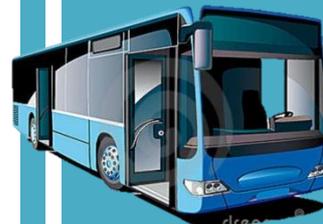




JOSÉ ARTIGAS
UNIÓN DE LOS PUEBLOS LIBRES
BICENTENARIO.UY

ENCUESTA DE USOS, CONSUMOS Y RENDIMIENTOS DEL SECTOR TRANSPORTE AÑO 2014

Planificación, Estadística y Balance
Demanda, Acceso y Eficiencia Energética
Dirección Nacional de Energía



Índice

Índice	1
1. Introducción	4
2. Sector Transporte.....	5
2.2. Estimaciones del parque anteriores a la Encuesta.....	6
2.2.1. Vehículos Livianos.....	6
2.2.2. Bi-rodados.....	8
3. Descripción de la Encuesta.....	9
3.1. Motivación y Objetivos	9
3.2. Metodología.....	10
4. Resultados de la Encuesta: Caracterización del Parque Automotor.....	13
4.1. Vehículos Livianos	13
4.2. Bi-rodados	16
4.3. Vehículos Pesados	18
5. Metodología de Actualización.....	19
6. Conclusiones.....	20
7. Anexos	21
Anexo 1. Limitaciones de la Encuesta	21
Anexo 2. Formulario	23

Lista de Figuras y Tablas

Figuras

- Figura 1. Evolución del consumo energético por sector
- Figura 2. Evolución del consumo final por tipo de combustible en sector Transporte
- Figura 3. Comparación del parque automotor 2006: ECH ajustada, FB y DNT
- Figura 4. Ajuste Ponderadores
- Figura 5. Vehículos livianos - Participación por marca (2013)
- Figura 6. Vehículos livianos - Usos (2013)
- Figura 7. Vehículos livianos-Densidad del parque por Antigüedad (2013)
- Figura 8. Motos – Participación por marca (2013)
- Figura 9. Vehículos Pesados asociados a hogares – Densidad del parque por Antigüedad (2013)

Tablas

- Tabla 1. Estimación del parque automotor 2006 – 2011: FB, ECH ajustada, DNT
- Tabla 2. Vehículos livianos – Cantidad por categoría y combustible (2013)
- Tabla 3. Vehículos Livianos - Rendimiento Promedio (km/L) (2013)
- Tabla 4. Vehículos Livianos – Cantidad según cilindrada (cc) y tipo de combustible (2013)
- Tabla 5. Motos – Cantidad según usos (2013)
- Tabla 6. Motos – Cantidad según cilindrada (2013)
- Tabla 7. Bicicletas – Cantidad según usos (2013)
- Tabla 8. Vehículos Pesados asociados a hogares - Rendimiento Promedio gas oil (km/L) (2013)

Acrónimos

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
ANTEL	Administración Nacional de Telecomunicaciones
BEN	Balance Energético Nacional
DNE	Dirección Nacional de Energía
DNT	Dirección Nacional de Transporte
ECH	Encuesta Continua de Hogares
FB	Fundación Bariloche
INE	Instituto Nacional de Estadística
ktep	Mil toneladas equivalentes de petróleo
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
PIB	Producto Interno Bruto

1. Introducción

Este informe presenta y analiza los resultados de la encuesta de “Usos, Consumos y Rendimientos del Sector Transporte” realizada con el objetivo de estimar el parque automotor asociado a hogares y calcular los consumos globales y el grado de eficiencia relativa del sector, limitando su campo de estudio al transporte carretero. El estudio fue realizado en el marco del “Programa de Cambio Climático – Promoción de Fuentes Renovables y Uso Eficiente de la Energía” que la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en Uruguay lleva adelante junto a la Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería. En particular, uno de los componentes del proyecto se enfoca en mejorar la información de base del sector transporte permitiendo a los actores involucrados introducir conceptos energéticos en las políticas públicas y evaluar sus resultados.

La importancia de caracterizar el Sector Transporte del Uruguay radica en el peso relativo de éste como sector demandante de energía. Según el Balance Energético Nacional (BEN) 2013, el consumo del sector transporte representó un 30% del consumo energético global del país, siendo el segundo en importancia relativa. El subsector con mayor incidencia es el carretero (99%) y, en consecuencia, esta primera fase se focaliza en este, dejando fuera del alcance del estudio el resto de los modos de transporte. A su vez, dentro del subsector carretero solo se relevan los vehículos asociados a hogares.

A pesar de contar con una serie importante de fuentes de datos se encuentran limitaciones en la sistematización de la información y heterogeneidad entre las mismas. Este trabajo busca superar algunas de estas limitaciones y estimar de forma precisa el parque de vehículos livianos, bi-rodados y pesados asociados a hogares, así como sus principales características, usos, consumos y rendimientos para poder luego realizar recomendaciones de política adecuadas. Por otro lado, se busca desarrollar una herramienta que permita actualizar el parque a través de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) posibilitando el seguimiento de esta parte del sub-sector carretero.

A partir de la información relevada con la encuesta se estimó el parque de livianos vinculados a hogares en 504.390 vehículos a nivel nacional, lo que implica que hay aproximadamente un vehículo liviano cada seis uruguayos. De este total un 78% es a nafta y su rendimiento promedio es de 13,2 km/L, mientras el 22% restante es a gas oil y tiene un rendimiento de 13,8 km/L; 40% del parque de livianos tiene menos de 8 años y la antigüedad promedio total es de 13 años. El parque de motos se estimó en 473.870, con una influencia muy grande en los departamentos del interior (en Montevideo se encuentra menos del 15% del parque de motos). Por otro lado, hay 174.887 personas que optan por la bicicleta como medio de transporte diario con un recorrido promedio de 5 km/día por persona. Es importante destacar que existen limitaciones en la información recabada en la encuesta, las cuales se resumen en los anexos de este informe, y que deberán ser incorporadas por el lector a la hora de analizar los resultados para no incurrir en errores.

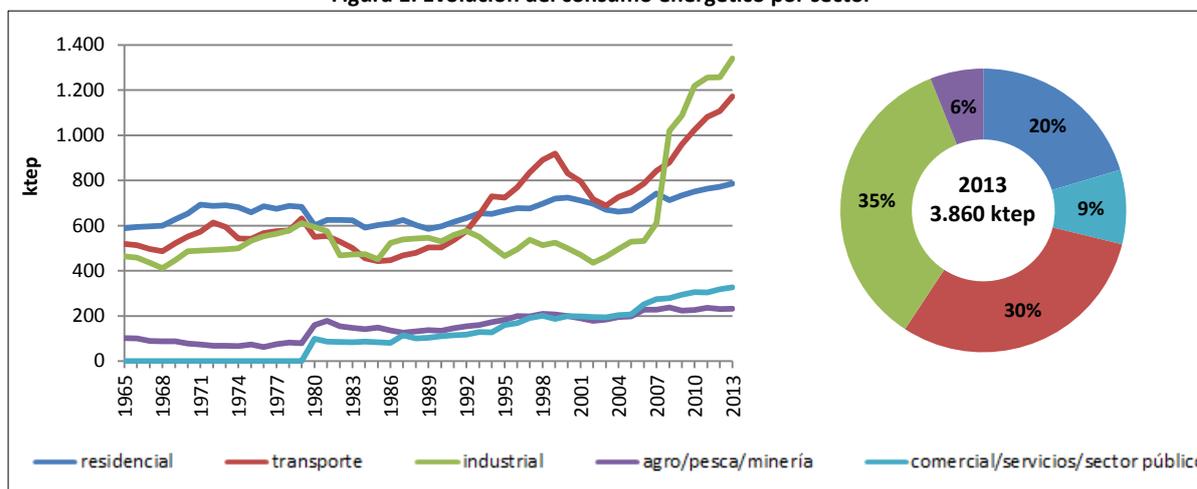
2. Sector Transporte

2.1. Consumo energético y participación en la matriz

Debido a la participación del Sector Transporte en la matriz energética y a la fuerte dependencia del sector de los derivados del petróleo, resulta importante conocer las principales características del sector para poder realizar un diagnóstico adecuado que permita evaluar los resultados de la Política Energética Nacional.

