

Manual de conducción eficiente

Para vehículos particulares

Luján Sustentable

INDICE

Automóviles en Argentina 03

Conducción eficiente..... 04

Generalidades: mantenimiento, filtros de aire, filtros de combustible y balanceo..... 06

Viaje eficiente antes y durante el viaje 08

Bibliografía..... 18

Agradecemos la gran colaboración del Ing. Javier Iván Orloff en el desarrollo de los contenidos del presente manual.

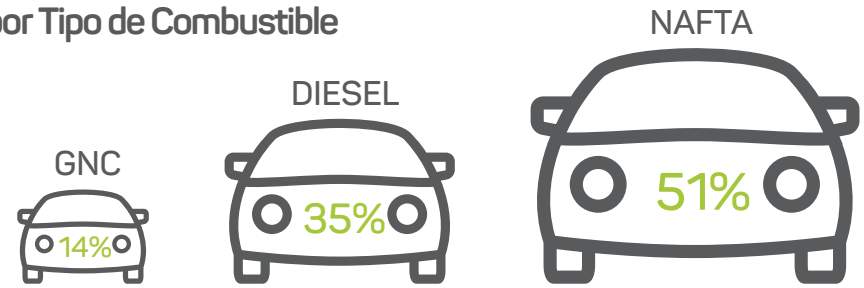


Luján Sustentable

Los automóviles en Argentina

Argentina es el país de la región[1] con más vehículos por habitante, en 2014 había un vehículo cada 3,8 personas (AFAC, 2014), es decir 11 millones y medio de vehículos, de los cuales casi el 90% son autos particulares. En relación al combustible utilizado un poco más de la mitad de los autos usan nafta, un tercio usa diésel, y el resto gas natural comprimido (GNC).

Vehículo por Tipo de Combustible



Transporte en el AMBA

Según datos del Observatorio de Movilidad Urbana en la región del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) la mitad de las personas que viajan a la capital lo hacen en auto, mientras que solamente el 40% lo hace en transporte público siendo uno de los valores promedio más bajo de la región[2] (Observatorio de Movilidad Urbana, 2009). En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ingresan en promedio 1,35 millones de vehículos por día. Esto genera una gran cantidad de gases contaminantes como monóxido de carbono y sulfurados, así como también gases efecto invernadero como el dióxido de carbono y el óxido nitroso que son librados a la atmosfera cuando combustionan los motores. Por eso, fomentar una coducción eficiente puede ayudar a reducir las emisiones generadas.

Distribución por Modo de Transporte

A Pie 9% 40% Transporte Público 51% Transporte Individual



1- Región se refiere a Latinoamérica. Dato brindado por la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes

2- CAF, Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina, 2011: estudio realizado sobre 15 grandes urbes de Sudamérica y América central.

Luján Sustentable

¿Qué es la Conducción Eficiente?

La conducción eficiente es una manera y actitud de manejar que busca lograr que el automóvil no trabaje de más para llegar a su destino (es decir que no gaste de más).

Esto trae beneficios como:

- Ahorro en la cantidad de combustible.
- Menores costos de mantenimiento.
- Menor cantidad de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
- Mayor seguridad y menor stress al conducir.





En síntesis

La conducción eficiente es el tipo de conducción y actitud que te permite obtener un mayor rendimiento de combustible durante tu recorrido y manejar de forma más relajada.

¿Por qué una conducción eficiente es necesaria?

En la Argentina el transporte es responsable del 11%[3] de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero directos[4].



Un cambio en la manera de manejar hacia una conducción eficiente puede colaborar tanto en la disminución de las emisiones, así como en el ahorro energético del país.

3- Tercera Comunicación Nacional sobre el Cambio Climático, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015).
4- Gases de Efecto Directos de Primera Categoría CO_2, CH_4, N_2O.

