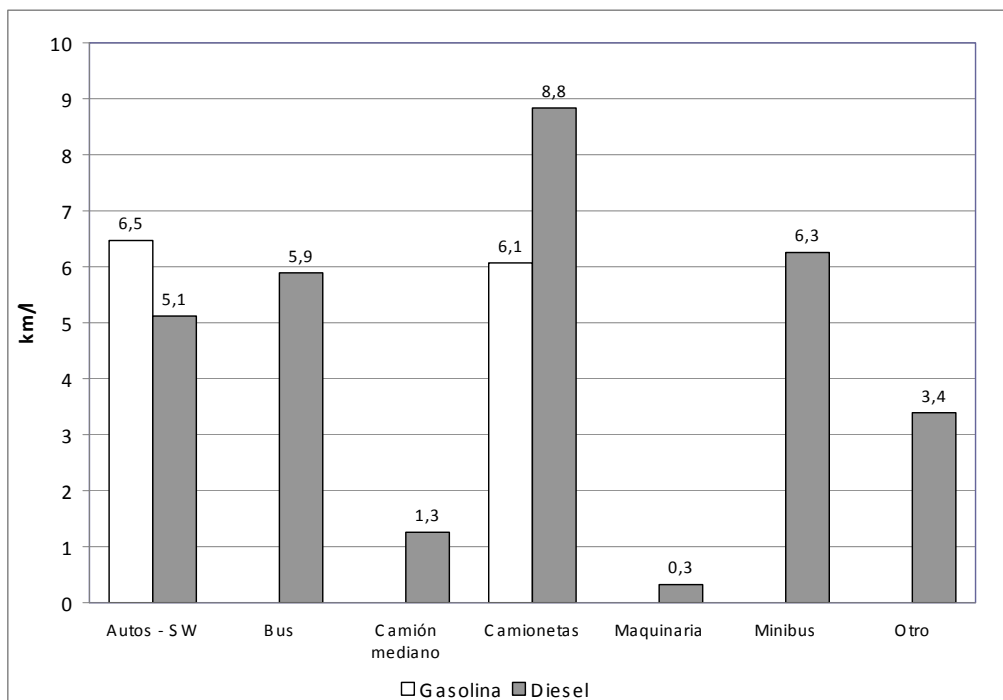
**Tabla 5.7: Nivel de actividad y consumo de combustible para la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, 2007 (continuación)**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Camión mediano	1994		15.124		90.725
	1996		21.948		35.292
	1998		46.573		16.354
	2007		116.703		17.110
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>200.348</b>	<b>0</b>	<b>159.481</b>
Camionetas	1995	62.128		7.565	
	2000	59.418		10.381	
	2001	44.375		9.290	
	2003	23.535	43.935	6.504	3.518
	2004	31.325	98.678	3.744	13.461
	2005		28.666		3.260
	2006		176.545		19.120
	2008	10.719		676	
<b>Sub total</b>	<b>231.500</b>	<b>347.824</b>	<b>38.160</b>	<b>39.359</b>	
Maquinaria	1997		14.759		15.890
	2007		3.232		39.996
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>17.991</b>	<b>0</b>	<b>55.886</b>
Minibús	2006		24.020		3.840
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>24.020</b>	<b>0</b>	<b>3.840</b>
Otro	1998		31.139		9.180
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>31.139</b>	<b>0</b>	<b>9.180</b>
<b>Total</b>		<b>313.175</b>	<b>661.867</b>	<b>50.784</b>	<b>275.090</b>

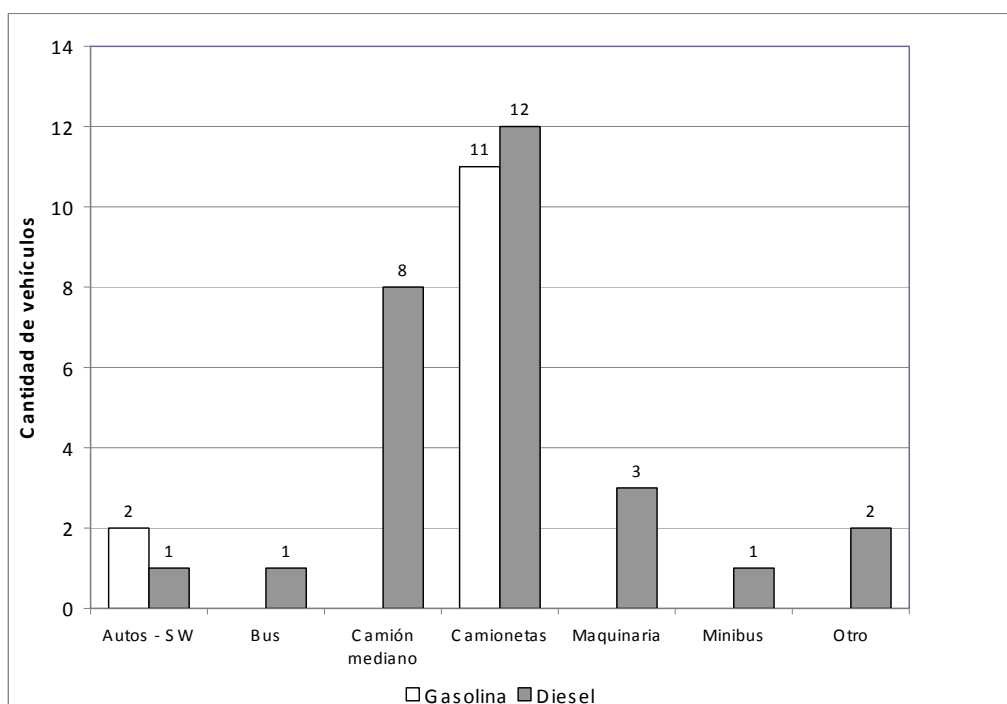
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

Las Figuras 5.9 y 5.10 presentan los rendimientos promedio y la cantidad de vehículos para la flota de vehículos de la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa.

Nuevamente se puede apreciar una diferencia importante en el rendimiento entre las camionetas que utilizan gasolina y las que utilizan diesel.



**Figura 5.9: Rendimientos promedio para la flota de vehículos de la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa**



**Figura 5.10: Cantidad de vehículos por tipo de combustible de la flota de vehículos de la Secretaría de Desarrollo Regional y Administrativa**

Se puede apreciar que la categoría Camionetas representa el mayor porcentaje de vehículos sobre el total de esta Institución.

La Tabla 5.8 presenta los resultados de nivel de actividad y consumo de combustible en las filiales de CORFO. Las Figuras 5.11 y 5.12 presentan los rendimientos promedio por categoría y tipo de combustible y la cantidad de vehículos por categoría y tipo de combustible. Se puede apreciar que las camionetas a gasolina representan la categoría vehicular predominante en esta Institución.