Según el BEN 2013, el consumo del sector transporte fue de 1.173 ktep, lo que representa un 30% del consumo energético global del país (Figura 1). En los últimos años el sector ha mantenido un crecimiento sostenido del consumo siendo superado por el sector industrial a partir de 2008 a raíz del importante crecimiento de la producción de celulosa y papel.

Figura 1. Evolución del consumo energético por sector

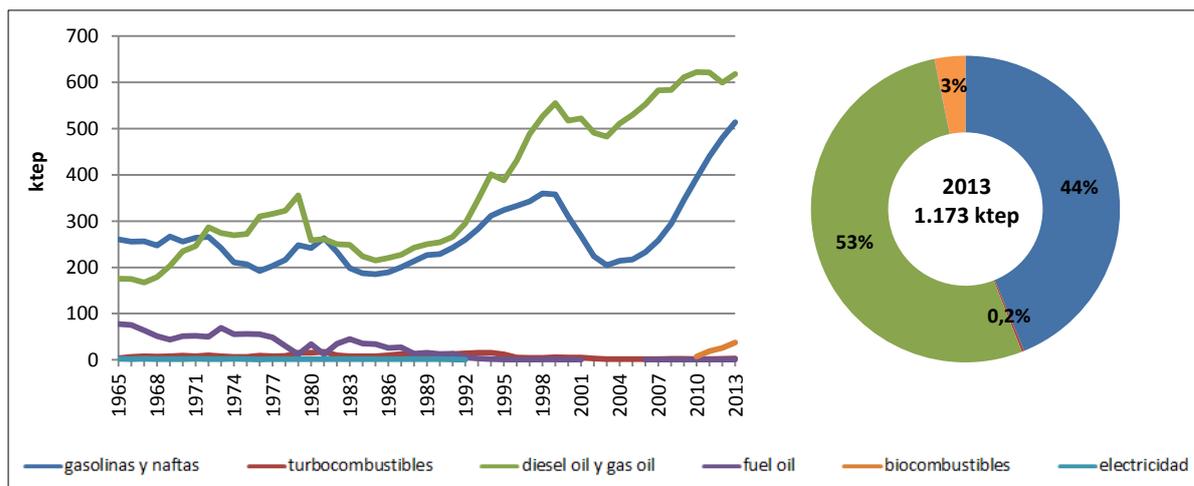


Fuente: BEN 2013

En el análisis por fuente que se presenta en la Figura 2 se puede observar la fuerte dependencia del sector de los derivados del petróleo y una incipiente participación de los biocombustibles¹ (etanol carburante y B100), que alcanza en 2013 a 37,8 ktep, representando el 3% del consumo total. En 2013, el consumo final del sector transporte fue de 513,6 ktep de gasolinas y de 617,8 ktep de gas oil, representando una participación de 44% y 53%, respectivamente. El resto de las fuentes utilizadas en el sector transporte son los turbocombustibles y gasolinas de aviación. Estas últimas están contabilizadas junto con las gasolinas automotoras.

¹ A partir del 2010, bajo la Ley 18.195

Figura 2. Evolución del consumo final por tipo de combustible en sector Transporte



Fuente: BEN 2013

El consumo del transporte carretero representa casi la totalidad del consumo del sector (99%); a través de consumos de gas oil y gasolinas (incluyendo los biocombustibles). Por su parte, los consumos de turbocombustibles y gasolina de aviación corresponden en su totalidad al transporte aéreo, mientras que el consumo de fuel oil se registró por completo en el transporte marítimo y fluvial.

Por otro lado, se proyecta un aumento en valores reales del consumo energético en el Sector Transporte en línea con el crecimiento del PIB. Según estimaciones recientes, se estima un crecimiento de la economía uruguaya hasta el 2035 de un 3,5% acumulado anual², del mismo modo que se espera un crecimiento similar para la proyección del consumo energético del Sector Transporte.

2.2. Estimaciones del parque anteriores a la Encuesta

2.2.1. Vehículos Livianos

El *parque automotor para el año 2006* se estimó a partir de tres fuentes de información. Según los datos del estudio realizado por Fundación Bariloche (FB) el total de autos y camionetas es de 501.610 (65% nafta y 35% gas oil)³. Por otro lado, la base de datos de la Dirección Nacional de Transporte (DNT)⁴, desagregada por departamento, estima el parque automotor en 547.781 vehículos (un 9,7% más que el estimado por FB). Los datos de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) se encuentran disponibles y desagregados tanto por departamento como por regiones para el año 2006⁵. Para el año de referencia, 327.986 hogares contaban con vehículos, y en estos había un total de 363.553 vehículos, 27% menos que lo estimado por FB. Esta diferencia

² Fuente: "Estrategia Uruguay III Siglo", OPP, 2009

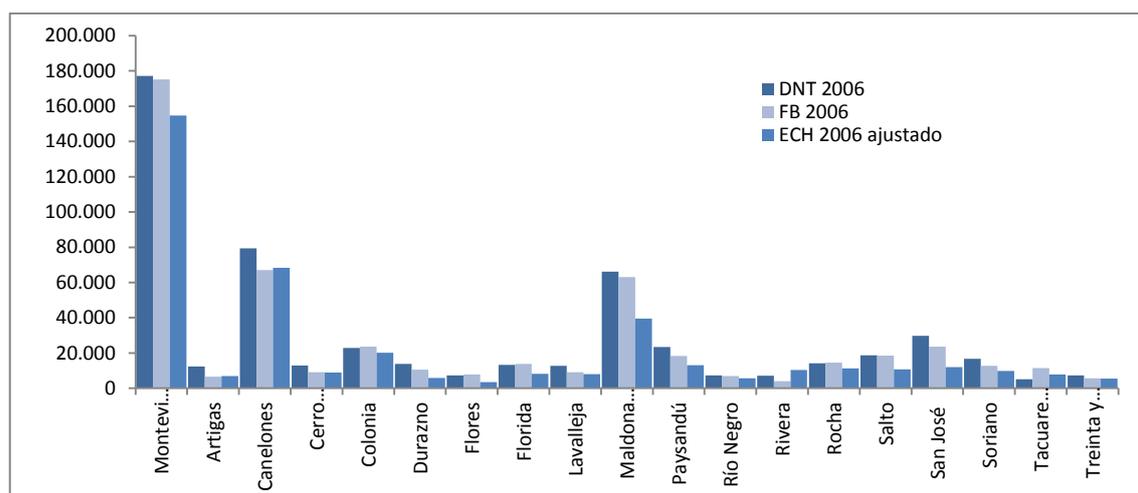
³ Los datos regionalizados se presentan en el Anexo 1, Figura A1.1.

⁴ En base a información reportada por las intendencias.

⁵ Se debe destacar que en este caso no se consideran aquellos vehículos que tienen actividad comercial exclusiva.

se puede deber a dos razones: a) los hogares temporales en los cuales no hay quien responda la encuesta, y b) los vehículos de actividad comercial. En este sentido, se corrigió el dato de la ECH 2006 por un factor que considera la cantidad de viviendas de uso temporal, lo cual arroja un parque ajustado de 410.494 vehículos (un 20% menos que el estimado por FB). En la Figura 3 se realiza una comparación entre los parques estimados para el año 2006 por FB, DNT y la ECH ajustada.

Figura 3. Comparación parque automotor 2006: ECH ajustada*, FB y DNT



Fuente: elaboración propia DNE. (*) Corregido por viviendas de ocupación temporal.