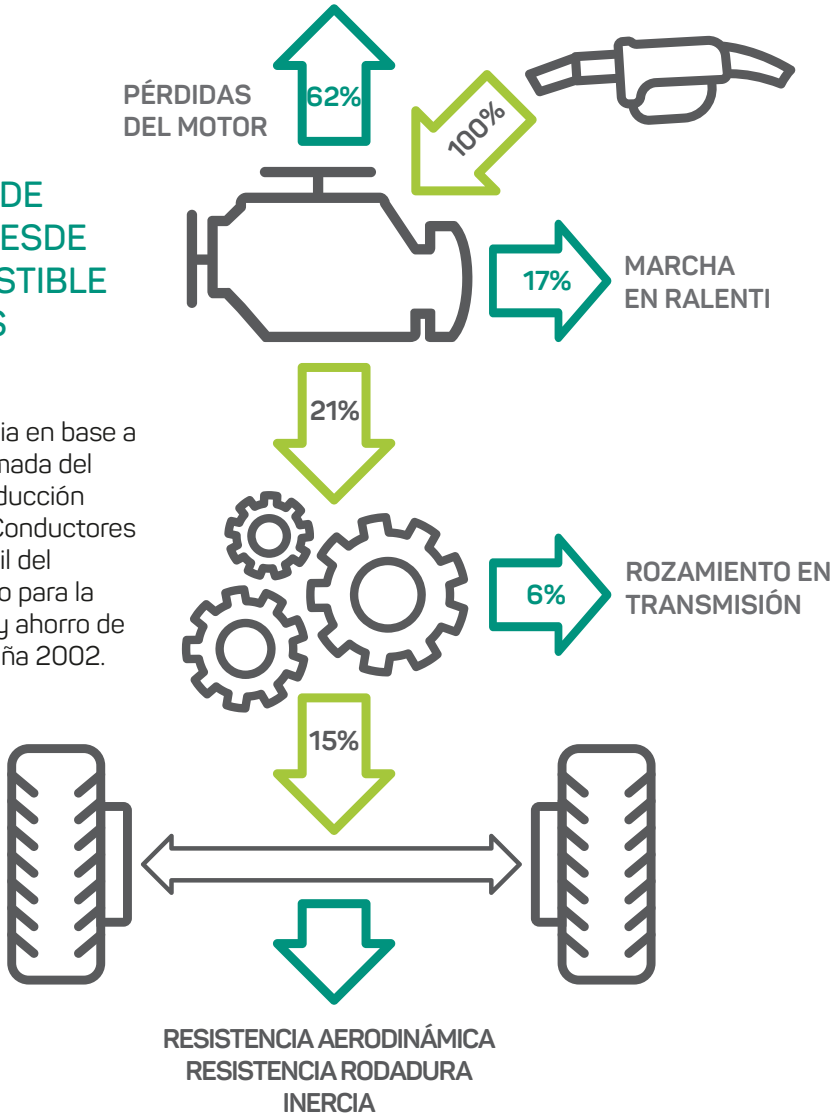
Luján Sustentable

Energía necesaria para que un vehículo se mueva

Los autos, ya sean nafteros, diésel o a GNC, se mueven debido a la energía que genera la combustión. Esta es una reacción química en la cual una mezcla de combustible con aire genera una explosión que luego se transmite como energía mecánica a las ruedas. Es importante saber que no toda la energía térmica liberada en la combustión se transforma en movimiento de las ruedas; parte se va perdiendo en el camino solo llegando a ser energía útil entre un 24% y 38%.

PÉRDIDAS DE ENERGÍA DESDE EL COMBUSTIBLE HASTA LAS RUEDAS

Ilustración propia en base a información tomada del Manual de Conducción Eficiente para Conductores del Parque Móvil del Estado. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía, España 2002.



Generalidades



- Mantenimiento
- Filtros de Aire
- Filtros de Combustible
- Balanceo

Mantenimiento

Es muy importante hacer mantenimiento periódico del vehículo; un mantenimiento que se realiza de manera anticipada previene el surgimiento de averías.

