



**LO QUE DEBE SABER UN
OPERADOR PROFESIONAL SOBRE
EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Comisión Nacional para el Uso
Eficiente de la Energía**



**GOBIERNO
FEDERAL**

SENER

CONUEE
COMISIÓN NACIONAL PARA EL
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA



Vivir Mejor

¿QUÉ DEBE SABER UN OPERADOR PROFESIONAL SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA?

Contenido

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I.- INSPECCIÓN Y PRE-OPERACIÓN	5
1.1.- Seguridad, economía y los reglamentos	5
1.2.- Estableciendo una rutina	5
1.3.- Inspeccionando el compartimento del motor	6
1.4.- Inspeccionando el exterior del vehículo	8
1.5.- Inspeccionando el interior de la cabina	9
CAPÍTULO 2.- EL ARRANQUE	12
2.1.- El cambio progresivo de velocidades	12
2.2.- El cambio progresivo y el consumo de combustible	14
2.3.- El manejo en ciudad	15
CAPÍTULO 3.- EN LA CARRETERA	17
3.1.- La velocidad de manejo	17
3.2.- Subiendo y bajando pendientes	19
3.3.- Deteniendo el vehículo	19
3.4.- Planeando su ruta	20
3.5.- En marcha mínima (ralentí)	21

CAPÍTULO 4.- CONDUCCION TÉCNICO ECONÓMICA	22
4.1.- Principios básicos	22
4.2.- Pie de pluma	22
4.3.- Conservación de la cantidad de movimiento	23
4.4.- Zona verde	24
4.5.- Cambio progresivo de velocidades	26
4.6.- Reglas prácticas de la conducción económica	27
CAPÍTULO 5.- LA SALUD DEL OPERADOR	28
5.1.- La seguridad y el relajamiento	28
5.2.- La fatiga del operador	28
5.3.- La buena salud física	29
5.4.- La salud y el trabajo	29
5.5.- Dieta	36
5.6.- La vista	37
5.7.- Las drogas	37

EL PROGRAMA “TRANSPORTISTA EFICIENTE”

INTRODUCCIÓN

Una de las claves para ser competitivo en la industria del transporte actual es reducir los costos de operación. La mejor y más fácil manera de hacer esto, es reduciendo los costos de combustible y mantenimiento. Tenga en mente que los costos de combustible son los más importantes en la industria del transporte.

Los buenos hábitos de manejo pueden disminuir el consumo de combustible en un 10% o más, ahorrándole muchos miles de pesos. Por ejemplo, un operador profesional que recorre 160,000 km en un año y que consume 56 litros de combustible por cada 100 km (1.78 km/litro), usa 90,000 litros de combustible al año. Al practicar los buenos hábitos de manejo, el operador puede reducir el consumo de combustible en 9000 litros para ahorrarle \$36,000 al año (considerando el precio de diesel en \$ 4/litro). Si lo aplica a su propia flota, el ahorro será más dramático y puede ser la diferencia entre ¡estar en el negocio o perder el trabajo!

Este manual explica como ***un operador profesional*** como **¡usted!** puede disminuir el consumo de combustible, ahorrar dinero y mejorar el ambiente. Usted puede ampliar sus metas para prosperar y ser más competitivo, siguiendo el programa de "Transportista eficiente"

Este manual cubre todos los aspectos de la economía de combustible, desde la inspección pre-operación hasta las instrucciones detalladas de las técnicas de manejo. Se dan consejos también para la operación en tiempo frío y sobre la salud del operador.

Usted debe animarse a leer este manual cuidadosamente, refierase siempre a él y siga sus recomendaciones. Esto significa dinero en su bolsillo.

CAPÍTULO I

INSPECCIÓN PRE-OPERACIÓN

1.1.- SEGURIDAD, ECONOMÍA Y LOS REGLAMENTOS

Antes de salir de viaje usted debe dedicar de 10 a 15 minutos para inspeccionar su vehículo. En viajes largos, esta inspección le ahorrará tiempo y dinero, especialmente cuando usted descubre algo que pudo haberle causado un contratiempo en la carretera.

Sin embargo, el ahorrar dinero no es la única razón para hacer la inspección antes del viaje. Recuerde que su seguridad y la de los demás, están en juego cada minuto y dependen del que está detrás del volante. Cumplir con los reglamentos y asegurar que su vehículo cumple los estándares de seguridad para evitar desgracias es su responsabilidad.



1.2.- ESTABLECIENDO UNA RUTINA

Nosotros sugerimos que inicie su inspección en el frente del vehículo, proceda del lado del operador hacia la parte posterior y cierre el círculo alrededor de la parte frontal (vea la ilustración). Esto no sólo establece una rutina regular a seguir, además asegura que usted está volteando la cara hacia el tráfico durante la inspección, un hábito de seguridad por desarrollar.

Aceite de motor
Radiador
Bandas
Mangueras
Bomba de
de dirección
hidráulica
Turbocargador
Limpiadores
Tanques de combustible
Luces



Frenos
Limpiadores
Indicadores
Sistema de
dirección
Sistema de
suspensión
Llantas
Rines
Bateria
Compresor de aire
Tanques de aire

Revisión del vehículo

Su inspección debe cubrir tres áreas generales:

- El compartimento del motor
- El exterior del vehículo
- El interior de la cabina

1.3.- INSPECCIÓN DEL COMPARTIMENTO DEL MOTOR

Antes de arrancar el motor, cheque los siguientes puntos en esa secuencia:

ACEITE DE MOTOR

Cheque el nivel y la condición del aceite de motor, un bajo nivel puede causar pérdida de lubricación y desgaste prematuro de partes.

RADIADOR

Cheque el nivel del refrigerante, un nivel bajo puede causar que la máquina se sobrecaliente reduciendo su eficiencia. Un tapón de radiador defectuoso puede causar la pérdida de refrigerante y sobrecalentamiento.

BANDAS

Cheque la tensión de las bandas. Una banda floja derrapará y se gastará más rápido. Además las baterías no se cargarán completamente.

MANGUERAS

Cheque todas las mangueras y conexiones (abrazaderas) y verifique cualquier indicio de fuga. Las mangueras de refrigerante son siempre la causa de contratiempos, por ello es mejor hacer las reparaciones antes de iniciar el viaje.

DIRECCIÓN HIDRÁULICA

Cheque el nivel de fluido, por su propia seguridad, esto es esencial para mantener el nivel apropiado de fluido y detectar fugas en el sistema, antes de que se genere un problema.

TURBOCARGADOR

Si su motor está equipado con turbocargador, cheque la línea de lubricación del turbo. Esta parte del motor siempre debe tener suficiente aceite, especialmente cuando se sobrevolucionara a 50,000 rpm y a muy altas temperaturas.

La inspección del compartimento del motor está completa ahora, pero no debe cerrar el cofre. Usted debe echar un último vistazo al motor después de checar el exterior del vehículo.

Durante la inspección exterior, usted debe dejar operando el motor. Antes de arrancar el motor asegúrese que todos los instrumentos de carátula marquen cero. Ponga la transmisión en neutral y presione el clutch completamente. Además de ser una medida de precaución esto facilitará el arranque del motor, especialmente cuando está frío.