Luego, se estima el *parque automotor para el año 2011*. La DNT estima un total de 649.502 autos y camionetas en 2011, un incremento en el parque de 101.721 vehículos (18,6%) respecto al 2006. Por otro lado, la ECH 2011 estima 421.527 hogares con vehículos y, asumiendo que la cantidad de vehículos por hogar se mantiene constante en los valores de 2006⁶, se estima un total de 467.700 vehículos. Este resultado se corrigió por un factor que considera la cantidad de viviendas de uso temporal, obteniendo un parque automotor para el año 2011 de 524.096 vehículos, un aumento de 113.602 vehículos (28%) respecto al 2006. Estos resultados son similares a los relevados en el Censo 2011 (460.605 vehículos livianos) lo que valida los supuestos que se utilizarán en la metodología de actualización (Sección 6).

Aplicando la misma tasa de crecimiento de la ECH (2006-2011) a los datos de FB 2006 se obtuvo un total de 642.033 vehículos en 2011, un incremento en el parque de 139.724 vehículos (28%) respecto al 2006.

Para validar los resultados anteriores se suma al parque estimado por FB 2006 (501.610 vehículos) las incorporaciones netas (ventas menos bajas) del período 2007-2011. El total de vehículos vendidos en el período fue de 164.808, mientras que los vehículos dados de baja por antigüedad se estimaron en 59.884⁷,

⁶ Se debe hacer este supuesto ya que la ECH 2011 sólo pregunta si el hogar posee auto o no y no la cantidad de autos por hogar.

⁷ El parque estimado por FB2006 asume que los vehículos a nafta tienen una antigüedad máxima de 30 años y los a gasoil de 35 años. Esto equivale a decir que para el parque 2006, los autos nafteros más antiguos son del año 1976 y los gasoleros de 1971. Por ende,

resultando entonces un incremento neto del parque de 104.924 vehículos. Como resultado, en 2011 se obtiene un parque de 606.534 vehículos, unos 35.950 vehículos menos de los estimados con la expansión, lo que representa un error relativo del 6%.

Según las diferentes fuentes de información consultadas se obtienen diferentes estimaciones del parque para los años considerados. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Estimación del parque automotor 2006-2011: FB, ECH ajustada*, DNT

	Parque 2006	Parque 2011	Incremento	Incremento Porcentual
FB (tasa de crecimiento ECH)	501.610	642.033	140.423	28.0%
FB (considerando ventas netas)		606.534	104.924	20.9%
ECH ajustada*	410.494	524.096	113.602	27.8%
MTOP – DNT	547.781	649.502	101.721	18.6%

Fuente: elaboración propia DNE. (*) Corregido por viviendas de ocupación temporal.

2.2.2. Bi-rodados

Utilizando un procedimiento similar al de vehículos livianos, se intenta estimar el parque de bi-rodados para el año 2006 a partir del estudio de FB, la DNT y la ECH. Sin embargo, en contraste del parque de livianos, las estimaciones presentan diferencias sustanciales. Por un lado, FB reporta un total de 113.890 motos, mientras que la DNT estima un total de 536.220 motos y ciclomotores. Por otro lado, la ECH estima que hay 238.584 hogares con ciclomotor y en estos hay un total de 274.305 ciclomotores; al igual que para los vehículos livianos, se ajusta este dato por un factor que considera la cantidad de viviendas de uso temporal, y se obtiene un parque ajustado de 335.192 ciclomotores. Estas diferencias tan grandes se explican fundamentalmente por la manera en que se dan de baja los bi-rodados por antigüedad; mientras que FB asume una antigüedad máxima del parque de 5 años, la DNT no cuenta con una metodología para dar de baja los bi-rodados. Debido a estos problemas metodológicos se decidió no utilizar la información de FB y DNT, y únicamente considerar las estimaciones de la ECH.

A continuación se estima el parque de bi-rodados para el año 2011. La ECH 2011 estima un total de 399.681 hogares con ciclomotor y, asumiendo que la cantidad de ciclomotores por hogar se mantiene constante en los niveles de 2006, se estima un total de 457.868 ciclomotores. Al igual que para el parque de vehículos livianos, este dato se corrigió por el factor de viviendas de ocupación temporal, lo cual arroja un parque de motocicletas de 532.062. Finalmente, estos resultados se compararon con los datos del Censo 2011 que relevó 505.941 ciclomotores, validando los supuestos (cantidad de bi-rodados por hogar y factor de ajuste por vivienda de uso temporal constante en los nivel de 2006).

para actualizar el parque a 2011 (manteniendo la antigüedad del parque constante) se deben de dar de baja los vehículos a nafta del período 1977-1981 y los gasoleros del período 1972-1976.

3. Descripción de la Encuesta

3.1. Motivación y Objetivos

Como se ha señalado, a pesar de contar con una serie importante de fuentes de datos, se encuentran limitaciones en la calidad de los datos, sistematización de la información y heterogeneidad entre las fuentes.

La información sobre el total de vehículos que componen el parque resulta el primer problema, los datos que aportan las intendencias tienen importantes inconvenientes y sobreestiman las cantidades (sobre todo en motos) y no permiten una regionalización debido a las distorsiones en la matriculación de vehículos. Se encuentran diferencias sustanciales en la cantidad de vehículos existentes, la antigüedad del parque, el tipo de combustibles que usan y su localización geográfica. Además no se cuenta con relevamientos específicos en materia energética como ser el consumo y los rendimientos vehiculares.

Con el objetivo de superar estas limitaciones se diagramó una encuesta a hogares con cobertura nacional, representativa de los hogares de todo el país, para relevar el parque asociado a hogares y sus características. Este es el sector menos regulado y con mayor déficit informacional. A partir de la evaluación de las diferentes fuentes de información se decidió clasificar el sector carretero en tres categorías⁸: vehículos livianos, bi-rodados y vehículos pesados. A su vez, con el fin de caracterizar mejor el parque, se definen sub-categorías: a) vehículos livianos incluye automóviles, camionetas, camionetas con actividad comercial (ambulancias y transporte de escolares), taxi/remises, camiones chicos (entre 2 y 5 toneladas) y otros; b) bi-rodados considera ciclomotores y bicicletas, y c) vehículos pesados, ómnibus, camiones y otros pesados.

Un objetivo secundario fue generar una base de datos completa, por lo que se relevaron datos adicionales que podrían ser relevantes en estudios de profundización posterior, además de datos complementarios que permitieran realizar cruces con otras variables y compatibilizarlas con otras bases.

El cuestionario (ver Anexo 2) se diseñó a efectos de obtener información confiable de los hogares sobre la composición del parque automotriz, su distribución geográfica, sus características y usos, y cantidad y distribución del parque de bicicletas a nivel nacional. Además, se buscó sistematizar la información del parque automotor a nivel nacional, de modo de poder relevar de forma precisa el mismo y construir el escenario base, desarrollando una metodología para la actualización periódica de esta información a partir de los datos relevados por la ECH. Finalmente, se caracterizó el escenario actual del Sector Transporte en cuanto a cantidad de vehículos, consumo, recorrido, factor de ocupación y otros datos que pueden resultar de interés para la medida de eficiencia energética y emisiones.

⁸ La clasificación primaria es la utilizada por la DNT al momento de publicar el parque automotor. A su vez existe coherencia con los datos del relevamiento anual que realiza el INE donde se estima la cantidad de hogares con vehículos livianos (no realiza una separación entre autos y camionetas).

3.2. Metodología

Universo de Estudio

El universo de estudio se encuentra conformado por todos los hogares particulares residentes en el país en viviendas particulares.