El mantenimiento preventivo está pensado para alargar la vida útil del vehículo, evitar accidentes y costos mayores a causa de averías; pero también influyen en que el vehículo tenga un menor consumo de energía, y un menor impacto en el ambiente.



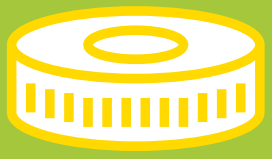
En varios distritos de nuestro país ya es obligatoria la Verificación Técnica Vehicular (VTV) que controla periódicamente el estado mecánico y de emisión de gases contaminantes de los automotores.

Sin embargo es recomendable chequear el estado de los filtros, la alineación y balanceo cada 10.000 km recorridos.

Luján Sustentable

Filtros de aire y combustible

El auto necesita de aire y combustible para que se produzca la combustión y avance. Antes de encontrarse, estos componentes pasan por filtros para eliminar cualquier impureza que pueda traer El correcto mantenimiento de los filtros afecta directamente el consumo de combustible. Si el filtro de combustible se encuentra sucio, el motor deberá realizar más fuerza para hacerlo llegar desde el tanque hasta los cilindros, o incluso podrían no llegar todos ellos generando lo que se denomina una combustión incompleta. En ambos casos el rendimiento del vehículo desciende



El mal estado de los filtros puede incidir entre 0,5% a 1,5% de incremento en el consumo.

Cuando el aire no logra llegar a la cámara de combustión se genera nuevamente una combustión incompleta que reducirá el rendimiento y generará una mayor cantidad de gases contaminantes por el tubo de escape.

Alineación y Balanceo

La alineación se refiere a la dirección de las ruedas; tanto las de adelante como las de atrás. Es normal que con el tiempo se desaliñen por la cantidad de piezas móviles que tiene el vehículo, sin embargo si esta es excesiva se comienzan a producir fuerzas laterales y de arrastres que aumentan el consumo de combustible y aceleran el desgaste de los neumáticos. Cuando una rueda se encuentra balanceada quiere decir que su peso se encuentra perfectamente distribuido. Una forma de imaginar esto es decir que se mantendrá en equilibrio si la colocamos de forma horizontal sobre una barra. Ruedas desbalanceadas además de afectar el rendimiento a altas velocidades pueden presentar saltos indeseables afectando la seguridad al conducir.



Rueda correctamente balanceada



Rueda no balanceada

Fuente: Agencia Chilena de Eficiencia Energética, Manual de conducción eficiente, vehículos particulares.

Luján Sustentable

Viaje Eficiente: antes de partir

- Elección de la Ruta
- Presión de Neumáticos
- Correcta distribución de la carga
- Correcto funcionamiento de las luces
- Aceite y Agua



Un conductor eficiente no se preocupa únicamente de cómo conduce, sino también de otros aspectos que influyen en el consumo final de combustible. A la hora de arrancar un viaje lo primero que debe considerar es la planificación de la ruta que tomará y la hora de salida.



Tecnología para un viaje eficiente

Hoy están al alcance tecnologías que nos indican las diversas rutas posibles y el estado del tránsito. Aplicaciones de celular que funcionan con GPS y datos como WAZE y GOOGLE MAPS pueden advertirnos sobre el estado del tráfico y llevarnos por rutas alternativas menos cargadas.

Seguridad: siempre que se utilicen aplicaciones de teléfonos inteligentes, dejarlos fijos en un lugar que no estorbe la visión y no utilizados para otra cosa.