**Tabla 5.8: Nivel de actividad y consumo de combustible para las Filiales de CORFO, 2007**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos – SW	2005	62.093		6.791	
	<b>Subtotal</b>	<b>62.093</b>	<b>0</b>	<b>6.791</b>	<b>0</b>
Camionetas	1997	16.223		1.846	
	1998	83.478		8.978	
	2001	79.081		8.230	
	2002	96.467		10.151	
	2003	37.450		4.076	
	2004	37.644		4.342	
	2005		59.289		5.333
	2006	49.257		4.296	
	2007	79.183		6.486	
	2008	9.491		850	
	<b>Subtotal</b>	<b>488.274</b>	<b>59.289</b>	<b>49.255</b>	<b>5.333</b>
Minibús	1997	12.391		1.802	
	<b>Subtotal</b>	<b>12.391</b>	<b>0</b>	<b>1.802</b>	<b>0</b>
Otro	1996	44.995		4.262	
	1997	15.947		2.073	
	1998	29.863		2.635	
	2008	13.421		1.191	
	<b>Subtotal</b>	<b>104.226</b>	<b>0</b>	<b>10.161</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>666.984</b>	<b>59.289</b>	<b>68.009</b>	<b>5.333</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

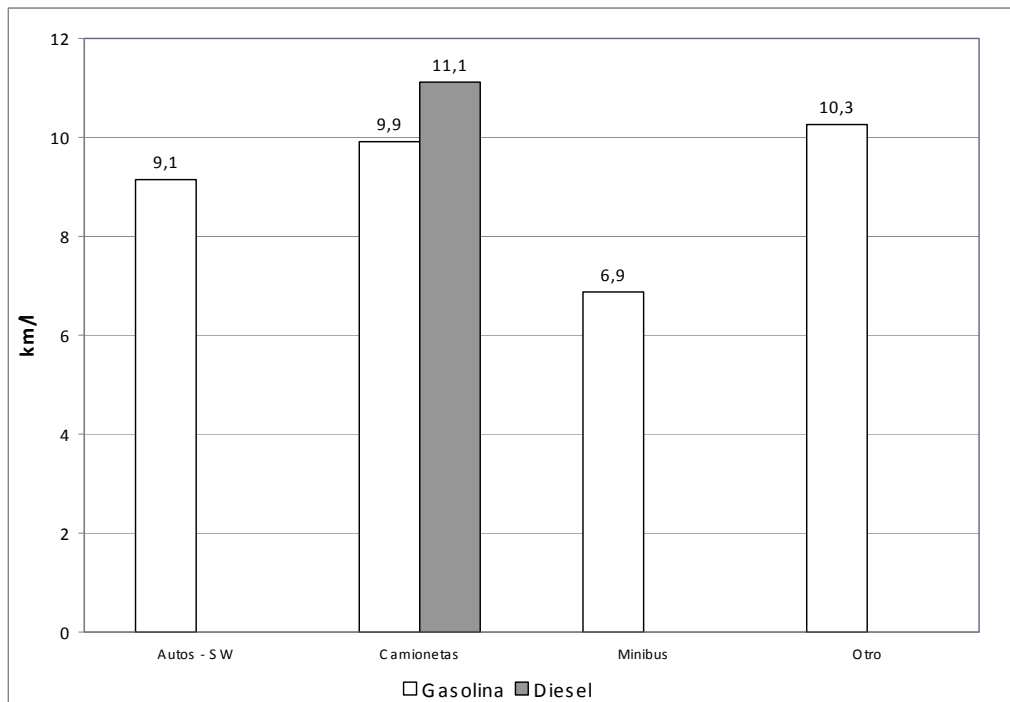


Figura 5.11: Rendimientos promedio para la flota de vehículos de las empresas filiales de CORFO

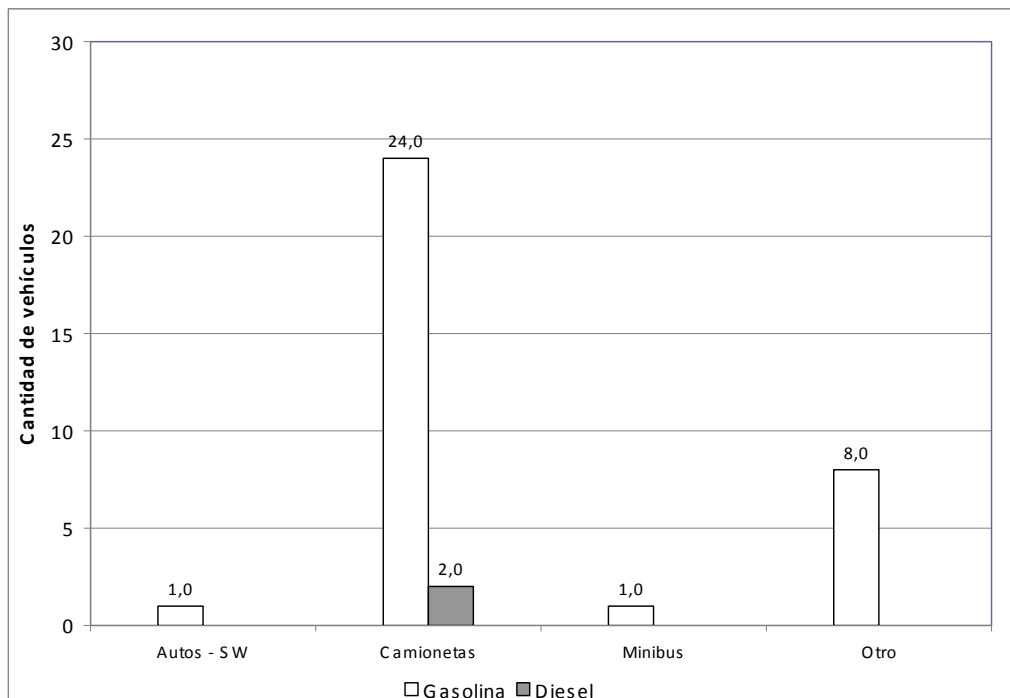


Figura 5.12: Cantidad de vehículos por tipo de combustible de la flota de vehículos de las empresas filiales de CORFO

Dado que las demás Instituciones representan un bajo porcentaje del total de la flota de vehículos encuestada solo se presentarán los resultados de nivel de actividad y consumo de combustible en forma tabulada en las Tablas 5.9 hasta 5.14.

**Tabla 5.9: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Hacienda, 2007**

Tipo de Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos - SW	2001		8.150		1.461
	2003		12.080		1.405
	2004		79.766		9.801
	2008		1.475		80
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>101.471</b>	<b>0</b>	<b>12.747</b>
Camionetas	2000	36.881		6.660	
	2006		42.299		4.390
	<b>Sub total</b>	<b>36.881</b>	<b>42.299</b>	<b>6.660</b>	<b>4.390</b>
Otro	2000	16.339	22.319	2.586	2.767
	2002		111.124		9.545
	2003	8.992		1.126	
	2005		102.463		10.824
	2006		31.158		2.742
	2007		30.008		2.747
	<b>Sub total</b>	<b>25.331</b>	<b>297.072</b>	<b>3.712</b>	<b>28.625</b>
<b>Total</b>		<b>62.212</b>	<b>440.842</b>	<b>10.372</b>	<b>45.762</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.10: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Defensa, 2007**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos – SW	2004	40.152		5.140	
	<b>Sub total</b>	<b>40.152</b>	<b>0</b>	<b>5.140</b>	<b>0</b>
Bus	2000		60.366		20.122
	2001		38.008		12.669
	2005		10.730		3.577
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>109.104</b>	<b>0</b>	<b>36.368</b>
Camión Pesado	1994		39.047		19.538
	1997		20.302		10.151
	2000		49.864		24.932
	2001		69.644		34.822
	2002		32.331		16.166
	2003		73.824		36.912
	2004		74.129		37.064
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>359.141</b>	<b>0</b>	<b>179.585</b>