1.4.- INSPECCIONANDO EL EXTERIOR DEL VEHÍCULO

LIMPIEZA

EL parabrisas, los espejos laterales y todas las luces deben ser limpiadas antes de empezar un viaje, tenga un trapo a la mano para esto.

TANQUE DE COMBUSTIBLE

No confíe en el indicador de combustible para tener certeza del nivel de combustible reportado. Antes y durante el viaje, remueva el tapón de combustible y mire el interior del tanque para verificar el nivel de combustible

TANQUES DE AIRE

El tanque de aire debe ser purgado diariamente para prevenir problemas de circulación de aire, aún cuando se encuentre instalado un secador de aire.

BATERÍAS

Verifique las terminales de la batería, buscando indicios de corrosión. Para evitar problemas de arranque, las terminales deben estar bien apretadas. El nivel del electrolito también debe estar cerca de un centímetro arriba de las placas.

RINES Y LLANTAS

Verifique la presión de todas las llantas usando un buen medidor. La baja presión incrementa el desgaste de la banda de rodadura y el consumo de combustible, además puede causar sobrecalentamiento. Si su vehículo tiene rines de rayos asegúrese que éstos están firmes de tal manera que los rayos no deslicen sobre el rin. Verifique también que todas las llantas estén libres de ponchaduras y busque objetos (piedras) entre los pares de llantas (yoyos).

SUSPENSIÓN

La suspensión siempre debe ser revisada durante la inspección antes del viaje. Desafortunadamente, siempre una hoja rota en el sistema de suspensión puede causar problemas, tales como un incremento en la carga en las hojas adyacentes y que puede causar la ruptura de ellas. El resultado final será costos de reparación mayores o lo peor aún, un accidente.

DIRECCIÓN

Para checar la dirección, simplemente gire la columna de la dirección y observe si existe juego en las varillas de la dirección, para hacer esto correctamente el motor debe estar encendido.

Ahora es tiempo de ver el motor. Puesto que están funcionando todos los sistemas que tienen presión, es más fácil detectar fugas: en la lubricación, enfriamiento, inyección o sistemas de aire comprimido. Si no existen problemas cierre el cofre y proceda a la inspección a la cabina.

1.5.- INSPECCIÓN AL INTERIOR DE LA CABINA

INDICADORES

Verifique los indicadores de temperatura, presión de aceite, presión de aire y el amperímetro.

PALANCAS

Verifique que el limpiaparabrisas y la calefacción estén trabajando bien.

FRENOS

Para verificar fugas grandes en la línea de frenos pise el pedal del freno y observe el medidor de presión de aire. Si el medidor empieza a caer, hay una fuga y debe ser reparada antes de iniciar el viaje. Suponiendo que no hay fugas, siga la rutina mencionada para asegurar que sus frenos están en buenas condiciones:

- Aplique el freno de estacionamiento y trate de mover el vehículo hacia adelante
- Aplique los frenos usando la válvula de mano y trate de mover el vehículo hacia adelante
- Libere los frenos y mueva el vehículo hacia adelante aproximadamente 3 ó 4 metros. Aplique los frenos de servicio y pruebe su respuesta

CONFORT EN EL MANEJO

Tome el tiempo necesario para ajustar su asiento, de tal manera que pueda operar los pedales de manera confortable mientras mantiene un buen soporte en la espalda. Aproveche la flexibilidad del asiento y su capacidad para absorber vibraciones. Los dolores de espalda siempre son el resultado de un ajuste pobre del asiento y pocas veces de la calidad del asiento mismo.

CIRCULACIÓN DE AIRE

Verifique que su cabina tenga una buena circulación de aire. Una circulación pobre tiene serias consecuencias incluyendo que el parabrisas se nuble reduciendo la visibilidad en días fríos o lluviosos, también puede provocar: dolores de cabeza, aturdimiento, visión borrosa y zumbidos en los oídos. Mantenga las ventanillas ligeramente abiertas, de tal manera que el aire pueda circular a través de la cabina.

SEGURIDAD EN LA CABINA

No es poco frecuente que los operadores se resbalen y lastimen cuando suben o bajen de la cabina. Una de las principales razones es que los escalones están siempre cubiertos de lodo o tienen residuos de aceite y grasa; para evitar esto:

- mantenga los escalones limpios
- asegurese que su vehículo tenga pasamanos para ayudarlo a bajar o subir de la cabina
- siempre mire hacia la cabina al subir o bajar
- tenga 3 puntos de contacto (por ejemplo: 2 pies y una mano o 2 manos y un pie) que deben estar en contacto con la cabina todo el tiempo

CAPÍTULO 2

EL ARRANQUE

2.1.- EL CAMBIO PROGRESIVO DE VELOCIDADES

Cuando empiece a mover su vehículo, le recomendamos usar el cambio progresivo de velocidades. Con este método usted cambia velocidades cuando la máquina ha acelerado al punto donde puede manipular la carga fácilmente en cada relación. Cada vez que sea posible usted debe evitar sobrerrevolucionar el motor a sus máximas revoluciones (especialmente en las velocidades bajas), puesto que esto da como resultado un consumo innecesario de combustible.

Cambio cambio progresivo
de velocidades



Un método ampliamente recomendado por los fabricantes del vehículo es el siguiente:

- En primera y segunda velocidad, revolucione el motor a 1200 rpm y entonces cambie a la siguiente velocidad
- En tercera y para cada una de las 5 velocidades siguientes, adicione 50 rpm al punto previo al cambio antes de hacer el siguiente cambio
- Para cada una de las velocidades mayores, adicione 100 rpm al punto previo al cambio antes de cambiar a la siguiente velocidad (vea la siguiente tabla)

Aceleración del motor entre cada cambio de velocidades		
Puntos típicos de cambio		
Velocidad	Cálculo	Rpm
1	1200	1200
2	1200	1200
3	1200+50	1250
4	1250+50	1300
5	1300+50	1350
6	1350+50	1400
7	1400+50	1450
8	1450+50	1500
9	1500+100	1600
10	1600+100	1700

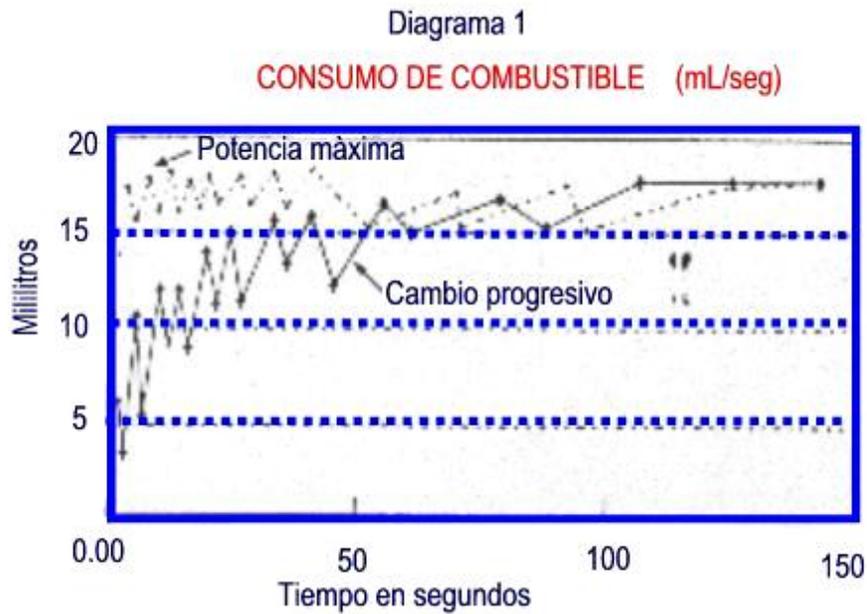
Sin embargo, este es solo un ejemplo del cambio progresivo y no es aconsejable seguirlo a ciegas. Por ejemplo, si su motor acelera fácilmente, debe tratar de pasar las primeras velocidades en las más bajas revoluciones y entonces incrementa el punto de cambio en 100 rpm para cada una de las velocidades superiores.