Marco Muestral

El marco muestral está conformado por los registros telefónicos de ANTEL, actualizados a julio de 2013. La utilización de las encuestas telefónicas tiene la ventaja de reducir costos de relevamiento, lo que permite utilizar tamaños de muestra más grandes comparados con un relevamiento presencial. Sin embargo, el principal problema radica en la cobertura de un marco muestral telefónico respecto al universo de estudio. Los hogares que no figuran en la guía telefónica (ya sea por no tener conexión de teléfono fijo o por estar excluidos de la guía) tienen probabilidad nula de ser seleccionados en la muestra, lo cual implica que los estimadores obtenidos son sesgados ya que en general los hogares con teléfono fijo tienen características diferentes a aquellos que no tienen. Por ejemplo:

- i) los hogares con menor poder adquisitivo generalmente no tienen teléfono fijo;
- ii) las tasas de cobertura son distintas en las zonas rurales o en el interior del país en comparación con Montevideo;
- iii) los hogares unipersonales prefieren tener como contacto únicamente un teléfono celular.

Este sesgo ocasionado por el marco muestral es minimizado ajustando los ponderadores (expansores), utilizando información auxiliar acerca de la estructura del universo (ver *Ajuste de los ponderadores*).

Diseño muestral

El diseño es sistemático, aleatorio y estratificado. Los estratos del diseño son definidos únicamente de forma geográfica y corresponden a los 19 departamentos de Uruguay. La asignación del tamaño de muestra en los departamentos se realizó de forma proporcional al número de registros telefónicos.

Luego se seleccionó, en cada departamento de forma independiente, una muestra aleatoria bajo un diseño sistemático con arranque aleatorio, en donde los hogares se ordenaron dentro del departamento en base a su característica telefónica.

El tamaño de muestra teórico se fijó en 6.700 hogares y permite estimar cualquier proporción poblacional con un error de $\pm 1,2\%$ con un nivel de confianza de 95,5%.

Relevamiento de la Encuesta

El trabajo de campo estuvo a cargo de la empresa Factum y fue realizado entre los meses de setiembre y noviembre de 2013. El tamaño de muestra efectivo se situó en 6.601 casos.

Ajuste de los ponderadores (metodología de expansión)

Bajo el diseño muestral implementado los ponderadores originales vienen dados por $w_k = M/n$ donde M es la cantidad de registros telefónicos en el marco de Antel y n es el tamaño de muestra teórico. Luego, los ponderadores son ajustados teniendo en cuenta la tasa de respuesta en cada uno de los estratos (departamentos). El ponderador ajustado por no respuesta del hogar k perteneciente al estrato h se define como:

$$w_{kh}^{NR} = w_k \times TR_h,$$

donde TR_h es la tasa de respuesta en el estrato h .

Finalmente, los ponderadores w_{kh}^{NR} son ajustados utilizando técnicas de calibración, las cuales consisten en modificar levemente los ponderadores originales utilizando información auxiliar disponible. Dichos ponderados estiman sin error los totales de las variables auxiliares utilizadas para su construcción, es decir, las estimaciones coinciden con los totales de la población. A su vez, los estimadores obtenidos son más eficientes (menor error de estimación) que aquellos que utilizan simplemente los ponderadores originales y minimizan el sesgo, producto de la no respuesta y problemas de cobertura en el marco muestral. El ponderador calibrado se define como:

$$w_{kh}^* = w_{kh}^{NR} \times ajuste_k$$

donde el ajuste del hogar k viene dado por

$$ajuste_k = \left[1 + (\mathbf{t}_x - \hat{\mathbf{t}}_x)' \left(\sum_k w_{kh}^{NR} \mathbf{x}_k \mathbf{x}_k' \right)^{-1} \mathbf{x}_k \right]$$

donde \mathbf{x}_k es el vector de información auxiliar, \mathbf{t}_x y $\hat{\mathbf{t}}_x$ son los totales de las variables auxiliares de la población y la estimación de los mismos utilizando la muestra (los ponderadores w_{kh}^*) respectivamente.

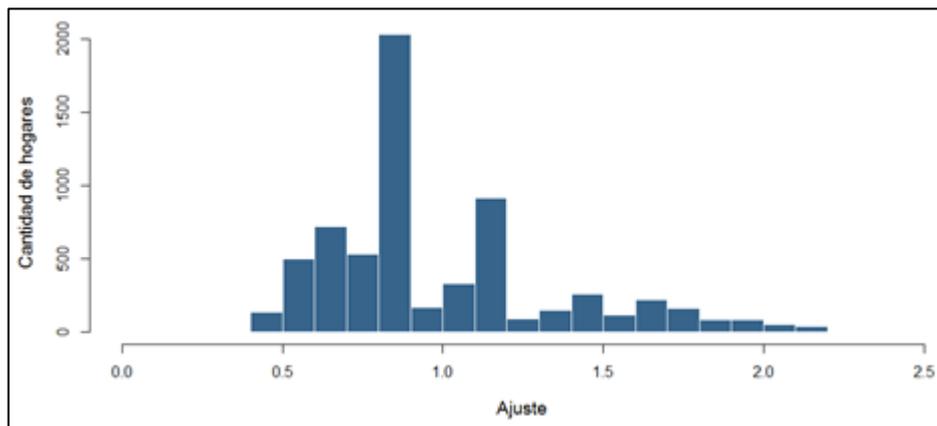
La información auxiliar utilizada para la calibración (relevada en la encuesta y ajustada a las estimaciones provenientes de la ECH que realiza el INE) es la siguiente:

- Cantidad de hogares con automóvil o camioneta.
- Cantidad de automóviles y camionetas.
- Cantidad de hogares con ciclomotor.

- Cantidad de ciclomotores.
- Cantidades de hogares con automóvil y ciclomotor.
- Cantidad personas que integran el núcleo familiar.

Esto implica que las estimaciones de los totales anteriormente descritos utilizando los ponderadores calibrados coinciden con las estimaciones provenientes de la ECH. En la siguiente figura se presentan los ajustes provenientes de la calibración:

Figura 4. Ajuste Ponderadores



Fuente: elaboración propia DNE

4. Resultados de la Encuesta: Caracterización del Parque Automotor

El parque automotor estimado para 2013 vinculado a hogares es de 1.190.631 vehículos, compuesto por 504.390 vehículos livianos, 473.870 motos, 37.484 pesados asociados a hogares y 174.887 bicicletas que se utilizan como medio habitual de transporte (no con fines recreativos). Un análisis por departamento muestra que Montevideo es el departamento con la mayor proporción de vehículos livianos, más del 60% del total del parque del departamento, y la menor proporción de motos, 24% del total del parque del departamento.

4.1. Vehículos Livianos

Los resultados de la encuesta (Tabla 2) muestran un total de 504.390 vehículos livianos a nivel nacional, de los cuales un 36% están localizados en Montevideo. El 78% de los vehículos livianos utilizan nafta como combustible y 22% gas oil. Del total de vehículos livianos un 71% son automóviles, de los cuales el 86% es a nafta. El 28% de livianos son camionetas, un 60% de las cuales son a nafta.

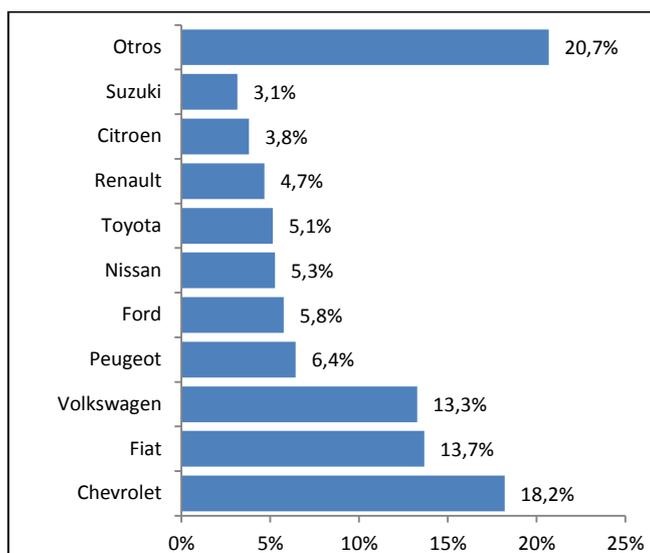
Tabla 2. Vehículos livianos – Cantidad por categoría y combustible (2013)