**Tabla 5.10: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Defensa, 2007 (cOntinuación)**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Camionetas	2007		9.062		2.400
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>9.062</b>	<b>0</b>	<b>2.400</b>
Minibús	1999		10.240		800
	2001		5.397		2.400
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>15.636</b>	<b>0</b>	<b>3.200</b>
<b>Total</b>		<b>40.152</b>	<b>492.943</b>	<b>5.140</b>	<b>221.553</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.11: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Obras Públicas, 2007**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos - SW	2008	5.077		621	
	<b>Sub total</b>	<b>5.077</b>	<b>0</b>	<b>621</b>	<b>0</b>
Camionetas	2002	30.092		3.681	
	2004	38.114		5.065	
	2005	45.398		5.711	
	2006	87.017		9.041	
	<b>Sub total</b>	<b>200.621</b>	<b>0</b>	<b>23.499</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>205.698</b>	<b>0</b>	<b>24.120</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.12: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Transporte, 2007**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Autos - SW	2006	25.492		584	
	2008	7.233		2.081	
	<b>Sub total</b>	<b>32.725</b>	<b>0</b>	<b>2.665</b>	<b>0</b>
Camionetas	2004	16.883		2.280	
	<b>Sub total</b>	<b>16.883</b>	<b>0</b>	<b>2.280</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>49.608</b>	<b>0</b>	<b>4.945</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta



**Tabla 5.13: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Interior, 2007**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Camionetas	2007		36.000		6.000
	2008		35.000		6.000
	<b>Sub total</b>	<b>0</b>	<b>71.000</b>	<b>0</b>	<b>12.000</b>
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>71.000</b>	<b>0</b>	<b>12.000</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.14: Nivel de actividad y consumo de combustible para el Ministerio de Economía, 2007**

Tipo Vehículo	Año	Nivel de Actividad km/año		Consumo de Combustible l/año	
		Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Camionetas	1997	7.200	0	1.200	0
	<b>Total</b>	<b>7.200</b>	<b>0</b>	<b>1.200</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

Una manera de evaluar el potencial de reducción en el consumo de combustible es utilizar los rendimientos máximos encontrados para cada categoría vehicular por Institución y en toda la flota. Lo anterior define los siguientes dos escenarios:

1. Suponer un rendimiento por categoría vehicular y por Institución igual al rendimiento máximo encontrado por categoría en cada Institución manteniendo el mismo nivel de actividad.
2. Suponer un rendimiento por categoría vehicular y por Institución igual al rendimiento máximo encontrado para cada categoría en el total de la flota encuestada manteniendo el mismo nivel de actividad.

Para estos dos escenarios se evaluó el consumo de combustible por tipo de combustible y se comparó con el consumo actual o escenario base. La Tabla 5.15 muestra los valores de los rendimientos máximos por categoría vehicular e Institución encontrados a partir del análisis de los datos de la encuesta. La Tabla 5.16 muestra los valores máximos encontrados para toda la flota.

**Tabla 5.15: Rendimiento máximo encontrado por categoría vehicular, tipo de combustible e Institución**

Institución	Rendimiento máximo (km/l)																						
	Autos - SW		Bus		Camión Liviano		Camión Mediano		Camión Pesado		Camioneta		Maquinaria		Minibus		Motocicleta		Otro		Taxibus		
	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	Gas.	Diesel	
Ministerio de Agricultura	14,2	10,3				7,1						15,9	17,1			14,2	7,9	39,2		13,7	14,0		8,4
Ministerio de Salud	10,0									5,5	8,6	13,1			12,0	13,0			8,2	9,5			
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	8,4	5,1		5,9								15,9	13,7		0,9		6,3					3,9	
Filiales de CORFO	9,1											13,4	12,0			6,9				13,6			
Ministerio de Hacienda		18,4										5,5	9,6							8,0	15,0		
Ministerio de Defensa	8,6			3,0									2,0		3,8						12,8		
Ministerio de Obras Públicas	8,2											10,0											
Ministerio de Transporte	12,4											7,4											
Ministerio de Interior													6,0										
Ministerio de Economía												6,0											

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.16: Rendimiento máximo por categoría vehicular para todas las Instituciones**

Categoría vehicular	Rendimiento máximo (km/l)	
	Gasolina	Diesel
Autos – SW	14,2	18,4
Bus		5,9
Camión liviano		7,1
Camión mediano		2,7
Camión Pesado		5,5
Camionetas	15,9	17,1
Maquinaria		0,9
Minibús	14,2	13,0
Motocicleta	39,2	
Otro	13,7	15,0
Taxibus		8,4

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

Con los valores de las dos tablas anteriores y el nivel de actividad por categoría vehicular e Institución presentados en las Tablas 5.5 hasta 5.14 es posible evaluar los dos escenarios. Los resultados de esta evaluación, en términos de consumo de combustible, se presentan en la Tabla 5.17. La Tabla 5.18 presenta la variación porcentual relativa al consumo actual para los dos escenarios.

El consumo de combustible para el escenario base resulta igual a 580.305 y 876.110 l/año de gasolina y diesel respectivamente. Bajo el supuesto del escenario 1 (rendimiento por categoría vehicular y por Institución igual al rendimiento máximo encontrado por categoría en cada Institución manteniendo el mismo nivel de actividad), estos consumos se reducen a 360.182 y 591.866 l/año de gasolina y diesel respectivamente correspondiendo a una reducción de un 38 y un 32% respectivamente. En términos porcentuales la Institución que más reduce su consumo sería la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa, seguida muy de cerca por el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Salud.

Bajo el supuesto del escenario 2 (rendimiento por categoría vehicular y por Institución igual al rendimiento máximo encontrado para cada categoría en el total de la flota encuestada manteniendo el mismo nivel de actividad), los consumos de energía total de la flota encuestada se reducen a 293.372 y 414.865 l/año de gasolina y diesel respectivamente correspondiendo a una reducción de un 49 y un 53% respectivamente.

**Tabla 5.17: Consumo de combustible para el escenario base y escenarios de evaluación de reducción de consumo**

Institución	Consumo de Combustible					
	Actual Escenario base l/año		Mínimo Institucional Escenario 1 l/año		Mínimo Global Escenario 2 l/año	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Ministerio de Agricultura	284.467	238.607	149.965	141.461	149.965	134.677
Ministerio de Salud	131.268	77.765	92.023	47.559	55.851	37.271
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	50.784	275.090	24.284	136.857	20.294	121.360
Instituciones filiales de CORFO	68.009	5.333	52.633	4.921	43.495	3.477
Ministerio de Hacienda	10.372	45.762	9.832	29.679	4.161	27.769
Ministerio de Defensa	5.140	221.553	4.650	219.556	2.837	86.148
Ministerio de Obras Públicas	24.120	0	20.673	0	12.944	0
Ministerio de Transporte	4.945	0	4.922	0	3.372	0
Ministerio de Interior	0	12.000	0	11.833	0	4.164
Ministerio de Economía	1.200	0	1.200	0	452	0
<b>TOTAL</b>	<b>580.305</b>	<b>876.110</b>	<b>360.182</b>	<b>591.866</b>	<b>293.372</b>	<b>414.865</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

**Tabla 5.18: Variación porcentual del consumo de combustible**

Institución	Reducción del Consumo de Combustible			
	Máximo Institucional %		Máximo Global %	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Ministerio de Agricultura	47	41	47	44
Ministerio de Salud	30	39	57	52
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	52	50	60	56
Instituciones filiales de CORFO	23	8	36	35
Ministerio de Hacienda	5	35	60	39

**Tabla 5.18: Variación porcentual del consumo de combustible (continuación)**

Institución	Reducción del Consumo de Combustible			
	Máximo Institucional %		Máximo Global %	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Ministerio de Defensa	10	1	45	61
Ministerio de Obras Públicas	14		46	
Ministerio de Transporte	0		32	
Ministerio de Interior		1		65
Ministerio de Economía	0		62	
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>49</b>	<b>53</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

La Tabla 5.19 presenta los mismos resultados de la tabla 4.17 pero en unidades de energía.