De ser posible al comenzar un viaje extenso se debe evitar salir en las horas picos. Conducir en una ruta sin embotellamientos por el tráfico nos traerá beneficios como:

Menor stress al conducir
Menor tiempo de viaje
Mejor consumo de combustible

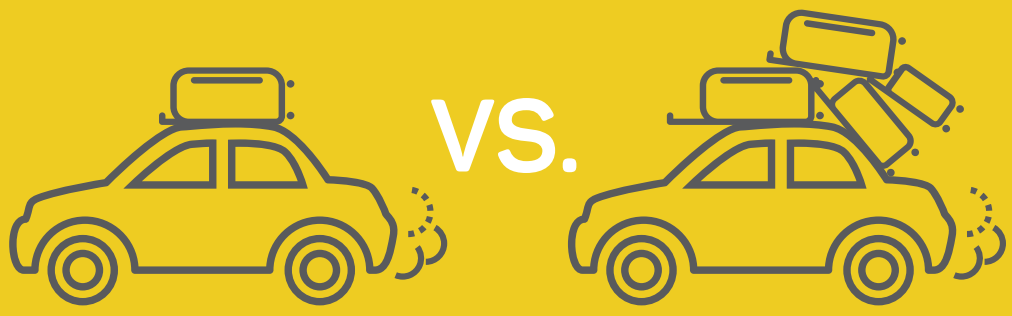
Luján Sustentable

Distribución de la carga

Al hablar de la carga hay que tener en cuenta dos factores. El peso total del vehículo y la distribución de esta. Intuitivamente sabemos que al mover una caja realizamos esfuerzo y que al agregarle cosas la fuerza que tendremos que hacer es cada vez mayor, cuando conducimos es lo mismo, con la diferencia que el mayor esfuerzo se traduce en mayor consumo de combustible.

Es por eso que debemos transportar solo lo que realmente necesitamos para el viaje. Cada kg que sumamos cuenta.

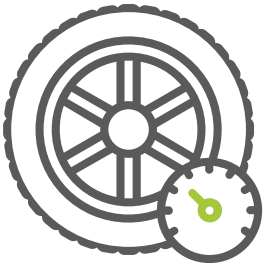
Si vamos a colocar equipaje sobre el techo debemos considerar la resistencia aerodinámica[5], la que se incrementa a medida que conducimos a mayor velocidad. Idealmente, debiéramos utilizar valijas diseñadas para este propósito que tengan una forma que respete la aerodinámica del auto y así no generar mayores fuerzas que se opongan al movimiento del vehículo incrementando el consumo. Adicionalmente una mala distribución de la carga generará una mayor inestabilidad del vehículo.



Según el peso que agreguemos fuera del auto, el consumo de combustible por kilómetro puede aumentar entre un 2% y un 35%.

5 Resistencia Aerodinámica: depende del diseño y las dimensiones del vehículo, temperatura y presión exteriores y la influye más aún la velocidad relativa del vehículo respecto al aire.

Presión de neumáticos



La adecuada presión de los neumáticos es fundamental a la hora de pensar en una conducción eficiente. Una presión inferior a la recomendada genera un ensanchamiento de la superficie de contacto del neumático aumentando el agarre, pero en el asfalto, esto se traduce en un mayor consumo de combustible.

Una presión superior a la recomendada genera una rueda más rígida y una superficie de contacto menor, y concentrada en el centro. Esto genera que por ejemplo las vibraciones se transmitan al vehículo con mayor intensidad mientras se encuentra en movimiento haciendo el viaje más incómodo y menos seguro. Con una presión correcta la superficie del neumático apoya totalmente sobre la carretera generando un agarre seguro, un desgaste parejo y maximizando su vida útil.



PRESIÓN BAJA | PRESIÓN ALTA | PRESIÓN CORRECTA

Lo más indicado es utilizar presiones lo más similares a las que recomienda el fabricante de neumáticos.