	Total	Nafta	Gas oil
Sub Total – livianos	504.390	393.960	110.430
Automóvil	358.230	307.617	50.613
Camioneta	143.933	85.395	58.538
Otros livianos ⁹	1.314	695	619
Sin dato	913	253	660

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

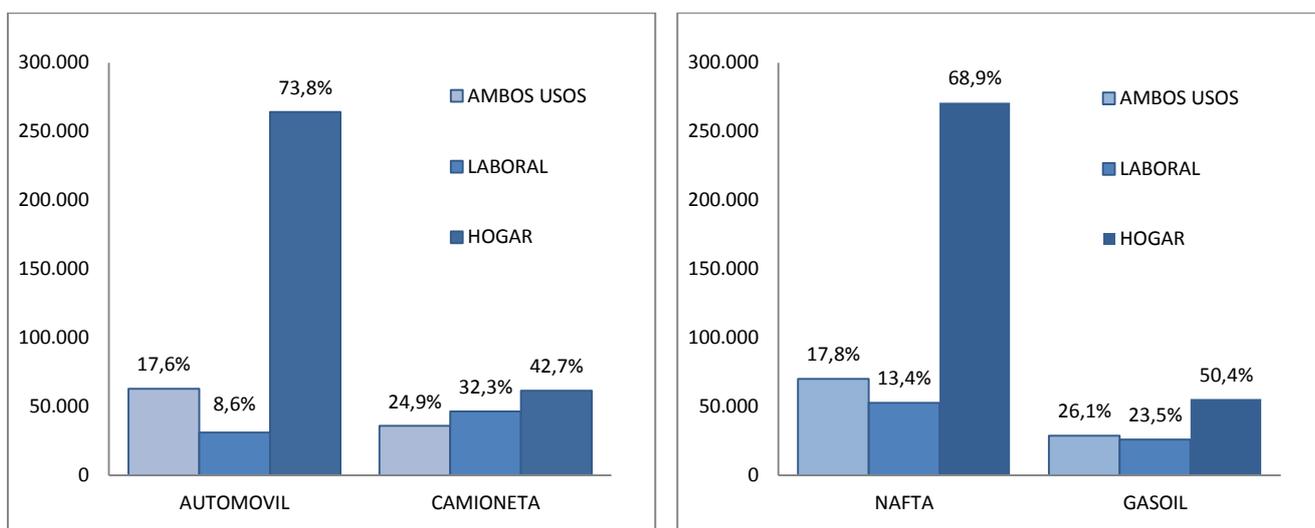
Un análisis por marca (Figura 5) muestra que las principales cuatro marcas (Chevrolet, Fiat, Volkswagen y Peugeot), tres de ellas de origen Europeo, concentran la mitad del parque de livianos. Cabe destacar el importante aumento de la participación de autos de marcas de procedencia china observado en el parque automotor y principalmente en los años recientes; un 16% de los vehículos livianos incorporados entre 2010 y 2013 fueron de origen chino.

⁹ Incluye ambulancias, transporte de escolares, taxis, remises, camiones chicos (entre 2 y 5 toneladas)

Figura 5. Vehículos livianos- Participación por marca (Parque 2013)

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

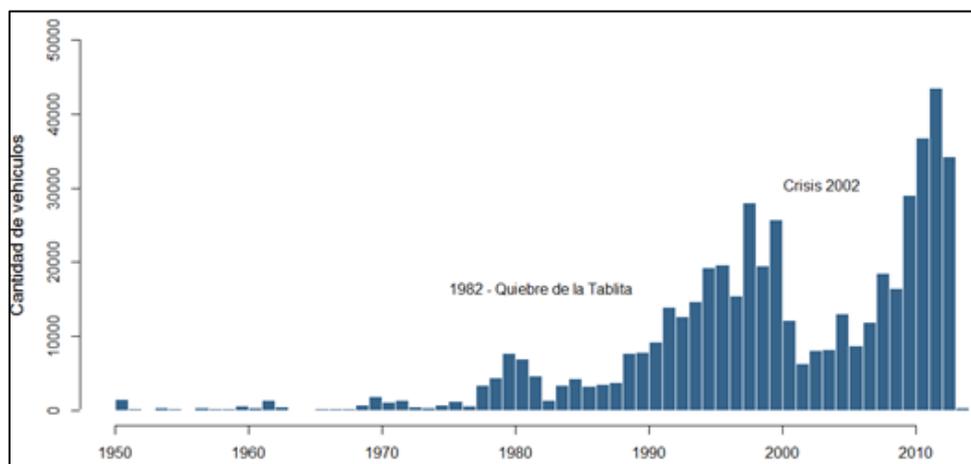
Un análisis de los usos de los vehículos (Figura 6) muestra que un 74% de los automóviles son de uso exclusivo del hogar y sólo un 9% de uso laboral. En el caso de las camionetas, la diferencia entre los distintos usos no es tan marcada: 43% son de uso exclusivo del hogar y 32% de uso laboral. El análisis de usos según tipo de combustible muestra que los vehículos livianos, tanto a nafta como a gas oil, son principalmente de uso exclusivo del hogar, seguido por ambos usos y por último uso exclusivo laboral.

Figura 6. Vehículos livianos - Usos (2013)

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

La antigüedad promedio del parque vehicular (Figura 7) es de 13 años y el 40% de los vehículos tienen una antigüedad menor a 8 años. El primer cuartil es 1994 y el tercero es 2010, es decir, que un 25% del parque tiene menos de tres años.

Figura 7. Vehículos livianos-Densidad del parque por Antigüedad (2013)



Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

En el año 2008 se aproximaron mucho el precio del gas oil con el de la nafta hecho que, sumado a las modificaciones impositivas, marcó sensiblemente la preferencia por los vehículos que utilizan nafta en comparación con aquellos que utilizan gas oil. Como resultado de esto, los vehículos que utilizan gas oil tienen una antigüedad promedio de 17 años mientras que los que utilizan nafta tienen una antigüedad promedio de 12 años.

El rendimiento promedio de los vehículos livianos (Tabla 3) a nafta es de 13,2 km/L y el de los vehículos a gas oil es de 13,8 km/L. Otra característica importante fue el resultado de los rendimientos según el lugar del recorrido, dando para ruta un promedio de 14,6 km/L y 15,0 km/L (nafta y gas oil respectivamente) y para ciudad un promedio de 12,2 km/L y 12,7 km/L (nafta y gas oil respectivamente).

Tabla 3. Vehículos Livianos - Rendimiento Promedio (km/L) (2013)

	General		Carretero		Ciudad	
	Nafta	Gas oil	Nafta	Gas oil	Nafta	Gas oil
Auto	13,6	15,7	15,1	17,1	12,5	14,2
Camioneta	11,9	12,2	13,0	13,3	11,0	11,3
Promedio	13,2	13,8	14,6	15,0	12,2	12,7

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

Por otro lado, a partir de los datos relevados de gasto semanal por tipo de combustible y las tarifas de combustible publicados por ANCAP¹⁰, se calculó el consumo semanal promedio de nafta y gas oil. Los resultados para el tipo de vehículo fueron los siguientes: 24 L/semana de nafta y 30 L/semana de gas oil.

El análisis por cilindrada (Tabla 4) revela que el 42% de los vehículos livianos tienen una cilindrada menor o igual a 1.500cc y el 55% de 1.501 a 3.000cc. El rendimiento promedio de los vehículos de cilindrada pequeña (menor a 1.500cc) es de 14,3km/L mientras que para vehículos de más de 3.000cc es de 11,8km/L.

Tabla 4. Vehículos Livianos – Cantidad según cilindrada (cc) y tipo de combustible (2013)

	0 - 1.500	1.501 - 3.000	más de 3.000	Sin dato
Nafta	187.092	177.652	7.196	22.020
Gas oil	11.614	84.236	5.561	9.019

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

4.2. Bi-rodados

Motos

La encuesta relevó un total de 473.876 motos, de las cuales solo un 15% están localizadas en Montevideo. El análisis de usos (Tabla 5) revela que del total del parque un 67% son de uso exclusivo del hogar y un 17% de uso laboral. Los recorridos semanales promedio obtenidos son de 15,4 km/d de lunes a viernes y 9 km/d los fines de semana. El rendimiento estimado es en promedio 31,9 km/L, calculado en base al 60% de la muestra de hogares con motos¹¹.