**Tabla 5.19: Consumo anual de energía para el escenario base y escenarios de evaluación de reducción de consumo**

Institución	Consumo de Combustible					
	Actual MJ/año		Mínimo Institucional MJ/año		Mínimo Global MJ/año	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Ministerio de Agricultura	9.731	9.141	5.130	5.419	5.130	5.159
Ministerio de Salud	4.490	2.979	3.148	1.822	1.911	1.428
Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativa	1.737	10.538	831	5.243	694	4.649
Instituciones filiales de CORFO	2.326	204	1.800	189	1.488	133
Ministerio de Hacienda	355	1.753	336	1.137	142	1.064
Ministerio de Defensa	176	8.487	159	8.411	97	3.300
Ministerio de Obras Públicas	825	0	707	0	443	0
Ministerio de Transporte	169	0	168	0	115	0

**Tabla 5.19: Consumo anual de energía para el escenario base y escenarios de evaluación de reducción de consumo (continuación)**

Institución	Consumo de Combustible					
	Actual MJ/año		Mínimo Institucional MJ/año		Mínimo Global MJ/año	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
Ministerio de Interior	0	460	0	453	0	160
Ministerio de Economía	41	0	41	0	15	0
<b>TOTAL</b>	<b>19.851</b>	<b>33.563</b>	<b>12.321</b>	<b>22.674</b>	<b>10.036</b>	<b>15.893</b>
		<b>53.414</b>		<b>34.995</b>		<b>25.929</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la encuesta

El consumo de energía es de 53.414 MJ/año para el escenario base y de 34.995 y 25.929 MJ/año para los escenarios 1 y 2 respectivamente. En términos porcentuales las reducciones en el consumo de energía son de 34,5 y 51,5% para los dos escenarios. Claramente estos valores son solo referenciales ya que provienen del procesamiento de los datos de la encuesta. La aplicación de un plan de eficiencia energética debe pasar por el levantamiento de la información en terreno con el objetivo de tener una línea base realista.

## 5.2 Diagnóstico Ambiental

### 5.2.1 Generalidades

El objetivo del diagnóstico ambiental es establecer el impacto ambiental asociado a la actividad de la flota asignada a los servicios públicos e identificar potencial de reducción de dichos impactos.

La metodología para desarrollar este diagnóstico, consiste en la estimación de emisiones a través de un cálculo simple que considera emisiones unitarias por kilómetro recorrido (factores de emisión), para cada contaminante y categoría vehicular definida y el nivel de actividad, es decir los kilómetros anuales recorridos. Esta metodología constituye una simplificación que permite hacer una estimación aproximada de las emisiones, entregando valores que permiten efectuar una comparación de escenarios más que entregar un valor absoluto de las emisiones en cada caso. El detalle de la metodología simplificada se puede revisar en el Anexo H.

Este cálculo fue solo posible de realizar para aquellos vehículos considerados en las respuestas a la encuesta realizada y, en particular, aquellas respuestas que consignaban correctamente los kilómetros recorridos, el año de fabricación

y la categoría vehicular de cada unidad que reportaron. La omisión de alguno de estos datos hizo imposible estimar las emisiones. Se logró disponer de la información completa para un total de 359 vehículos, repartidos en 10 organismos públicos.

Dado que no fue posible calcular el total de emisiones asociadas al sector, se define un indicador ambiental que permite comparar las emisiones de una misma categoría vehicular en distintos organismos, pudiéndose identificar situaciones que plantean necesidades de acción para reducir el impacto ambiental. Este indicador se define como las emisiones promedio por kilómetro de cada categoría vehicular en cada sector y se estima sumando el total de las emisiones anuales de un contaminante para una categoría dada, en ton/año, lo que es dividido por el total de kilómetros recorridos anualmente por todos los vehículos de dicha categoría. Si un organismo arroja un valor más alto que otro, para un contaminante y categoría vehicular dados, significa que, probablemente, la categoría está compuesta por vehículos que cumplen normas de emisión más antiguas y por ende con mayores emisiones unitarias.

### ***5.2.2 Resultados del Diagnóstico Ambiental***

Aplicando la metodología antes señalada, se obtienen los resultados que se resumen en la Tabla 5.20. En dicha tabla se muestran los resultados de emisiones de monóxido de carbono, CO; óxidos de nitrógeno, NO<sub>x</sub>; hidrocarburos, HC; material particulado, MP y dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. Se incluye, además, los kilómetros totales anuales de cada categoría. Destaca la categoría de camionetas que presentan las mayores emisiones y también el mayor nivel de actividad, en todos los organismos en que están presentes. El mayor valor absoluto dentro de los datos disponibles, corresponde a las camionetas del Ministerio de Agricultura.

En la Tabla 5.21, se muestran los indicadores ambientales calculados para cada categoría vehicular y organismo. Considerando las emisiones de CO<sub>2</sub>, las que están directamente relacionadas con el consumo de combustible, además de depender de las emisiones del resto de los contaminantes, se construye la Tabla 5.22 que indica los valores máximos y mínimos, así como el promedio de este indicador ambiental para cada categoría vehicular. Se aprecia que el valor promedio más alto del indicador ambiental se obtiene para la categoría de Camión Pesado, seguido de Bus, Motocicletas y Camionetas. Por otra parte la diferencia mayor entre el valor máximo y mínimo del indicador ambiental, se verifica también en Camión Pesado, pero seguido por Camioneta.

Tabla 5.20. Resultados de Emisiones

ORGANISMO	TIPO	km/año	CO ton/año	NOx ton/año	HC ton/año	MP ton/año	CO2 ton/año
FILIALES DE CORFO	Auto	62.093	78,72	6,82	1,36	0,00	15.778,30
	Camioneta	525.575	2.700,02	187,28	90,62	1.413,00	123.485,81
	Minibus	12.391	81,23	185,29	15,84	11,68	4.182,55
MINISTERIO DE AGRICULTURA	Auto	717.478	909,62	78,82	15,69	0,00	217.406,53
	Camion Liv	25.697	59,81	89,90	55,82	9,01	10.619,41
	Camioneta	2.932.940	7.506,69	993,76	394,05	1.221,95	814.212,08
	Minibus	88.537	46,84	173,05	206,75	2,18	28.798,89
	Motocicleta	176.408	1.790,08	220,53	174,84	0,00	19.635,82
MINISTERIO DE DEFENSA	Bus	109.104	254,95	771,59	152,28	27,84	95.828,25
	Camión Pesado	359.141	686,95	2.706,99	10.269,28	135,34	472.532,86
MINISTERIO DE ECONOMÍA	Camioneta	7.200	49,05	3,34	2,04	4,52	2.786,33
MINISTERIO DE HACIENDA	Auto	240.631	98,01	63,41	21,03	14,05	38.596,14
	Camioneta	79.180	268,46	28,26	14,16	121,01	27.027,81
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	Auto	5.077	6,44	0,56	0,11	0,00	1.442,91
	Camioneta	200.621	809,04	30,58	15,32	377,56	54.545,96
MINISTERIO DE SALUD	Auto	26.448	44,01	12,01	3,82	0,00	6.818,63
	Camión Pesado	5.336	7,82	30,00	25,98	1,23	2.577,97
	Camioneta	271.058	270,63	186,76	34,87	17,53	71.009,64
	Minibus	267.095	351,27	57,54	19,66	120,36	128.742,57
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES.	Auto	32.725	41,49	3,60	0,72	0,00	6.191,50
	Camioneta	16.883	59,80	1,64	0,67	16,64	5.294,79
MINISTERIO DEL INTERIOR	Camioneta	71.000	28,92	18,71	6,20	4,15	31.625,10
SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO	Auto	99.671	126,36	10,95	2,18	0,00	38.598,19
	Bus	22.549	52,69	159,47	31,47	5,75	10.084,36
	Camión Mediano	200.348	307,85	835,65	335,20	71,78	420.283,30
	Camioneta	579.324	1.504,22	175,03	80,48	116,66	192.342,22
	Minibus	24.020	9,78	6,33	2,10	1,40	10.120,00