Al aplicar el método del cambio progresivo, use su propio juicio basado en el sentir de su motor, transmisión y sobre todo del conocimiento del vehículo. La clave es hacer el mejor uso de la capacidad de carga del motor (torque), en lugar de usar las máximas rpm.

Recuerde que sobrerrevolucionar el motor en cada velocidad es un hábito costoso que debe ser evitado.

2.2.- EL CAMBIO PROGRESIVO Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

El siguiente diagrama ilustra como el cambio progresivo reduce el consumo de combustible. La curva de "potencia máxima" indica una razón de consumo de combustible entre 16 y 18 mililitros por segundo, mientras que la curva de "cambio progresivo" indica una razón de consumo entre 6 y 18 mililitros por segundo.



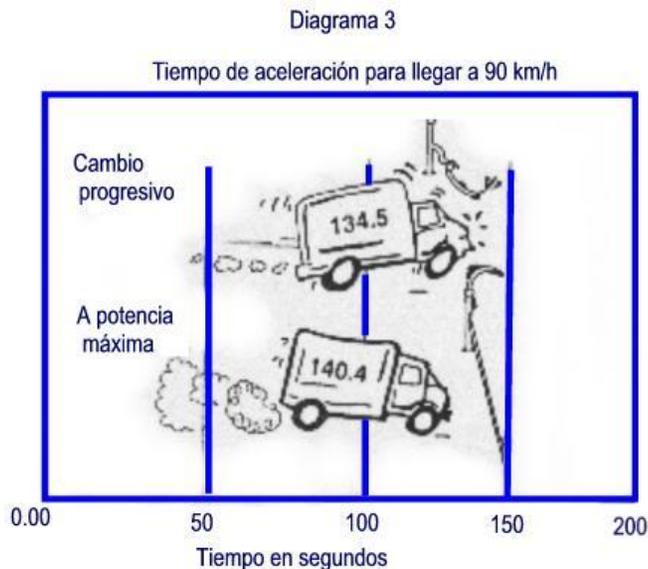
La figura siguiente muestra una comparación del combustible consumido para alcanzar los 90 km/h usando ambos métodos, el cambio progresivo y a "potencia máxima".



Efecto del cambio progresivo

En ambos casos, el método del cambio progresivo siempre producirá mejores resultados como los que se indican aquí.

El diagrama 3 muestra el tiempo que usted puede ahorrar usando el método de cambio progresivo. El mensaje es claro, contrariamente a la creencia popular. Usted no ahorra tiempo al presionar el acelerador a fondo cada vez que cambia de velocidad.



Finalmente usted debe tener en mente que el cambio progresivo no solo le ahorra tiempo y combustible, sino también reduce el ruido y el desgaste del motor. Esto significa menos estrés para el operador y reduce los costos de mantenimiento y combustible.

2.3.- EL MANEJO EN CIUDAD

El método del cambio progresivo es la mejor manera de cambiar de velocidad, cuando maneje en ciudad trate de alcanzar la relación más alta de la caja de velocidades lo más pronto posible y manténgala tanto como le sea posible. Está bien conducir a bajas rpm puesto que usted puede acelerar de este nivel a uno mayor y el motor puede hacerlo. Mantenga en mente que las máquinas actuales son más sofisticadas que en el pasado y que los sistemas de enfriamiento están diseñados para prevenir excesivos incrementos de temperatura a bajas rpm.

Cuando maneje en ciudad usted también puede ahorrar combustible, anticipándose a los semáforos. Los paros y arranques usan una gran

cantidad de combustible, especialmente cuando usted considera que en muchos casos usted puede usar "la cantidad de movimiento" del vehículo para mover la carga o evitar arrancar partiendo desde cero.

Deje que el motor baje lentamente de revoluciones antes de cambiar a una relación de velocidad más baja y evite operar el motor a altas revoluciones.

También cuando baje la velocidad o pare, alterne entre el freno y la compresión del motor (siempre a bajas rpm). Esto incrementa la vida de los frenos y reduce el riesgo de falla en los frenos.

Este tipo de manejo le permite enfrentarse con sorpresas y al final del día usted se sentirá más relajado y con energía.

¿El límite inferior?. El cambio progresivo de velocidades es la manera más efectiva para operar su vehículo en la carretera. La forma en como acelera refleja su profesionalismo como operador.

SOBRE LA CARRETERA

Una vez que ha alcanzado la última velocidad de su caja y tiene la velocidad crucero elegida, los principales factores que debe tener en mente son:

- su velocidad al subir y bajar montañas
- los paros
- la planeación de rutas
- los tiempos muertos

CAPÍTULO 3

EN LA CARRETERA

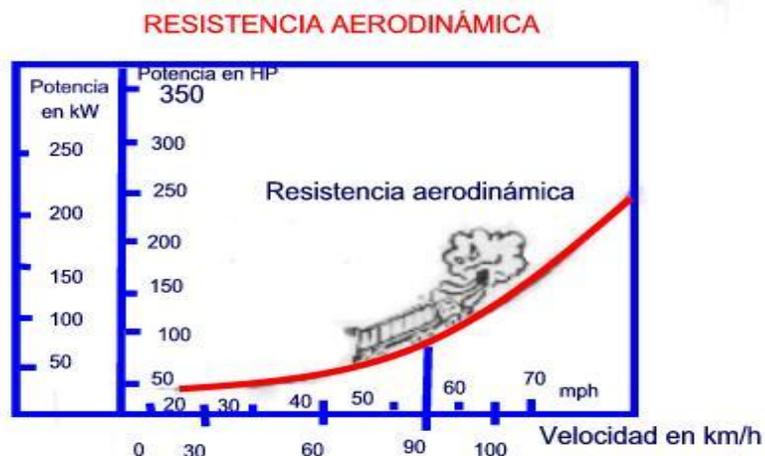
3.1.- LA VELOCIDAD DE MANEJO

La velocidad en la cual usted maneja afecta: el consumo de combustible, el desgaste de las llantas, los frenos, el motor y otras partes del vehículo.