Tabla 5. Motos – Cantidad según usos (2013)

Hogar	Laboral	Mixto	Sin dato
319.352	80.202	72.905	1.417

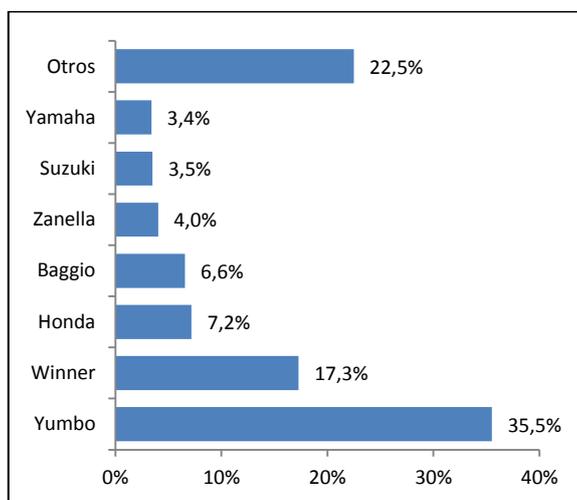
Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

¹⁰ Tarifas vigentes a partir del 10 de enero de 2013 y hasta el 12 de setiembre de 2013.

¹¹ Ver Anexo 1, limitaciones de la encuesta.

En cuanto a las marcas (Figura 8) se encontró que Yumbo, Winner, Honda y Baggio concentran casi el 70% del parque.

Figura 8. Motos – Participación por marca (Parque 2013)



Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

El análisis por cilindrada (Tabla 6) arroja que el 39% de las motos corresponden a las de 70 a 124cc, el 41% a las de 125 a 200cc.

Tabla 6. Motos – Cantidad según cilindrada (cc) (2013)

0-70	70-124	125-200	201-500	más de 500	sin dato
75.178	183.706	193.857	8.077	3.991	9.067

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

Bicicletas

La encuesta relevó el parque de bicicletas en 174.877 usadas como medio de transporte, de las cuales 32.596 bicicletas se localizan en Montevideo. Un análisis según usos (Tabla 7) reveló que un 82% del parque son de uso exclusivo del hogar y un 9% de uso laboral. Los recorridos semanales de los usuarios de bicicletas fueron en promedio de 4,8 km/d, correspondiendo a 5,6 km de lunes a viernes y 2,8 km los fines de semana.

Tabla 7. Bicicletas – Cantidad según usos (2013)

Cantidad de bicicletas según su uso			
Hogar	Laboral	Mixto	Sin dato
143.967	16.074	13.507	1.339

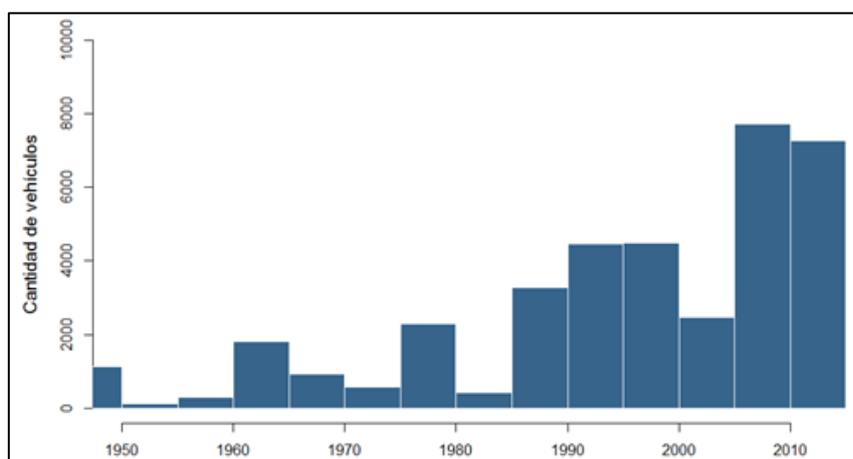
Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

4.3. Vehículos Pesados

Los resultados de la encuesta muestran un total de 37.484 vehículos pesados asociados a hogares, es decir, que no releva los vehículos pesados vinculados a empresas de transporte. Del total de vehículos pesados asociados a hogares, un 81% son vehículos de carga (43% camiones de 5 toneladas o más, 22% camiones de 20 toneladas o más y 16% tractores) y el 19% restante corresponde a vehículos de transporte de pasajeros (ómnibus internacional, urbano, sub-urbano y minibús). El 96% de los vehículos de carga y 82% de los vehículos de transporte de pasajeros son a gas oil. Un análisis de los usos del vehículo muestra que un 93% de los vehículos pesados son de uso laboral, un 3% es de uso mixto y un 1% es de uso exclusivo del hogar¹².

La antigüedad promedio del parque vehicular de pesados asociados a hogares (Figura 9) es de 17 años.

Figura 9. Vehículos pesados asociados a hogares- Densidad del parque por Antigüedad (2013)



Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

A partir de los datos de gasto por tipo de combustible y la tarifa de combustible publicados por ANCAP¹³, se estimó el consumo promedio de gas oil (L/sem.) en 254 L /semana¹⁴. Por otro lado, se estimó el rendimiento promedio de los vehículos a gas oil (Tabla 8) en carretera en 4,1 km/L para vehículos de transporte de pasajeros y 6,6 km/L para vehículos pesados de carga, y en ciudad 5 km/L y 6,3 km/L respectivamente¹⁵.

Tabla 8. Vehículos pesados asociados a hogares – Rendimientos medios gas oil (km/L) (2013)

Carretera		Ciudad	
Pasajeros	Carga	Pasajeros	Carga
4,1	6,6	5,0	6,3

Fuente: Encuesta de usos, consumos y rendimientos del sector transporte (2013)

¹² 3% corresponde a casos sin dato.

¹³ Tarifas vigentes a partir del 10 de enero de 2013 y hasta el 12 de setiembre de 2013.

¹⁴ Este valor constituye un límite inferior ya que se asume que todos los vehículos pagan la tarifa regular. Sin embargo, la existencia del fideicomiso del gasoil para los vehículos de pasajeros implica menores tarifas para este sector que las asumidas, lo que resultaría en un consumo promedio mayor.

¹⁵ Las limitaciones de la encuesta se resumen en el Anexo 1.

5. Metodología de Actualización

Este trabajo, además de estimar el parque vehicular asociado a hogares y sus principales características, desarrolla una herramienta que permite actualizar el parque. La complejidad de procesamiento de los relevamientos directos llevan a que éstos no se realicen periódicamente, por lo que se hace necesario contar con métodos estadísticos para proyectar los datos entre una encuesta y otra.

Como se comprobó en la sección 2, una buena fuente de información disponible para actualizar la cantidad de vehículos particulares es la ECH¹⁶ que publica el INE anualmente, en la cual se releva la cantidad de hogares con vehículos. Se utiliza la tasa de crecimiento de la ECH en el período correspondiente, asumiendo que la proporción de vehículos por hogar se mantiene constante en los niveles obtenidos en el Censo 2011¹⁷, para actualizar los resultados de esta encuesta.

Debido a que las características de los vehículos (combustible, cilindrada, etc.) no se relevan en la ECH, estas variables se estimarán a partir de otras fuentes.

El consumo de combustible se puede obtener en función del BEN. A partir del consumo del Sector Transporte, y suponiendo que la participación del subsector de vehículos vinculados a hogares mantiene la misma proporción dentro del sector, se obtiene el consumo de combustible total. A partir de estos datos y el parque actualizado, se obtiene el consumo promedio por tipo de vehículo.