Una excesiva o deficiente presión en los neumáticos puede generar consumos superiores entre el 1% y 2% de combustible

Durante el viaje tener en cuenta

- Arranque
- Temperatura del Aire Acondicionado
- Mantener la marcha más alta posible
- Mantener las ventanas cerradas
- Evitar aceleraciones bruscas
- Evitar las frenadas bruscas
- Circulación eficiente en pendientes
- Mantener la distancia mínima con el vehículo de adelante
- Velocidad constante





Luján Sustentable

Arranque



Años atrás se debía acelerar el auto al arrancar dado que estos tenían en su motor un carburador[6], ya a partir del año 2000 los vehículos cuentan con inyección electrónica por lo que no es necesario hacerlo.
Para no incrementar el consumo de combustible ni desajustar la electrónica del motor **no se debe presionar el pedal del acelerador al girar la llave de encendido.**

Los autos que sean a nafta o GNC pueden comenzar la marcha inmediatamente después del encendido, cualquier espera no aporta ninguna ventaja y consume combustible, de todas formas, es importante comenzar la marcha de forma tranquila para que el motor vaya calentando todas sus partes. Nunca se recomienda arrancar un vehículo y salir de forma abrupta salvo extrema necesidad dado que además de no ser beneficioso para el motor podría generar un accidente. En el caso de los autos diésel se recomienda esperar algunos segundos una vez arrancado el motor para garantizar la correcta lubricación de las partes.

Aire Acondicionado





Se estima que el incremento del consumo se encuentra entre un 5% y puede llegar hasta el 20% en situaciones de uso máximo.

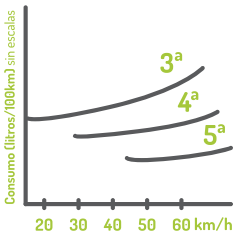
El aire acondicionado es un elemento de confort sumamente ventajoso, y además de hacer el viaje más placentero en los calurosos días veraniegos permite mantener las ventanas cerradas cuando se circula a más de 60 km/h. Sin embargo encenderlo implica la utilización de un compresor que funciona a costas del motor incrementando el consumo de combustible.

Su temperatura óptima de funcionamiento oscila entre los 24 y 25°C. En caso de no contar con un regulador de temperatura digital debemos ajustar los comandos temperatura posible donde nos sintamos frescos, es decir sin sentir frio ni calor sin vestir ningún tipo de abrigo. Este punto se va a encontrar generalmente entre la primera o segunda posición del comando siendo a veces necesario comenzar con una potencia de frio superior y luego bajar a la mínima para mantener la temperatura alcanzada. Cuando el vehículo haya estado expuesto directamente a los rayos del sol la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior puede ser significativa. Para evitar exigir el equipo de aire acondicionado se recomienda abrir las ventanas para ventilar el habitáculo, luego cerrarlas y encender la climatización.

6- Es muy probable que si tenemos un auto modelo 95 o superior ya no contemos con este sistema

Conducir a la marcha (cambio) más alta posible

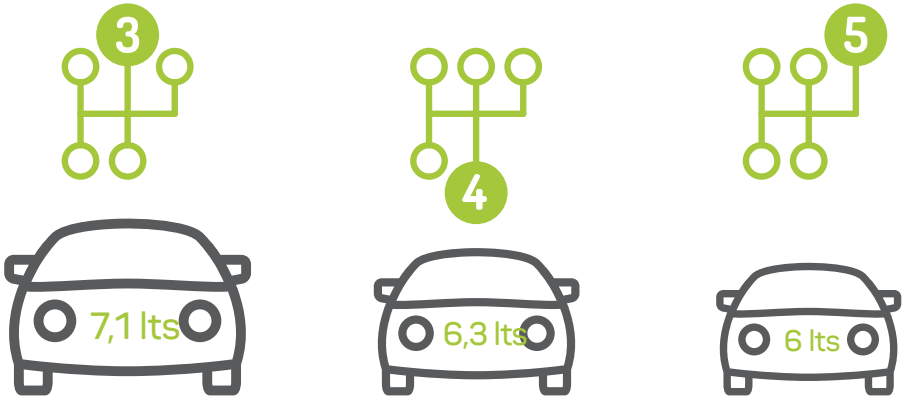




La forma de pasar los cambios incide directamente en el consumo de combustible, por lo que hacerlo de una manera eficiente es de gran importancia para la forma de conducir. El instrumento que nos va guiar para reducir el consumo es el tacómetro o "cuenta vueltas" que se encuentra en el tablero de mando de la mayoría de los automóviles. En los autos de caja automática no se tiene tanto control pero se recomienda no acelerar bruscamente para que el auto vaya incrementando su velocidad de forma eficiente.