Por ejemplo, usted puede reducir el consumo de combustible (y los costos) manteniendo su velocidad a 90 km/h donde la resistencia al aire se mantiene a un nivel razonable.

A 90 km/h un vehículo requiere 104 HP simplemente para contrarrestar la resistencia al aire, a 100 km/h ésta se incrementa a 143 HP. La figura



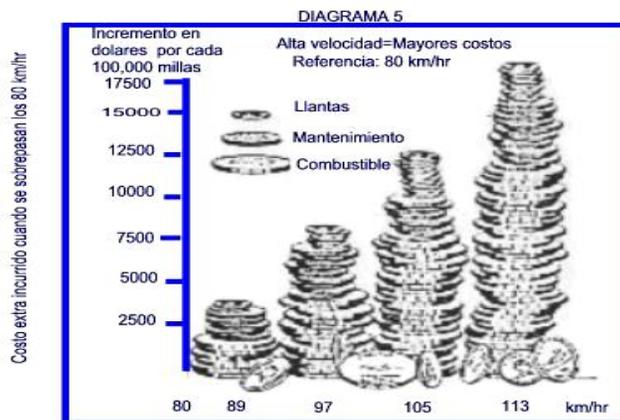
muestra como la resistencia al aire crece rápidamente cuando usted maneja arriba de 90 Km/h.

De hecho, 90 km/h es la máxima velocidad recomendada para manejar en autopistas, más allá de esa velocidad cada km/hr adicional le costará dinero. Si es posible usted debe de mantener la velocidad del motor 300 rpm por debajo de la máxima (esto también es recomendable para manejo en ciudad) para reducir el consumo de combustible. Como se mencionó anteriormente, no se preocupe acerca de operar a bajas revoluciones mientras haya posibilidad de acelerar de ese nivel.

Cuando escoja una velocidad crucero, mantenga esto en mente:

- Bajando la velocidad de un trailer de 105 a 90 km/h usted reduce el consumo de combustible en promedio un 10%
- Usted pierde menos tiempo del que se imagina. Solo toma unos minutos extras cubrir 200 km a 90 km/h, que hacerlo a 100 km/h
- A 90 km/h sus llantas se calientan menos, lo cual reduce su desgaste; también ahorra costos de mantenimiento porque le toma menos energía frenar a 90 km/h que a 100 km/h

Para ilustrar el incremento en el costo al operar un trailer a altas velocidades, vea la siguiente figura.



3.2.- SUBIENDO Y BAJANDO PENDIENTES

Cuando este próximo a descender, un buen operador reduce su velocidad antes de iniciar su descenso para aumentar la seguridad y reducir el uso de frenos.

Siempre, usted debe asegurar frenar su vehículo dentro de una distancia razonable, tomando en cuenta cualquier condición en la carretera que pueda limitar su visión (curvas, arbustos, etc.). Cuando descienda, use la misma relación de caja (velocidad) que la que utilizaría para subir la pendiente.

El siguiente método probado en la carretera se recomienda para descender una pendiente.

- busque señales que indiquen el grado y la longitud de la pendiente
- reduzca a una velocidad adecuada para minimizar el frenado
- mantenga su velocidad constante durante el descenso, para evitar usar los frenos

Cuando descienda una pendiente muy inclinada, no revolucione el motor arriba de la velocidad gobernada, esto puede dañar seriamente al motor.

Cuando suba una pendiente, no es necesario aumentar las rpm para desarrollar suficiente potencia. Si usted requiere hacer un cambio descendente para mantener su velocidad ¡hágalo!. Sin embargo, usted puede y debe minimizar los cambios descendentes al seleccionar la relación de caja ideal para la carga y el grado de pendiente, antes de empezar a subir la pendiente. No se preocupe al revolucionar su motor a bajas velocidades, hay un torque de reserva grande en las nuevas máquinas, lo cual provee potencia extra cuando sube una pendiente.

3.3.- DETENIENDO EL VEHÍCULO

Cuando disminuya la velocidad y detenga su vehículo, use los frenos y la caja de velocidades. Al hacer usted cambios descendentes, permite al motor hacer el efecto de frenado, lo cual incrementa la vida del sistema de frenos y eso le ahorra dinero.

Después de operar el motor a plena carga, no lo apague inmediatamente cuando vaya a detenerse. Déjelo en marcha mínima (ralentí) de 3 a 5 minutos, ya que:

- La película protectora de aceite lubricante sobre la superficie de las partes calientes estará muy caliente y puede dañar las partes
- La cabeza del cilindro y el múltiple de escape pueden dañarse
- El turbocargador puede (amarrarse)

Si el motor ha sido operado a baja velocidad antes de detenerse y las temperaturas no son altas, no hay necesidad de dejar que el motor se enfríe. Apáguelo inmediatamente y ahorre combustible.

3.4.- PLANEANDO SU RUTA

Una planeación cuidadosa de su ruta puede ayudarle a evitar los costosos paros y arranques del manejo en ciudad. Use vías rápidas o autopistas donde le sea posible, ya que en ellas le permiten llevar una velocidad constante y como resultado usted ahorra tiempo, combustible, frenos, motor y dinero.

Mantenga una buena cantidad de mapas de carreteras en su guantera y planee su viaje por etapas. Es una buena idea parar al menos una vez cada dos horas para inspeccionar su vehículo y tomar un pequeño descanso. Durante estas detenciones camine alrededor de su vehículo, asegurándose que la carga está bien atada y que todas las puertas están firmemente cerradas. También:

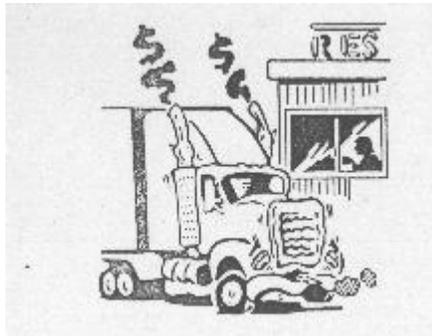
- Verifique la presión de las llantas
- Verifique posibles fugas en el sistema de aire comprimido lo cual puede sobrecargar el compresor
- Busque bajo el vehículo señales de fuga de líquidos

Al detectar los problemas al inicio, se previene que empeoren y ahorra tiempo y dinero.

3.5.- LA MARCHA MÍNIMA (RALENTÍ)

Un motor operando en marcha ralentí quema más de 4.5 litros por hora, también en cuestión de desgaste, una hora de operación en marcha ralentí es equivalente a manejar 3 ó 4 horas a velocidad de cruceo en carretera. La marcha ralentí también puede provocar la carbonización de los cilindros, válvulas e inyectores y reducir la potencia de salida.

En otras palabras, a menos que usted este bajando la temperatura de su motor, por ejemplo, después de un largo viaje o calentando su motor (después de un arranque en frío), la marcha ralentí es una práctica innecesaria y costosa.



CAPÍTULO 4

CONDUCCIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

4.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

Se define como el tipo de conducción y comportamiento (en relación al vehículo y a otros operadores) que permite: tener el consumo mínimo de combustible (de llantas y refacciones), el mejor desempeño del motor y la mayor seguridad del operador.