El rendimiento promedio estimado en la Encuesta 2013 debe ser ajustado incorporando el rendimiento promedio de las nuevas incorporaciones y descontándole el rendimiento de los vehículos que se dieron de baja. Existe información confiable sobre la cantidad de vehículos vendidos y los rendimientos teóricos de los mismos; sin embargo, debemos diagramar un mecanismo para estimar la cantidad de vehículos que se dan de baja y el rendimiento promedio de éstos. El parque estimado en la Encuesta 2013 más las ventas menos las bajas debe de coincidir con el parque actual estimado en la ECH; como se tienen datos confiables del parque (anterior y nuevo) y de las ventas, las bajas se pueden obtener por diferencia. Luego, las bajas se asignan en base a la antigüedad, de acuerdo a la inversa del peso relativo y se les asigna el rendimiento promedio del año al que pertenece.

Finalmente, para cada tipo de vehículo se estiman los recorridos promedio dividiendo el consumo promedio por los rendimientos promedios.

¹⁶ Tamaño muestral: más de 70.000 hogares

¹⁷ En la sección 2 se ve que la proporción de vehículos por hogar es relativamente constante en el período analizado.

6. Conclusiones

La encuesta estimó a nivel nacional el parque automotor particular en 1.190.631 vehículos, compuesto por 504.390 vehículos livianos, 648.757 bi-rodados (473.870 motos y 174.887 bicicletas) y 37.484 vehículos pesados asociados a hogares. Estos datos son consistentes con los datos del Censo 2011 y las incorporaciones en el período 2012-2013.

Los principales usos por tipo de vehículos son: el 74% de los autos, 67% de las motos y 82% de las bicicletas son de uso exclusivo del hogar, mientras que el 93% de los vehículos pesados y 43% de las camionetas son de uso exclusivo laboral.

En cuanto a la clasificación según el tipo de combustible utilizado, se estimó que el 78% de los livianos es a nafta y su rendimiento promedio es de 13,2 km/L, mientras el 22% restante es a gas oil y tiene un rendimiento de 13,8 km/L¹⁸.

Los valores de consumo semanal (L/sem.), estimados a partir del gasto en combustible (\$/sem.) declarado, dieron los siguientes resultados: a) livianos: 24 L/sem. de nafta (\$888/semana) y 30 L/sem. de gas oil (\$1.059/semana); b) pesados: 254 L/sem. de gas oil (\$8.966/semana); c) motos: 5 L/sem. de nafta (\$185/semana). Estos valores dan un consumo total para el sector carretero de 529 ktep de nafta y 559 ktep de gas oil, valores que son consistentes con los datos reportados por el BEN 2013.

A partir del consumo de combustible se calcularon las emisiones totales para cada parque, en tonCO₂/año generadas, los resultados fueron los siguientes: livianos 3.781.593 tonCO₂/año; pesados 1.321.887 tonCO₂/año; motos 328.961 tonCO₂/año.

Esta encuesta es la primera que releva las características del sector transporte directamente ya que los estudios anteriores se basaban en registros administrativos. A pesar de las limitaciones mencionadas, este estudio permitió caracterizar al sector carretero asociado a hogares y realizar un diagnóstico adecuado de éste, lo que facilitará el diseño de nuevas políticas y el seguimiento de sus resultados en el marco de la Política Energética Nacional. Además, se logró desarrollar una metodología de actualización que permitirá, a través de la ECH, actualizar el total del parque y dar seguimiento al comportamiento del sub-sector carretero.

¹⁸ Las limitaciones de la encuesta se resumen en el Anexo 1.

7. Anexos

Anexo 1. Limitaciones de la Encuesta

En esta sección se exponen algunas limitaciones que se han detectado al analizar los microdatos de la encuesta, y que deberán tenerse en cuenta para futuros relevamientos.

En primer lugar, los resultados que se obtienen para el consumo en litros semanales de combustible a partir de gasto en combustible (\$/semana) y el precio del combustible (\$/L), difieren de los resultados obtenidos a partir de recorrido promedio (km/día) y rendimiento promedio (km/L). Las estimaciones obtenidas a partir del dato de gasto en combustible y precio por litro resultan más razonables, probablemente porque los hogares tienen una mejor estimación del dinero destinado a la compra de combustible que de los rendimientos y recorridos promedios.

En cuanto a los rendimientos, si bien estaban dentro de los límites esperados, los resultados presentan ciertos problemas. En particular, hay hogares que declaran 0km/L lo que distorciona los promedios. Este problema es particularmente relevante en el caso de motos y vehículos pesados: 40% de los hogares con moto y 30% de los hogares con vehículos pesados a gas oil reportan un rendimiento de 0km/L. Además, existen incoherencias entre las respuestas sobre rendimiento general, rendimiento en carretera y rendimiento en ciudad (por ejemplo, el rendimiento promedio es menor que el rendimiento en carretera y el rendimiento en ciudad).

En lo que respecta a la variable recorrido, los errores pueden deberse a que la pregunta distingue entre recorrido promedio de lunes a viernes y recorrido promedio sábados y domingos, y es razonable pensar que los fines de semana la persona no realiza actividades rutinarias lo cual dificulta la estimación del recorrido promedio. Además, es probable que la respuesta esté influida por el recorrido de las semanas previas a la encuesta y no sea representativo de todo el año. Cabe destacar que para el caso de los vehículos pesados los recorridos diarios máximos reportados fueron entre 80 y 90km/d, valores que tratándose de pesados son muy bajos. Por otro lado, un 44% de los encuestados respondieron que recorren 0km/día, por lo que se infiere que por la falta de datos la encuesta no permite concluir sobre el aspecto.

Para motos, los valores de recorridos reportados de lunes a viernes, en el 19% de los casos fueron de 0 km/d y, de sábados a domingos este resultado apareció en el 48% de los casos.

Otra variable que presenta problemas, posiblemente porque la pregunta no fue clara, es el nivel de ocupación promedio de los vehículos livianos. De acuerdo a los resultados de la encuesta solo un 8% de los vehículos livianos son utilizados por un pasajero, un 24% por dos pasajeros, y un 50% viaja de a tres o cuatro personas por vehículos. El porcentaje de vehículos con un solo pasajero resulta un poco más bajo de lo esperado según

valores obtenidos en la “Encuesta origen-destino” (IM, 2009). Una explicación posible de esta diferencia es que las personas quizá no contestaron la ocupación promedio del vehículo, sino el uso por todas las personas del hogar vinculadas a ese vehículo. Además, se debe tener en cuenta que hubo 178.552 de 504.309 (35%) casos que no contestaron o contestaron 0 ocupantes.

Anexo 2. Formulario

1. ¿Algún miembro del hogar tiene o conduce algún vehículo ya sea para uso particular o de trabajo? [CE]
Por vehículo nos referimos a automóviles, camiones, ómnibus, motos y bicicletas como uso de transporte.
2. ¿Ud. cuenta con información suficiente acerca de los vehículos de su hogar como para poder contestarnos algunas preguntas específicas sobre cada uno en particular? -Si contesta NO: ¿Y en qué momento podemos encontrar a la persona que cuente con esa información?-
3. ¿Cuántos de estos vehículos son...?
 - Camión/ómnibus/vehículos pesados.
 - Auto/camioneta/vehículos livianos.
 - Motos.
 - Bicicleta como medio de transporte (no paseo ni ejercicio físico).
4. Cuántos de los vehículos que posee son: -Recordar que las Bicicletas (como medio de transporte) se deben incluir en el total de los vehículos-.
 - De trabajo.
 - De uso exclusivo del hogar.
 - ¿Y en total?

ENCUESTA PARA VEHÍCULOS LIVIANOS (1 bloque de este capítulo por cada vehículo que usen o tengan en el hogar)

5. Ud. mencionó que entre los miembros del hogar conducían "vehículos livianos (auto/camioneta)", ¿me podría decir cuál o cuáles son las marcas?
6. ¿Y el modelo?
7. ¿Qué tipo de uso hace de este vehículo?
 - Uso exclusivo del hogar.
 - Uso exclusivo para actividad laboral.
 - Ambos usos.
 - No opina / No sabe / No contesta.