Tabla 5.21. Indicadores ambientales por categoría

CATEGORÍA	ORGANISMO	CO ton/km	NOx ton/km	HC ton/km	MP ton/km	CO2 ton/km
AUTO	FILIALES DE CORFO	0,00127	0,00011	0,00002	0,00000	0,25411
	MINISTERIO DE AGRICULTURA	0,00127	0,00036	0,00017	0,00269	0,23495
	MINISTERIO DE HACIENDA	0,00041	0,01495	0,00128	0,00094	0,33755
	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	0,00127	0,00011	0,00002	0,00000	0,30301
	MINISTERIO DE SALUD	0,00166	0,00350	0,00217	0,00035	0,41326
	MINISTERIO DE TTE Y TELEC.	0,00127	0,00034	0,00013	0,00042	0,27761
	SUSBSECR. DESARROLLO REGIONAL Y ADM	0,00127	0,00195	0,00234	0,00002	0,32528
BUS	MINISTERIO DE DEFENSA	0,00234	0,00125	0,00099	0,00000	0,11131
	SUSBSECR. DESARROLLO REGIONAL Y ADM	0,00234	0,00707	0,00140	0,00026	0,87832
CAMIONETA	FILIALES DE CORFO	0,00514	0,00754	0,02859	0,00038	1,31573
	MINISTERIO DE AGRICULTURA	0,00256	0,00046	0,00028	0,00063	0,38699
	MINISTERIO DE ECONOMÍA	0,00681	0,00026	0,00009	0,00006	0,16040
	MINISTERIO DE HACIENDA	0,00339	0,00036	0,00018	0,00153	0,34135
	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	0,00403	0,00011	0,00002	0,00000	0,28421
	MINISTERIO DE SALUD	0,00100	0,00015	0,00008	0,00188	0,27189
	MINISTERIO DE TTE Y TELEC.	0,00354	0,00045	0,00014	0,00000	0,25781
	MINISTERIO DEL INTERIOR	0,00041	0,00562	0,00487	0,00023	0,48313
	SUSBSECR. DESARROLLO REGIONAL Y ADM	0,00260	0,00069	0,00013	0,00006	0,26197
MINIBUS	FILIALES DE CORFO	0,00656	0,00022	0,00007	0,00045	0,48201
	MINISTERIO DE AGRICULTURA	0,00053	0,00011	0,00002	0,00000	0,18920
	MINISTERIO DE SALUD	0,00132	0,00010	0,00004	0,00099	0,31362
	SUSBSECR. DESARROLLO REGIONAL Y ADM	0,00041	0,00026	0,00009	0,00006	0,44542
CAMIÓN LIVIANO	MINISTERIO DE AGRICULTURA	0,00233	0,00011	0,00002	0,00000	0,38726
CAMIÓN MEDIANO	SUSBSECR. DESARROLLO REGIONAL Y ADM	0,00154	0,00707	0,00140	0,00026	0,44722
CAMIÓN PESADO	MINISTERIO DE DEFENSA	0,00191	0,00417	0,00167	0,00036	2,09777
	MINISTERIO DE SALUD	0,00147	0,00030	0,00014	0,00020	0,33201
MOTOCICLETA	MINISTERIO DE AGRICULTURA	0,01015	0,00026	0,00009	0,00006	0,42132

**Tabla 5.22. Valores máx; mín y promedio del Indicador Ambiental**

CATEGORÍA	CO2 ton/km		
	MIN	MÁX	PROMEDIO
AUTO	0,23495	0,41326	0,30654
BUS	0,11131	0,87832	0,49481
CAMIONETA	0,16040	1,31573	0,41816
MINIBUS	0,18920	0,48201	0,35756
CAMIÓN LIVIANO	0,38726	0,38726	0,38726
CAMIÓN MEDIANO	0,44722	0,44722	0,44722
CAMION PESADO	0,33201	2,09777	1,21489
MOTOCICLETA	0,42132	0,42132	0,42132

Si bien este análisis no puede ser considerado como concluyente, dado que se dispone de información de un reducido número de reparticiones públicas, se puede afirmar que la categoría con mayor valor de indicador ambiental corresponde a vehículos pesados, producto de su bajo rendimiento en comparación con vehículos livianos. No obstante lo anterior, en la reducida muestra analizada, aparece también con un alto impacto ambiental la categoría de camionetas, por su gran número presente en la misma.

También se observa que el menor valor promedio del indicador ambiental definido, corresponde a la categoría Automóvil-Station Wagon, no obstante es claro que esta categoría no satisface todos los requerimientos de tipo de actividad detectado, por lo que su uso resulta inapropiado en casos de transporte de cargas, transporte masivo de pasajeros o circulación por rutas que se requiere vehículos con características más cercanas a los todo-terreno, es decir con doble tracción y/o categoría tipo jeep.

Finalmente cabe mencionar que los rangos de valores de emisiones que es posible apreciar en cada una de las categorías vehiculares analizadas, son de una amplitud tal, que permite inferir que existe potencial de disminución de los impactos ambientales, ya sea a través de sustitución de flotas por tecnologías más eficientes y menos contaminantes; por una mejora en los planes de mantenimiento o bien por una mejora en la gestión de flotas que conduzca a reducir las emisiones a través de una disminución del nivel de actividad.

## **6 ANÁLISIS DE MEDIDAS Y ESTRATEGIAS PARA INCORPORAR CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

En este capítulo se realiza análisis de medidas susceptibles de ser utilizadas para incorporar criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de flotas en el sector público. Las medidas propuestas son evaluadas posteriormente desde un punto de vista energético y ambiental para la flota con datos de la encuesta.

### **6.1 Selección de Medidas**

Las medidas identificadas como posibles para ser aplicadas son las siguientes:

- Cambio tecnológico. Esta medida implica la sustitución de los vehículos energéticamente más ineficientes de cada flota por vehículos más eficientes sin disminuir la capacidad de las mismas.
- Reducción del nivel de actividad. Una reducción en el nivel de actividad de la flota repercute directa y proporcionalmente en el consumo de combustible. Una medida de este tipo implica la aplicación de un programa de gestión de las flotas, el cual controle el uso de los vehículos.
- Cambio en la distribución de ocupación. La sustitución del uso de vehículos menos eficientes por los de mayor eficiencia existentes en cada flota se traduce en un aumento de la eficiencia global de la flota. Los vehículos menos eficientes deberían ser utilizados para cubrir demandas de transporte ocasionales. Esta estrategia requiere de la existencia de un programa de gestión de flota.
- Conducción eficiente. Como se ha mencionado en informes anteriores la conducción eficiente tiene un potencial de aumento en la eficiencia del vehículo entre un 5 a un 10%. Lo anterior se traduce directa y proporcionalmente en el consumo de combustible.

### **6.2 Evaluación de Medidas**

En esta sección se evalúan las medidas planteadas anteriormente desde un punto de vista de las variaciones en el consumo de combustible. El análisis se hará solo para la flota de Camionetas ya que esta representa cerca del 50% de la flota encuestada. Para la categoría Otro, que representa la segunda mayoría con 22.5% del total de los vehículos, no es posible realizar un análisis de las medidas antes mencionadas.