Independientemente del tipo de recorrido o de las condiciones de tránsito. Los principios fundamentales son:

- Pie de pluma
- Conservación de la cantidad de movimiento
- Zona verde

4.2 PIE DE PLUMA

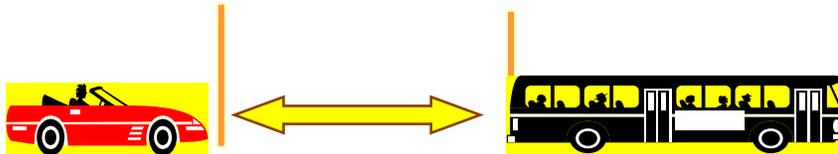
Los elementos necesarios para producir la potencia en un motor de combustión interna (diesel o gasolina), son el aire, el combustible y el calor. De estos tres elementos, el aire y el calor dependen de factores en los que poco influye el conductor (filtro de aire, compresión de los cilindros, altura sobre el nivel del mar, etc.). Sin embargo, la cantidad de combustible proporcionada al motor depende del operador, ya que él debe suministrar en cada segundo la cantidad adecuada de combustible a la cámara de combustión, para las diferentes condiciones de operación (encender el motor en frío, subir montañas, etc.).

La cantidad de combustible generalmente es proporcionada a través del acelerador, por lo cual este elemento se debe de utilizar para regular la cantidad de combustible; esto lleva a conducir con "pie de pluma ¡no de plomo!".

La conducción económica es también una conducción a la defensiva; esto es, manejar para evitar accidentes, a pesar de las acciones incorrectas de los demás y de las condiciones adversas: Para ello:

- Conduzca siempre con anticipación a lo que pueda suceder

- Mantenga la vista en el camino
- Indique a los demás conductores las acciones que piensa tomar, cambios de carril, detenerse en el camino, etc.
- Evite detenerse de manera súbita
- Extreme precauciones en lluvia, neblina, etc.
- Guarde una distancia suficiente entre su vehículo y los otros vehículos (aplique la regla de los 4 segundos)



Seleccione un objeto fijo en la carretera como un arbusto; cuando el otro vehículo pase por él, empiece a contar 1101, 1102. Si usted pasa antes de terminar de contar, ¡usted está demasiado cerca!

Tenga calma en circunstancias críticas. Evite el uso de malas palabras o recordatorios familiares, recuerde ¡todos merecemos respeto! y ¡todos cometemos errores.

Piense que a una velocidad de 60 km./hr su vehículo recorre 16 metros cada segundo (el tiempo de respuesta ante un imprevisto es de aproximadamente ¡un segundo!). Esta distancia es suficiente para evitar o no el accidente (a esa velocidad); a velocidades mayores se requiere mayor distancia para frenar.

¡El mejor conductor es el que evita accidentes, no el que los provoca!

4.3 CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

La cantidad de movimiento (Q) es el producto de la masa (M) del vehículo por su velocidad (V) y se expresa como:

$$Q = M \times V$$

Se puede ver que aumentando la velocidad, aumenta la cantidad de movimiento (energía) proporcionada al vehículo.

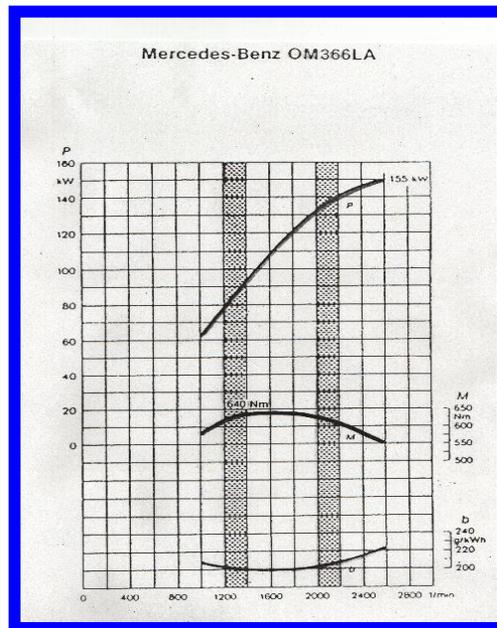
Una conducción técnica debe conservar constante la cantidad de movimiento del vehículo, por lo tanto, la única manera de hacerlo es llevar una velocidad constante, lo que permite un menor consumo de combustible.

De este principio se deriva una conducción anticipada, sobre todo en ciclo urbano, donde el operador debe prever los semáforos, los embotellamientos y otras dificultades de tráfico.

4.4 ZONA VERDE

El rendimiento óptimo de un motor se logra cuando se opera en el rango que ofrece el consumo mínimo de combustible, a menudo muy cerca del torque (par) máximo. Este rango se puede observar en las curvas características que el fabricante del motor proporciona.

Estas gráficas permiten conocer el comportamiento del motor bajo diferentes condiciones de operación y así, definir una área de óptimo funcionamiento, la cual se encuentra a más o menos 200 revoluciones del régimen de consumo mínimo. Esta zona en algunos tacómetros viene indicada de color verde, de ahí el nombre de zona verde.

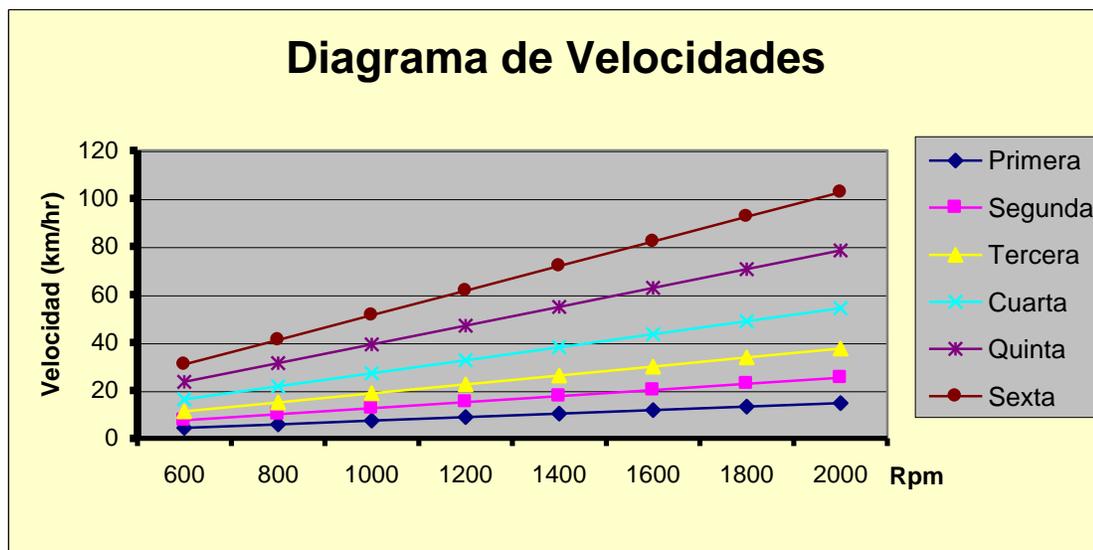


Es importante señalar que durante la operación del motor, los cambios de velocidades se deben realizar dentro de este rango de revoluciones o a las velocidades indicadas en este diagrama.