8. ¿Cuántas personas conducen este vehículo?

9. ¿Qué tipo de vehículo es?

- Automóvil.
- Camioneta.
- Ambulancia.
- Transporte escolar.
- Remise.
- Taxi.
- Camión chico ($2t < x < 5t$).
- Otro especificar.
- No opina/ No sabe/ No contesta.

10. ¿Qué tipo de combustible utiliza este vehículo?

- Nafta (o gasolina).
- Gasoil (o diesel).
- Otro.
- No opina/ No sabe/ No contesta.

11. ¿De qué cilindrada es el vehículo?

- Menos de 1000 centímetros cúbicos.
- Entre 1000 y 1500 centímetros cúbicos.
- Entre 1600 y 2000 centímetros cúbicos.
- Entre 2100 y 3000 centímetros cúbicos.
- Más de 3000 centímetros cúbicos.
- No opina/ No sabe/ No contesta.

12. ¿Qué tipo de tracción es su vehículo?

- Simple.
- Doble (4x4).
- No opina/ No sabe/ No contesta.

13. ¿Y la caja de cambios es... ?
- Manual.
 - Automática.
 - No opina/ No sabe/ No contesta.
14. ¿Cuál era aproximadamente el kilometraje del vehículo al momento de la compra?
15. ¿Y el kilometraje actual... ?
16. ¿En qué año compró el vehículo?
17. ¿De qué año es el vehículo?
18. Aproximadamente, ¿cuál es el importe de combustible que gasta semanalmente?
19. ¿Lleva usted registro de los rendimientos de su vehículo?
20. ¿Cuál es el rendimiento en km/l promedio de su vehículo?
- Rendimiento promedio de cada auto en general.
 - Rendimiento promedio de cada auto en en carretera.
 - Rendimiento promedio de cada auto en en ciudad.
21. ¿Cuánto es el recorrido diario promedio de su vehículo?
- Recorrido en Km de lunes a viernes en carretera.
 - Recorrido en Km de lunes a viernes en ciudad.
 - Recorrido en Km sábado y domingo en carretera.
 - Recorrido en Km sábado y domingo en ciudad.
22. ¿Cuántas personas viajan habitualmente en este vehículo?

ENCUESTA PARA VEHÍCULOS PESADOS (1 bloque de este capítulo por cada vehículo que usen o tengan en el hogar)

23. Ud. mencionó que entre los miembros del hogar conducían "vehículos pesados (camión / ómnibus)", ¿me podría decir cuál o cuáles son las marcas?
24. ¿Y el modelo?
25. ¿Qué tipo de uso hace de este vehículo?
- Uso exclusivo del hogar.
 - Uso exclusivo para actividad laboral.
 - Ambos usos.
 - No opina/ No sabe/ No contesta.
26. ¿Cuántas personas conducen éste vehículo?
27. ¿Qué tipo de vehículo es?
- Minibus.
 - Ómnibus urbano.
 - Ómnibus suburbano.
 - Ómnibus internacional.
 - Camión ($x > 5t$).
 - Camión grande ($x > 20t$).
 - Tractor.
 - Otro especificar.
 - No opina / no sabe / no contesta.
28. ¿Qué tipo de combustible utiliza este vehículo?
- Nafta (o gasolina).
 - Gasoil (o diesel).
 - Otro.
 - No opina / no sabe / no contesta.

29. [En caso de Camión, Camión grande, tractor] ¿Qué capacidad tiene en toneladas?
- Menos de 10.
 - 10 a 25.
 - 25 a 40.
 - 40 a 55.
 - Más de 55.
 - No opina / no sabe / no contesta.
30. [En caso de ómnibus y minibús] ¿Qué capacidad de pasajeros tiene?
- Menos de 10.
 - 10 a 25.
 - 25 a 40.
 - 40 a 55.
 - Más de 55.
 - No opina / no sabe / no contesta.
31. ¿Qué tipo de tracción tiene su vehículo?
- Simple.
 - Doble (4 x 4).
 - No opina / no sabe / no contesta.
32. ¿Y la caja de cambios es...?
- Manual.
 - Automática.
 - No opina / no sabe / no contesta.
33. ¿Cuál era aproximadamente el kilometraje del vehículo al momento de la compra?
34. ¿Y el kilometraje actual... ?
35. ¿En qué año compró el vehículo?
36. ¿De qué año es el vehículo?
37. Aproximadamente, ¿cuál es el importe de combustible que gasta semanalmente?

38. ¿Lleva usted registro de los rendimientos de su vehículo?

39. ¿Cuál es el rendimiento en Km/l promedio de su vehículo?

- Rendimiento promedio de cada vehículo pesado en general.
- Rendimiento promedio de cada vehículo pesado en carretera.
- Rendimiento promedio de cada vehículo pesado en ciudad.

40. ¿Cuánto es el recorrido diario promedio de su vehículo?

Recorrido en Km día hábil de lunes a viernes en carretera. Recorrido en Km día hábil de lunes a viernes en ciudad. Recorrido en Km día hábil de lunes a viernes en carretera. Recorrido en Km día hábil de lunes a viernes en ciudad.

ENCUESTA PARA BI-RODADOS [incluye bicicletas] (1 bloque de este capítulo por cada vehículo que usen o tengan en el hogar)

41. Ud. mencionó que entre los miembros del hogar conducían "bi - rodados" (motos y bicicletas) ¿Me podría decir cuál/es es/son la/s marca/s?

42. ¿Y el modelo?

43. Hablando del/los vehículos bi- rodados (moto o bicicleta para uso de transporte) que me mencionó. ¿Qué tipo de uso hace de este vehículo?

- Uso exclusivo del hogar.
- Uso exclusivo para actividad laboral.
- Ambos usos.
- No opina/ No sabe/ No contesta.

44. ¿Cuántas personas conducen el vehículo?

45. ¿Qué tipo de vehículo es?

- Moto / Ciclomotor.
- Bicicleta.
- Otro especificar.
- No opina / no sabe / no contesta.

46. ¿Qué tipo de combustible utiliza este vehículo?

- Nafta (o gasolina).
- Gasoil (o diesel).
- Otro.
- No opina / no sabe / no contesta.

47. ¿De qué cilindrada es el vehículo?

- Menos de 70 centímetros cúbicos.
- Entre 70 y 120 centímetros cúbicos.
- Entre 125 y 200 centímetros cúbicos.
- Entre 210 y 500 centímetros cúbicos.
- Más de 500 centímetros cúbicos.
- No opina / no sabe / no contesta.

48. ¿Cuál era aproximadamente el kilometraje del vehículo al momento de la compra?

49. ¿Y el kilometraje actual... ?

50. ¿En qué año compró el vehículo?

51. ¿De qué año es el vehículo?

52. Aproximadamente, ¿cuál es el importe de combustible que gasta semanalmente?

53. ¿Lleva usted registro de los rendimientos de su vehículo?

54. ¿Cuál es el rendimiento en Km/l promedio de su vehículo?

- Rendimiento promedio de cada bi-rodado en general.

55. ¿Cuánto es el recorrido diario promedio de su vehículo?

- Recorrido promedio de cada bi-rodado en general de lunes a viernes.
- Recorrido promedio de cada bi-rodado en general el fin de semana.

56. ¿Cuántas personas viajan habitualmente en este vehículo?

PARA TODOS

57. ¿Cuál es su ocupación principal?

58. ¿Ud. estaría interesado en participar de una prueba que realizará el próximo año la Dirección Nacional de Energía, donde se le coloque un pequeño dispositivo a su vehículo durante una semana para analizar el rendimiento y uso de los vehículos uruguayos? A cambio de participar la Dirección Nacional de Energía le obsequiará un curso de manejo eficiente.