Para lo anterior se definieron los siguientes escenarios:

- Escenario o línea base: Corresponde a una situación actual sin cambio alguno

- Cambio Tecnológico. Corresponde a un escenario en que se realiza una sustitución parcial de la flota por tecnología con mayor eficiencia.
- Cambio en el nivel de actividad: Es un escenario que contempla una reducción del nivel de actividad a través de una gestión de óptima
- Cambio en la distribución de ocupación: Corresponde a un escenario en que se redistribuye la ocupación de flota haciendo uso primero de aquellos vehículos que presentan mejores rendimiento.
- Conducción eficiente: Es un escenario que contempla la capacitación de conductores en lo que se ha denominado conducción eficiente.

En las siguientes secciones se evalúan, energéticamente, los escenarios antes señalados, haciendo uso de la información disponible entregada por al encuesta, para estimar los potenciales impactos asociados a la aplicación de dichos escenarios.

### 6.2.1 Cambio Tecnológico

El escenario de cambio tecnológico se define como la sustitución de la flota de camionetas del año 2000 y anteriores por camionetas con un rendimiento igual al promedio de las camionetas encuestadas de los años 2007 y 2008. Estos valores son iguales a 10.5 y 11.8 km/l para camionetas a Gasolina y Diesel respectivamente. El escenario base corresponde a la situación actual del parque de camionetas. Se analiza el efecto sobre el consumo de combustible manteniendo el nivel de actividad original. La tabla 6.1 muestra el universo de la flota de camionetas dividido por una antigüedad mayor o igual al año 2000 y superior al año 2000.

**Tabla 6.1: Universo de la flota de Camionetas**

Antigüedad	Universo Camionetas	
	Gasolina	Diesel
	vehículos	
2001-2008	71	89
1991-2000	49	2
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>91</b>

La tabla 6.2 presenta el nivel de actividad como el consumo actual de combustible de la flota de camionetas para división mencionada anteriormente.

**Tabla 6.2: Nivel de actividad y consumo de combustible para el escenario base**

Antigüedad	Nivel de actividad		Consumo escenario base	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
	km/año		l/año	
2001-2008	1.477.912	2.224.727	178.695	237.283
1991-2000	827.554	71.000	112.244	7.100
<b>Total</b>	<b>2.305.466</b>	<b>2.295.727</b>	<b>290.939</b>	<b>244.383</b>

La tabla 6.3 presenta los consumos bajo el escenario de sustitución de flota así como la reducción porcentual de consumo de combustible con respecto al escenario base, que corresponde a una situación en que no se ha realizado cambio alguno.

**Tabla 6.3: Consumo de combustible en escenario de sustitución de flota**

Antigüedad	Consumo escenario sustitución		Variación del consumo	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
	l/año		%	
2001-2008	257.510	243.299	+44,1	+2,5
1991-2000	0	0	-100,0	-100,0
<b>Total</b>	<b>257.510</b>	<b>243.299</b>	<b>-11,5</b>	<b>-0,4</b>

Se puede apreciar que un programa de sustitución de flota de las características presentadas produce una reducción en el consumo de combustible para el global de la flota de camionetas del orden de un 12%. En unidades de energía las variaciones anteriores se presentan en la Tabla 6.4.

**Tabla 6.4: Consumo de energía en escenario base y de sustitución de flota**

Antigüedad	Escenario base			Escenario Sustitución			Variación
	Gasolina	Diesel	Total	Gasolina	Diesel	Total	
	MJ/año			MJ/año			%
2001-2008	6.113	9.090	15.203	8.809	9.320	18.129	19,3
1991-2000	3.840	272	4.112	0	0	0	-100,0
<b>Total</b>	<b>9.953</b>	<b>9.362</b>	<b>19.315</b>	<b>8.809</b>	<b>9.320</b>	<b>18.129</b>	<b>-6,1</b>

Se puede apreciar que, en términos de consumo anual de energía, la reducción es de 6,1%.

### 6.2.2 Reducción del Nivel de Actividad

Como se menciona anteriormente la reducción del nivel de actividad es directamente proporcional a la reducción esperada en el consumo de combustible. Por lo tanto, una reducción del 10% en el nivel de actividad de la flota de camionetas producirá una reducción de un 10% en el consumo de combustible si se mantiene la distribución de ocupación de la flota existente. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla para la flota de camionetas.

**Tabla 6.5: Consumo de combustible en escenario de reducción del nivel de actividad**

Antigüedad	Consumo base		Consumo escenario	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
	l/año		l/año	
2001-2008	178.695	237.283	160.825	213.554
1991-2000	112.244	7.100	101.020	6.390
<b>Total</b>	<b>290.939</b>	<b>244.383</b>	<b>261.845</b>	<b>219.944</b>

Se debe mencionar que este análisis es solo referencial y debe ser analizado como un análisis de sensibilidad del nivel de actividad en el consumo de combustible. A priori no es posible identificar la magnitud de reducción posible en el nivel de actividad. Esto último solo es posible a través de un programa de gestión, que incorpore la variable energética como variable de evaluación, aplicado a la flota de vehículos.

### **6.2.3 Cambio en la distribución de ocupación**

El desplazamiento de actividades de vehículos menos eficientes a vehículos de mayor eficiencia produce un aumento global en la eficiencia de la flota y, por lo tanto, una reducción en el consumo de combustible. La aplicabilidad de una medida de estas características dependerá del grado de ocupación de los vehículos de una flota y debe, por lo tanto, ser analizado caso a caso y no será posible de evaluar en este informe.

### **6.2.4 Conducción eficiente**

Como se menciona anteriormente el modo de conducción afecta directamente el rendimiento de los vehículos. Si bien la reducción efectiva en el consumo de combustible depende de varios factores, como el modo de conducción original de cada conductor, se estima que en forma global una conducción eficiente puede lograr ahorros de combustible en torno al 10%<sup>12</sup>. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla para la flota de camionetas. Claramente estos resultados son equivalentes a los obtenidos a través de la estrategia de reducción de nivel de actividad ya que ambos factores son directamente proporcionales al consumo de combustible.

**Tabla 6.6: Consumo de combustible en escenario de conducción eficiente**

Antigüedad	Consumo base		Consumo escenario	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
	l/año		l/año	
2001-2008	178.695	237.283	160.825	213.554
1991-2000	112.244	7.100	101.020	6.390
<b>Total</b>	<b>290.939</b>	<b>244.383</b>	<b>261.845</b>	<b>219.944</b>

De acuerdo con información proporcionada por la empresa Ecomotrix, experiencia internacional de programas de Eco Driving (conducción ecológica), llevados a cabo en 1998 en Suecia, en una muestra de 36.000 vehículos, arrojaron reducciones promedio de un 13% en el consumo de combustible, lo que permite concluir que la estimación de un 10% asignado a este escenario, es perfectamente factible.

<sup>12</sup> www.cne.es

### 6.2.5 Resumen del Análisis de Escenarios

Las siguientes tablas presentan el resumen de las estimaciones de reducción de consumo de combustible bajo los distintos escenarios presentados en las secciones anteriores.

En la Tabla 6.7, se presentan los resultados obtenidos en cada escenario y su comparación con el escenario o línea base. Estos resultados conducen a las reducciones de consumo energético anual indicados en la Tabla 6.8, donde se aprecia que los mayores impactos potenciales corresponden a los escenarios de reducción de nivel de actividad y conducción eficiente.