Por ejemplo, para un motor con las características siguientes:

Potencia	240 HP	a 2000 rpm.
Par máximo	1104 Nm	a 1200 rpm.
Consumo específico de comb.(diesel)	160 gr./BHP/hr	a 1150 rpm.

En el diagrama de velocidades de este motor se puede observar que para obtener su máximo rendimiento (consumo mínimo de combustible) y el máximo torque, se debe operar en una franja de revoluciones alrededor de 1200 rpm; esto es entre 1000 y 1400 rpm.



La interpretación de las curvas características del motor es muy importante, ya que muchas veces se confunde la potencia con el torque; este último se relaciona con la capacidad de carga que tiene un vehículo, por lo cual mientras mayor sea el torque, mayor será su capacidad de carga. Es interesante mencionar que el torque del motor depende de la posición del pie sobre el acelerador, generalmente a mayores revoluciones del motor se tiene más potencia, pero el torque generalmente disminuye conforme se incrementan las revoluciones.

Los motores actuales generalmente presentan su torque máximo a menos revoluciones del motor, por lo cual ahora se pueden manejar a menores revoluciones que los motores antiguos, además también se pueden hacer los cambios de marcha a menores revoluciones de giro del motor.

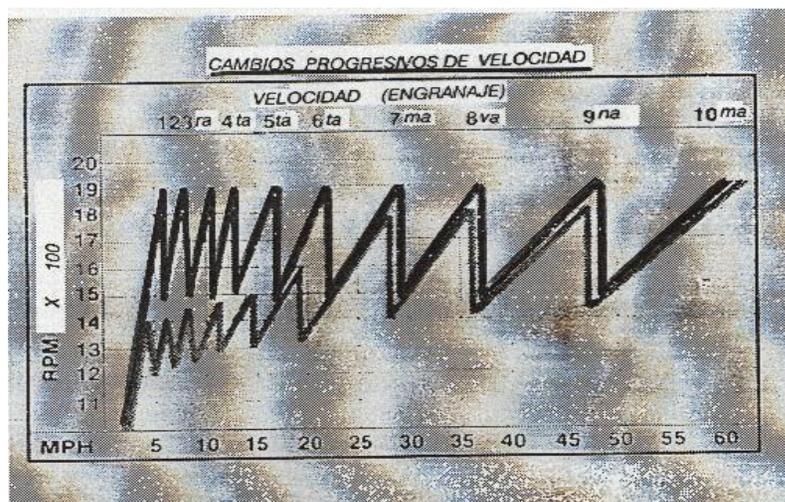
El torque de un vehículo estará afectado por la posición de la palanca de velocidades. La transmisión es un multiplicador de torque, por ejemplo, en una pendiente ascendente un camión cargado requerira mayor torque para poder desplazarse; ese torque podrá ser “suministrado” a traves de la transmisión.

El vehículo tendrá mayor torque en la primera marcha que en la segunda, y mayor torque en la segunda marcha que en la tercera, es por ello que muchos operadores para facilitar la subida de un camión cargado realizan un cambio regresivo en su transmisión, por ejemplo, de tercera pasan a segunda y esto mejora su desempeño. La transmisión es un multiplicador del torque que proporciona el motor.

Cuando se inicie la marcha de un vehículo se debe colocar la primera marcha; esto facilitará el “despegue” y dará mayor duración al clutch.

4.5 CAMBIO PROGRESIVO DE VELOCIDADES

También es importante aplicar el cambio progresivo de velocidades, el cual consiste en hacer los primeros cambios antes de llegar a la zona verde y tratar de realizar los últimos en esta zona, para ello se puede utilizar el diagrama de velocidades.



En la figura se muestra como un operador (sin capacitación) realiza todos los cambios de velocidades a 1900 rpm (las rpms gobernadas del motor), en cambio un operador capacitado realiza el primer cambio a 1400 rpm, el segundo lo hace a 1450 rpm, el tercero a 1470 rpm, el cuarto a 1500 rpm y así sucesivamente.

En el primer cambio el motor se revolucionó hasta las 1900 rpm -para el operador sin capacitación-, en cambio, el operador capacitado solo revolucionó el motor a las 1400 rpm; esto quiere decir ¡500 rpm menos sólo en el primer cambio!.

4.6 REGLAS PRÁCTICAS DE LA CONDUCCIÓN ECONÓMICA

Algunas reglas prácticas que usted puede utilizar para aplicar la conducción económica son:

- Realice los cambios cortos de velocidad
- Trate de manejar en las últimas relaciones de caja
- No mantenga una relación de caja demasiado tiempo
- Acelere de manera progresiva
- Al hacer cambios de velocidad, no pise a fondo el acelerador
- Trate de mantener una velocidad constante
- Al subir una cuesta, escoja la mejor relación de caja y acelere de manera progresiva
- Mantenga una distancia correcta de seguridad con respecto del vehículo de adelante
- Para bajar su velocidad deje de acelerar
- Aproveche la inercia de su vehículo
- Opere su motor en el rango óptimo de revoluciones

CAPÍTULO 5

LA SALUD DEL OPERADOR

5.1.- LA SEGURIDAD Y EL RELAJAMIENTO

Manejar a una velocidad razonable más que ahorrarle dinero, le permite un manejo más relajado y seguro.

Al mantener su velocidad por abajo de 90 km/h en autopistas (y más baja en áreas urbanas), usted puede anticiparse a los cambios en el tráfico y avanzar. También deberá mantener una distancia segura entre su vehículo y el de adelante. La regla más efectiva para hacer esto es el método de "intervalos de tiempo".

Con este método usted deja un segundo de tiempo por cada 3 metros de la longitud del vehículo que conduce. Por ejemplo, si su vehículo es de 15 metros de largo, debe dejar al menos 5 segundos su vehículo y el que está delante de usted. Incremente esta distancia en condiciones adversas. Para automóviles este valor es de 2 segundos.

Desde el punto de vista de la salud, uno de los beneficios claves de manejar a una velocidad razonable es la reducción en el estrés (cansancio).

Después de hacer largos viajes, muchos operadores han confirmado que se sienten mucho más relajados al haber mantenido su velocidad a 90 km/h.

5.2.- LA FATIGA DEL OPERADOR

Por su propia seguridad y la de los otros conductores, debe cumplir en la carretera con las horas reglamentarias de manejo. La fatiga causada por manejar mucho tiempo trae como resultado:

- Dificultad para calcular distancias
- Adormecimiento y desmayo
- Pérdida de la paciencia y descortesía para otros operadores
- Manejar demasiado rápido
- Rebases peligrosos y otras acciones temerarias

5.3.- LA BUENA SALUD FÍSICA

Como operador profesional su trabajo lo mantiene sentado por mucho tiempo. Para prevenir problemas de salud propios de la actividad, trate de tener alguna actividad física varias veces a la semana, tal como nadar, caminar saltar, andar en bicicleta; éstos son ejemplos del tipo de actividades que son buenas para la buena salud del corazón y los pulmones. Algo importante, realice algo que a usted le guste y enfóquese más a la duración de la actividad que a su intensidad.