La 1ra marcha tiene la capacidad de entregar gran fuerza para mover al auto pero también genera un gran consumo. Como regla general se debe pasar a la 2da marcha recorridos los 6 metros o luego de 2 segundos.

Consumo a 60 km/h (en l/100 km) - cilindrada de 1,2 l



Seguridad:
En situaciones extremas donde se requieran aceleraciones bruscas siempre se debe actuar priorizando la seguridad antes que el ahorro de combustible.

Luego se debe ir buscando el rango más económico de RPM (revoluciones por minuto). En los coches a nafta el rango económico para el pasaje de marcha se encuentra entre las 1.500 y 2.000 RPM y para los diesel oscila entre los 1.000 y 1.500 RPM. Cada motor tiene su óptimo de diseño por lo cual estos son valores promedio; para más detalles se debe consultar las características específicas de su vehículo. Más aún, muchos autos más modernos tienen una señal que indica cuando es momento de pasar de marcha. En una situación ideal no se deberían pasar las 2.500 RPM hasta llegar a la última marcha, que generalmente es la 5ta (aunque ya hay vehículos con más). En 5ta por lo general se puede manejar incluso a 50-60 km/h.

[6] Es muy probable que si tenemos un auto modelo 95 o superior ya no contemos con este sistema

Mantener las Ventanas Cerradas

El aire ofrece una resistencia al movimiento, cuando caminamos por ejemplo no lo apreciamos pero en un día ventoso notaremos que nos cuesta más caminar. En el caso de un vehículo una vez que la energía llega a las ruedas estas debe vencer una serie de resistencias entre ellas la resistencia aerodinámica[7] que es de las más influyentes al andar.

Para vencer esta resistencia generada por el aire se utiliza la potencia del motor, consumiendo combustible. Cuanto más rápido queramos ir, más se opondrá el aire y más combustible consumiremos. Por eso, los diseñadores buscan fabricar autos con formas que reduzcan estas fuerzas, es decir, los hacen cada vez más aerodinámicos.

Si conducimos a una velocidad superior a los 60 km/h se recomienda cerrar las ventanas dado que la turbulencia que se generan en estas incrementa la oposición del aire y por ende el consumo de combustible es mayor.



Se estima que a 100 km/h el incremento del consumo de combustible puede ser un 5% mayor que si anduviéramos con las ventanas cerradas.

7 Resistencia Aerodinámica: depende del diseño y las dimensiones del vehículo, temperatura y presión exteriores y la influye más aún la velocidad relativa del vehículo respecto al aire.

Evita aceleraciones bruscas

Es común querer llegar lo antes posible a destino, pero poco se gana con acelerar de manera brusca. Un estudio realizado en Chile demostró que, al acelerar de más, la ganancia de tiempo es mínima mientras que el incremento del consumo de combustible no. Cuando manejamos en la ciudad lo hacemos con un promedio de velocidad de alrededor de 30 km/h y baja hasta los 10km/h cuando manejamos en horas pico. Como vimos anteriormente, en marchas bajas el consumo de combustible es alto, por eso, la diferencia entre un conductor eficiente y otro será la manera de llegar a esa velocidad. El que llegue de forma paulatina haciendo los cambios en el momento adecuado y manteniendo la marcha más alta posible verá como su consumo puede ser hasta un 20 % menor.

Evita frenadas bruscas

Al frenar lo mejor es hacerlo de manera paulatina presionando lo menos posible el freno y ayudándonos con la caja de cambios. Reducir la velocidad manteniendo un cambio puesto, sin presionar el pedal del acelerador, corta la intección de combustible; esto generará que el consumo al final del viaje será menor si se adopta como práctica. Idealmente se debe presionar el freno solamente al momento de detener completamente el vehículo.