**Tabla 6.7: Resumen de resultados de reducción de consumo anual de combustible para distintos escenarios de medidas de EE**

Escenario	Consumo Gasolina l/año	Consumo Diesel l/año
Base	290.939	244.383
Cambio tecnológico	257.510	243.299
Reducción del Nivel de Actividad	261.845	219.944
Conducción eficiente	261.845	219.944

**Tabla 6.8: Resumen de resultados de reducción de consumo de energía para distintos escenarios de medidas de EE**

Escenario	Consumo anual de energía MJ/año	Variación %
Base	19.315	0
Cambio tecnológico	18.129	-6,1
Reducción del Nivel de Actividad	17.383	-10,0
Conducción eficiente	17.383	-10,0

### 6.3 Requerimientos Administrativos y Legales

En esta sección se analizan los requerimientos administrativos y legales asociados a la eventual implementación de las medidas antes discutidas, sobre la base del diagnóstico ambiental y administrativo elaborado en secciones anteriores en el presente informe.

De los antecedentes sobre aspectos legales, se puede concluir que la implementación de criterios de eficiencia energética en la gestión de flotas de

transporte público, su renovación o adquisición, desde el punto legal y administrativo, ya se está realizando a través de las directivas de la Dirección de Compras y Contratación Pública, que depende o se relaciona con el Presidente de la República, a través del Ministerio Hacienda.

Ello, en estrecha relación con el presupuesto de cada Ministerio, organismo o poder del estado, las restricciones o cuotas máximas de vehículos establecidas en cada ley de presupuesto, y las instrucciones que dicte al respecto el Ministerio de Hacienda. Además, los manuales de adquisiciones de cada organismo, y las instrucciones que emanen de la Dirección de Compras Públicas.

Todo lo anterior, dentro de las políticas de gobierno establecidas, en su caso para el sector público (excluyendo poder judicial y poder legislativo), y lo que dentro de sus leyes orgánicas, marcos presupuestarios y políticas propias, puedan establecer estos otros dos poderes del estado, que para estos efectos, y como se explicó anteriormente, son considerados dentro del sector público. Por lo investigado, y establecido en este informe, es perfectamente factible dictar instrucciones o directivas respecto a la gestión, por una parte, y renovación, por otra, de la flota de transporte público, directamente desde el gobierno central.

Lo recomendable es, que se dentro de un marco armónico de normas, se puedan establecer criterios de EE para la adquisición, renovación y gestión de flotas del sector público, siendo opinión de este consultor, que para ello es necesario, al corto plazo, establecer normas o sellos de EE para vehículos motorizados, al igual que las existentes respecto de artefactos eléctricos, que deban necesariamente ser consideradas al momento de adquirir vehículos motorizados por dicho sector. Es decir, propender a la existencia de criterios uniformes respecto de que vehículos se consideran más eficientes, y la importancia de la EE versus costos de adquisición y de operación, sin dejar de lado que estas políticas, pueden tener efectos positivos en el sector privado, por cuanto necesariamente van a producir una sana competencia entre los distribuidores de vehículos motorizados que aspiren a adjudicarse licitaciones del sector público.

## **6.4 Recomendaciones**

A la vista de los análisis y antecedentes presentados en las secciones anteriores, se recomienda la implementación de los siguientes criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de flotas en el sector público:

- Diseñar un plan de sustitución de flotas basados en antigüedad y rendimiento en cada categoría. Este plan debe definir prioridades de sustitución de flotas para vehículos que tengan una antigüedad igual o superior a un valor por definir (tentativamente se sugiere 10 años, para el inicio del programa) y para aquellos que tengan un valor de rendimiento



igual o inferior a un valor por definir en cada una de las categorías vehiculares presentes en el parque (valores que deberían ser definidos con un análisis más fino a partir del desarrollo de un plan piloto).

- Implementar programas de gestión de flotas, conducentes al uso eficiente y eficaz de los vehículos, limitando el nivel de actividad y el tipo de vehículo utilizado según requerimientos reales del servicio, que deben ser definidos previamente.
- Realización de programas de capacitación de conductores para alcanzar niveles denominados "conducción eficiente"

Estos criterios deben ser previamente evaluados a través de la realización de un Plan Piloto, cuyo diseño, definición y Términos e Referencia, se presentan más adelante en este informe.

## **7 PLAN PILOTO**

Uno de los objetivos relevantes del presente estudio es la elaboración de los Términos de Referencia para ejecutar un Plan Piloto de implementación de medidas y estrategias tendientes a mejorar la eficiencia energética en el transporte del sector público.

Los elementos fundamentales de los Términos de Referencia, son los siguientes:

- Definición del marco general en cuya base se ejecutará el Plan Piloto
- Identificación de los antecedentes previos pertinentes al objetivo del Plan Piloto
- Identificación de objetivos y alcances
- Identificación de actividades a realizar
- Definición de plazos para cada actividad y para el estudio en su conjunto
- Definición de los productos específicos esperados al término del Plan Piloto
- Definición del perfil del consultor

En las secciones siguientes se desarrollan cada uno de estos elementos y en el Anexo G, se incluye el texto de un borrador de Términos de Referencia, para llamar a licitación del estudio a través del cual se ejecute este Plan Piloto.

### **7.1 Marco General**

No cabe duda que el marco general del Plan Piloto será el mismo de todos los estudios que sobre esta materia lo preceden, incluido el presente estudio. En efecto, todos estos estudios conforman la agenda definida hace ya algunos años, por parte del Programa País de Eficiencia Energética.

### **7.2 Antecedentes**

Dentro de los antecedentes para el plan piloto, además de los estudios que lo preceden, están los resultados y recomendaciones del presente estudio. En particular constituyen antecedentes relevantes para el Plan Piloto, el Universo de servicios públicos identificados, la caracterización de la flota y los indicadores energéticos y ambientales obtenidos para la muestra sobre la cual se tuvo información operacional a través de la encuesta.

### **7.3 Objetivos y Alcances**

Se propone como objetivo fundamental del estudio, evaluar desde el punto de vista energético, ambiental y económico la aplicación de criterios de eficiencia energética en la adquisición, operación y renovación de las flotas asociadas a organismos públicos, con el propósito de disponer información validada para

extender gradualmente la aplicación de dichos criterios a la totalidad de los servicios públicos a nivel nacional.

Como objetivos específicos, se identifican los siguientes:

- Actualizar el universo de vehículos que conforman la flota de transporte de los servicios públicos a nivel nacional
- Seleccionar al menos tres flotas de servicios públicos (un en la RM y en otras regiones del país), donde aplicar el plan piloto
- Diseñar la logística necesaria para la implementación del plan piloto
- Diseñar la implementación de un plan de seguimiento de variables ambientales, energéticas y operacionales
- Evaluar el impacto energético y ambiental asociados a la implementación de medidas de capacitación de conductores; implementación de elementos de gestión de flota y renovación de flota que se verifique en los servicios seleccionados durante el período de aplicación del plan.
- Diseñar un programa de aplicación de criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de flotas de transportes de servicios públicos a nivel nacional.

Los alcances quedan determinados por los organismos a los que se aplicará el Plan Piloto y su flota de vehículos motorizados en ruta. Se propone que sean al menos tres organismos públicos a ser propuestos por el consultor, en base a las características de sus flotas y ubicación geográfica. Respecto de esto último, se propone elegir un organismo público de la Región Metropolitana, y los otros dos en regiones del Norte y Sur del país, respectivamente.