Además de contribuir a la buena salud del corazón y de los pulmones, la actividad regular reduce el estrés, el cual causa alta presión y problemas del estómago, por lo tanto ambas enfermedades pueden afectar su comportamiento atrás del volante.

Recuerde, un manejo eficiente requiere de una gran concentración y un operador bajo presión no maneja con lo mejor de sus habilidades.



5.4.- LA SALUD Y EL TRABAJO

Para prevenir algún daño mientras se levanta, se describen algunos ejercicios de extensión en las siguientes páginas. Estos ejercicios sencillos pueden ser realizados durante un descanso, antes o después de una sesión vigorosa de ejercicios (por ejemplo, andar en bicicleta o practicar el atletismo). Estos le permitirán mantener una buena postura y flexibilidad en su espalda, la cual puede endurecerse al tener largos periodos de manejo.

Recuerde, para relajarse, estírese lenta y cuidadosamente, respire profundamente y de manera serena cuando haga ejercicio.

De la posición horizontal con las rodillas flexionadas, entrelace sus dedos y colóquelos detrás de la cabeza, levante la pierna izquierda y colóquela sobre la derecha. Use la pierna izquierda para jalar la pierna derecha hacia el piso hasta que usted sienta un estirón al lado de su cadera. Todo el tiempo mantenga la parte superior de su espalda, sus hombros y sus codos apoyados en el piso. Usted no deberá tocar el piso con su rodilla derecha. Hágalo durante 30 segundos y entonces repítalo en el lado opuesto.



Siéntese en el piso con la pierna derecha extendida, ponga su pie izquierdo en el lado exterior de la rodilla derecha con la rodilla izquierda doblada, gire el codo derecho y descánselo sobre la parte superior del muslo izquierdo, justo arriba de la rodilla. Aplique presión con el codo derecho para mantener la pierna izquierda estacionaria. Con la mano izquierda atrás de su espalda, gire lentamente la cabeza para mirar sobre el hombro izquierdo rotando su cuerpo en esa dirección. Conforme mueve la parte superior del cuerpo piense en mover su cadera en la misma dirección (aunque su cadera no se mueva); esto debe estirar la parte baja de la cadera. Hágalo por 15 segundos y repítalo para el otro lado.



Con una rodilla sobre el piso, mueva la otra pierna hacia adelante hasta que la otra rodilla esté directamente sobre su tobillo, sin cambiar de posición de la rodilla con respecto al piso o desplazar el pie, mueva su cuerpo hacia abajo y hacia adelante para crear un pequeño esfuerzo (estirón). Este esfuerzo debe sentirse en la parte frontal de la cadera y posiblemente en la ingle. Esto le ayudará a reelevar la tensión en la parte baja de la espalda. Hágalo durante 30 segundos y repítalo para el otro lado.



Coloque las manos en la parte superior de un estante, gabinete o refrigerador, doble ligeramente las rodillas y permita que su cuerpo baje y suba lentamente.



La cadera debe estar directamente sobre los pies, para cambiar el área de esfuerzo, doble las rodillas un poco más y/o coloque las manos a diferentes alturas. Encuentre un esfuerzo (o tirón) que pueda soportar por lo menos 30 segundos. Esto le quitará algunas torceduras de la parte superior de la espalda. Siempre doble las rodillas cuando realice este ejercicio.

En la posición de sentado o parado entrelace sus dedos arriba de la cabeza con las palmas de las manos hacia arriba, presione los brazos hacia arriba y hacia abajo realícelo durante 15 segundos y no contenga la respiración.

Este ejercicio puede realizarse en cualquier lugar, relaje sus hombros, brazos y la parte superior de la espalda, resulta excelente para relajar los hombros.



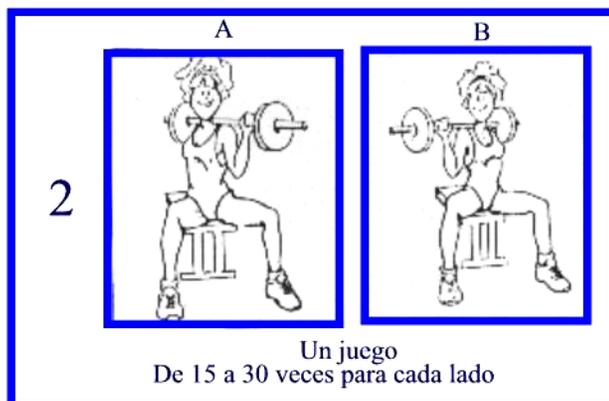
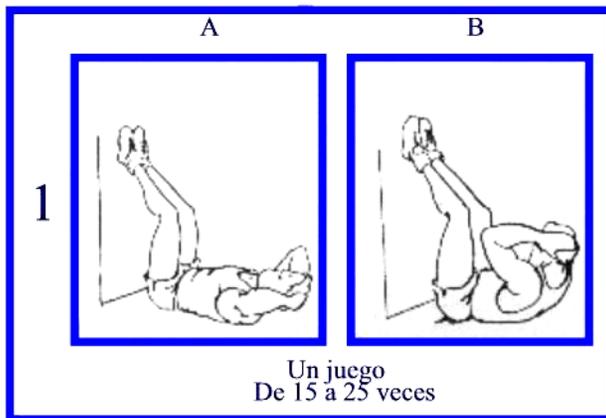
Con las manos entrelazadas atrás de la espalda y los brazos extendidos, gire lentamente los codos hacia dentro mientras los brazos permanecen extendidos. Realícelo durante 5 ó 15 segundos, relájese y repítalo nuevamente. Este ejercicio relaja los hombros y los brazos, y es recomendable para que usted mismo relaje la parte delantera de sus hombros.

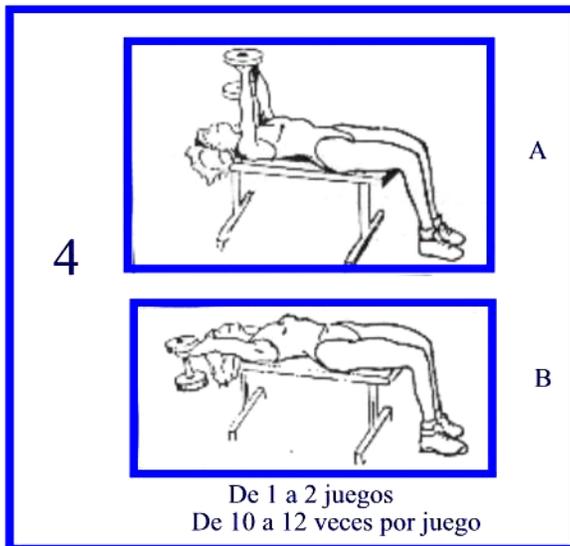
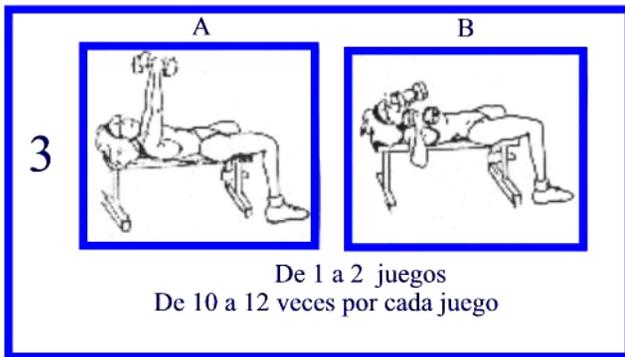