Seguridad: En situaciones extremas donde se requieran frenadas repentinas siempre se debe actuar priorizando la seguridad antes que el ahorro de combustible.

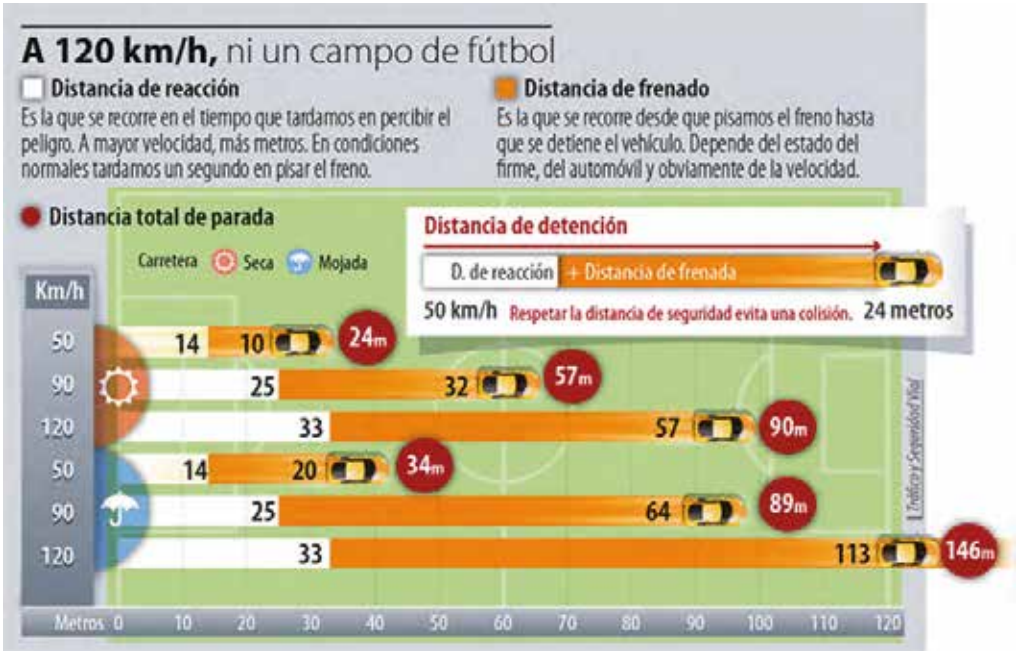
Luján Sustentable

Manejo en Subidas y Bajadas

Cuando manejamos en una subida vamos a tener un mayor consumo dado que debemos vencer a la fuerza de gravedad. Por eso es recomendable acelerar previamente al ingreso a la pendiente para exigir menos al motor en el transcurso de la misma, siempre manteniendo la marcha más alta posible.

En las bajadas, la gravedad juega a nuestro favor y acelerará el auto. Por eso podemos mantener lavelocidad a un número más bajo de revoluciones que las que usamos para el llano. Se recomienda circular en la bajada en la marcha más alta posible sin acelerar innecesariamente. Si descendemos en punto muerto el motor incrementa el consumo para mantener el motor en estado neutro, la inyección de combustible al motor no se detiene y en caso de tener que frenar bruscamente exige un mayor esfuerzo por no utilizar el sistema freno motor[8].

Mantener distancias prudentes



Tomado de: http://revista.dgt.es/es/multimedia/infografia/2015/0706-Distancia-reaccion-y-frenado-campo-futbol.shtml#.V7UDjygrIdU

En carreras de bicicletas profesionales, ir muy pegados uno detrás de otro reduce la resistencia del aire, sin embargo en los automóviles manejar pegados al auto de adelante incrementa el riesgo vial al limitar la capacidad de maniobrar ante un imprevisto e incrementa el consumo de combustible si estamos frenando a cada rato. Lo ideal es buscar una distancia que nos permita ir conduciendo una velocidad lo más constante posible.