#### **7.4 Actividades a realizar**

El Plan Piloto contempla la realización, como mínimo, de las siguientes actividades:

- Selección de los organismo que formarán parte del Plan Piloto
- Caracterización la flota de los organismos seleccionados. Esto contempla la elaboración de una línea base en cuanto a la composición de la flota, e indicadores energéticos, ambientales y operacionales
- Diseño y aplicación de un plan de gestión de flota, identificando los indicadores energéticos, ambientales y operacionales que se deben aplicar y el plan de seguimiento
- Aplicación de un programa de capacitación de conductores
- Evaluación de la situación con proyecto y comparación con la línea base en cuanto a composición de flota e indicadores energéticos, ambientales y operacionales.
- Diseño de un programa de aplicación a nivel nacional en todos los servicios públicos, de criterios de eficiencia energética en la gestión y renovación de sus flotas de vehículos.

- Difusión de resultados a través de un seminario a nivel nacional con asistencia de representantes de todos los organismos públicos además de las autoridades del Programa País de Eficiencia Energética

## 7.5 Productos Específicos

Como productos específicos esperados al término del estudio, se identifican los siguientes:

- Línea base en cuanto a composición de flota e indicadores energéticos, ambientales y operacionales
- Evaluación de los impactos de la capacitación de conductores
- Evaluación de impactos de la gestión de flota
- Programa de aplicación de criterios de eficiencia energética para el resto de los organismos públicos

## 7.6 Plazos

Se estima que, para tener resultados concluyentes y pendenciales, el período de registro de datos para el seguimiento del Plan Piloto no debe ser inferior a 10 meses.

En consecuencia, se propone la aplicación del cronograma de trabajo definido en la carta Gantt mostrada en la Figura 7.1.

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recopilación de Antecedentes	■											
Elaboración de Línea Base	■											
Diseño de Plan de Gestión de Flota	■											
Capacitación de Conductores		■										
Aplicación y seguimiento de plan de gestión de Flotas		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Evaluación de resultados										■	■	■
Difusión de resultados												■

Figura 7.1. Carta Gantt Plan Piloto

## 7.7 Perfil del Consultor

Sin perjuicio que el consultor pueda proponer el equipo de trabajo con las especialidades que estime oportunas, se recomienda que existan dentro del equipo, profesionales especialistas en las áreas de energía, transporte y medio ambiente.

## 7.8 Presupuesto Estimado

Para la realización del plan piloto se ha estimado necesario disponer de los recursos que se indican en la Tabla 7.1.

**Tabla 7.1. Presupuesto**

ITEM	SUBITEM	UNIDAD	CANT.	UNITARIO	TOTAL
Honorarios	Director del Estudio	hh	96	40.000	3.840.000
	Especialista en Transporte	hh	144	30.000	4.320.000
	Especialista en Energía	hh	144	30.000	4.320.000
	Especialista Ambiental	hh	96	30.000	2.880.000
	Ayudantes	hh	480	12.000	5.760.000
	Personal de Apoyo	hh	96	7.000	672.000
	<b>Sub-Total</b>				<b>21.792.000</b>
Gastos Operacionales	Capacitación de conductores	UF	1.100	20.100	22.110.000
	Insumos fungibles				500.000
	Imprevistos				500.000
	<b>Sub-Total</b>				<b>23.110.000</b>
<b>Administración</b>	<b>Utilidades</b>				<b>7.925.000</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>52.827.000</b>

En el Anexo K, se incluye una cotización solicitada a la empresa Ecomotrix, para un programa de monitoreo y capacitación de conductores, lo que se ha utilizado como referencia en la elaboración de presupuesto anterior.

## 7.9 Términos de Referencia

En el Anexo L, se presenta un borrador de Términos de Referencia, para la ejecución del Plan Piloto, en los términos definidos en las secciones anteriores.

## 8 DISCUSIÓN

Se ha logrado identificar medidas y estrategias que eventualmente pueden introducir mejoras en indicadores de eficiencia energética y ambiental en la gestión de flotas de los servicios públicos. Esta identificación se hizo, fundamentalmente sobre la base de diagnósticos de la gestión de flotas y de los aspectos energéticos y ambientales, construidos a partir de información recolectada de bases de datos del proceso de revisiones técnicas y de la encuesta aplicada al 10% de los organismos identificados en el sector público.

Las base de datos de las Plantas de Revisión Técnica, PRT, permitieron identificar los vehículos asignados a organismos públicos hasta diciembre del 2007, dejando fuera aquellos vehículos a gasolina que, por disposición del reglamento de homologación vehicular, no efectúan revisión técnica durante un plazo mínimo de 24 meses y uno máximo de 36 meses. Para la definición y caracterización técnica del universo de vehículos se utilizaron las bases de datos PRT, lo que fue débilmente complementado con los resultados de la encuesta. La suma de ambas bases permitió identificar el total de flota asignada a cada repartición, desagregada en categorías vehiculares y edades.

Para el resto de los análisis, es decir análisis de la gestión de flota (criterios para reemplazo y mantenimiento); diagnóstico energético y diagnóstico ambiental, solo fue posible utilizar los resultados de la encuesta, ya que en las bases de datos PRT, no existe información sobre kilómetros recorridos, consumo de combustible, frecuencia de mantenciones y criterios de renovación de flotas, todos aspectos que fueron considerados en la encuesta.

Dado que la respuesta a la encuesta fue muy baja, solo fue posible efectuar estos análisis (gestión de flota y análisis energético y ambiental) a un número reducido de organismos públicos (10 en total), lo que involucró una flota total con datos válidos de 456 vehículos, para el análisis energético y de 359 vehículos, para el análisis ambiental, sobre un total de vehículos informados en la encuesta de 680. El bajo nivel de respuesta puede deberse a la falta de registros de la información solicitada en la misma, personas o mails de contactos erróneos en la Guía Silber, de donde fueron extraídos, o una combinación de éstos y otros factores. Por otra parte la calidad de la información recibida tampoco fue la esperada dado que solo el 67% de los registros resultaron válidos para el análisis energético y solo el 53% para el análisis ambiental.

Esta baja representatividad de los resultados permitieron solo hacer análisis de sensibilidad sobre el efecto de las medidas propuestas, debiendo ser objeto del propio Plan Piloto elaborar una línea base y situación con proyecto con mayor grado de rigurosidad en aquellos organismos donde se aplique.

Especial mención cabe hacer a la metodología utilizada para estimar las emisiones. En efecto, esta metodología es solo referencial y apropiada para

análisis de sensibilidad, dado los supuestos que ésta contiene. Uno de los supuestos más fuertes corresponde a la defección de velocidades medias fijas para cada categoría vehicular para evaluar los factores de emisión utilizados (factores de emisión incorporados en el modelo de emisiones MODEM).

No obstante todas las limitaciones anteriores, al menos para el universo de vehículos que contaron con información, se pudo realizar un análisis razonable de sensibilidad de las medidas propuestas, pudiéndose estimar las reducciones de consumo de combustible para un cambio tecnológico consistente en la sustitución de camionetas del año 2000 o anteriores por sus equivalentes modelo 2008; reducción del nivel de actividad como resultado de una gestión eficiente de flota donde se controlan los viajes restringiéndolos a aquellos que tienen que ver con las actividades propias del servicio y conducción eficiente, lograda a través de la capacitación de conductores bajo un programa de EcoDrive.

Del Plan Piloto propuesto se espera mejorar la calidad y cobertura de la información tanto para definir la línea base como para evaluar con mayor precisión el impacto energético, ambiental y económico de las medidas propuestas que consideran un plan de gestión de flota y capacitación de conductores y encargados de adquisiciones. Asimismo, el Plan Piloto podrá determinar aquellas medidas y/o acciones del plan de gestión de flota que tienen mayor sensibilidad sobre los indicadores energéticos y ambientales.

Los resultados del Plan Piloto permitirán diseñar un plan de acción general para el sector público, además de estimar el costo efectividad de esta implementación.