8 Se denomina Freno Motor a la acción de levantar el pie del acelerador dejando la caja de cambios en la marcha a la que se está rodando lo que produce un efecto de frenado por las propias resistencias del motor.

Mantener la Velocidad Constante

Cuando conducimos en autopistas o rutas nos vamos a salir del rango óptimo de consumo del automóvil. Sin embargo debemos analizar cuál es la velocidad más conveniente que nos dará la mejor relación consumo, tiempo de llegada.

Cuanto más constante sea la velocidad de nuestro auto durante todo el viaje, mayor será la eficiencia del consumo puesto que no frenaremos generando pérdidas de velocidad ni aceleraremos con gastos de combustible para recuperarla.

Como regla general se puede considerar que la velocidad óptima de mayor eficiencia de un vehículo se encuentra entre los 80-90 km/h.



Velocidad Crucero

Algunos vehículos vienen equipados con dispositivos de "velocidad crucero" que básicamente mantienen una velocidad constante sin necesidad de usar nuestro pie en el acelerador. En general el mecanismo se activa con un botón y se desactiva en el momento que se presiona el acelerador, o el freno.

La Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) muestra en una tabla cómo impactan las distintas velocidades en el tiempo de viaje y rendimiento de un vehículo al realizar un viaje de 100km.

VELOCIDAD (km/hr)	TIEMPO DEL VIAJE (hh:mm)	TIEMPO GANADO (minutos)	CUANTO SE REDUCE TU RENDIMIENTO
90	01:07	0	
100	01:00	7	
110	00:55	12	
120	00:50	17	

Ilustración 5: Tabla de tiempos y velocidades. Fuente Agencia Chilena de Eficiencia Energética, Manual de conducción eficiente, vehículos particulares

Bibliografía

- Observatorio de Logística y Sustentabilidad. Guía de gestión sustentable de flotas de vehículos de transporte de carga por carretera. Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Buenos Aires, Argentina (2015).

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Manual de conducción eficiente, vehículos particulares [en línea]. Providencia, Santiago, Chile. Disponible en: http//conduccioneficiente.cl/descargas/pdf/CE_vehiculos_particulares_20.9.pdf [Consulta: 2 de septiembre de 2016]

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Guía de conducción eficiente, vehículos de carga [en línea]. Providencia, Santiago, Chile. Disponible en: http://www.acee.cl/papeleria/guias-ministerio/4-guia-carga.pdf. [Consulta: 2 de septiembre de 2016]

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). Manual de conducción eficiente para conductores del parque móvil del estado [en línea]. Madrid, España, (2002). Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_manualPME_6bc54e20.pdf. [Consulta: 2 de septiembre de 2016]

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Tercera comunicación nacional de la república Argentina a la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático [en línea]. Buenos Aires, Argentina, (2015). Disponible en: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_manualPME_6bc54e20.pdf. [Consulta: 2 de septiembre de 2016]

- Banco de Desarrollo de América Latina (CAF). Desarrollo urbano y movilidad en América Latina [en línea]. CAF, Ciudad de Panamá, Panamá (2011). Disponible en: https://www.caf.com/media/4203/ desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf. [Consulta: 2 de septiembre de 2016]. ISBN: 978-980-6810-55-6

- Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC). Flota circulante de vehículos en Argentina [en línea]. Buenos Aires, Argentina (2015). Disponible en: http://www.afac.org.ar/ imagenes/noticias/949_adjunto_COMUNICADO_PARQUE_AUTOMOTOR_2014.pdf. [Consulta: 2 de septiembre de 2016]

- Pérez Belló, M.A. (2007). Tecnología de los Motores 3ra Edición. Madrid, España. Editorial Dossat. ISBN: 978-84-96437-69-2

FARN
FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Luján Sustentable