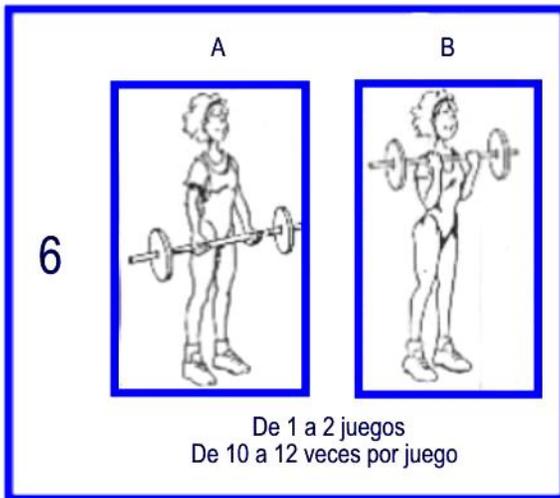
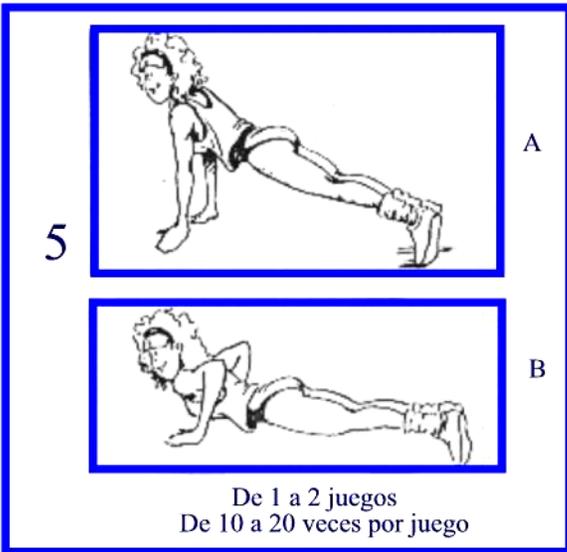
El acondicionamiento de los músculos es otro elemento importante de la salud.

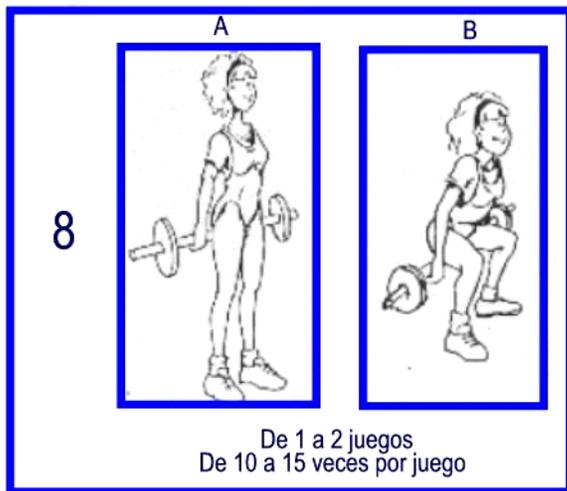
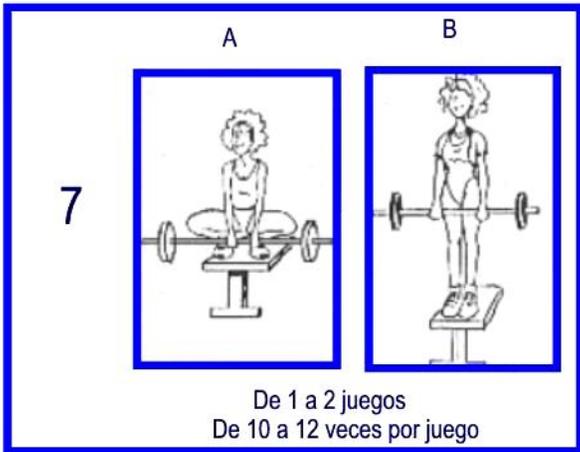
Una serie de 8 ejercicios de tensión son los ilustrados en las páginas siguientes. Ellos le ayudarán a mantener sus músculos tonificados y listos para los grandes esfuerzos que siempre se requieren en largos periodos de tiempo.

Estos ejercicios pueden ser realizados en casa con un simple juego de pesas, que pueden ser adquiridos en cualquier tienda de artículos deportivos. Este tipo de ejercicios puede llevarle 20 minutos, realícelos por lo menos 2 veces a la semana.









5.5.- DIETA

Un buen número de estudios han concluido que los operadores de vehículos pesados consumen alimentos poco nutritivos y de manera rápida. Casi el 80% de operadores presentan problemas de sobrepeso, lo cual causa enfermedades cardiovasculares y también problemas digestivos causados por el estrés.

La mala nutrición también causa en el operador un rápido cansancio y la pérdida de la concentración. Para compensarlo, muchos operadores toman grandes cantidades de café. Por el bien de su salud es ampliamente recomendable sustituir el café por jugos de frutas y productos de leche tanto como sea posible.

A continuación se mencionan algunos consejos prácticos para mejorar sus hábitos alimenticios.

- Reduzca las porciones (cantidades)
- Incluya frutas y verduras en su dieta
- Evite alimentos como la mantequilla, aceite, sal, carnes, grasas, crema, café, refresco de cola y el alcohol
- Tome sus alimentos a la misma hora todos los días
- Consuma alimentos nutritivos cuando coma en un restaurant

5.6.- LA VISTA

El buen alcance de la vista es esencial para un manejo seguro y juega un papel importante en la prevención de accidentes. Por esta razón usted debe examinar su vista regularmente, especialmente si tiene más de 40 años. Cuando viaje en carretera pare de vez en cuando para darle descanso a sus ojos.

Use unos lentes de buena calidad para protegerse del sol, evite los deslumbramientos y nunca maneje después de tomar alcohol o tomar tranquilizantes u otros medicamentos que afecten la vista.

5.7.- LAS DROGAS

Algunos operadores ocasionalmente toman estimulantes para mantenerse alerta y hacer frente a las horas de trabajo demandadas.

Los estimulantes solo retrasan el sentimiento de estar cansado, su efecto puede desaparecer repentinamente, apareciendo en un instante la fatiga. También los estimulantes pueden causar alucinaciones y con ello, usted puede perder la coordinación y el buen juicio.

***"Si usted está cansado ¡es mejor parar!
descanse y después continúe su viaje"***

Cuando conduzca en carretera, usted debe tener en mente que manejar y beber alcohol nunca deben ir juntos. Una sola copa de alcohol puede afectar su sentido de equilibrio, el tiempo de reacción, el lapso de tiempo para reponerse de un deslumbramiento. El alcohol es una droga depresiva que desacopla su buen juicio y su memoria; sus efectos no son neutralizados por el café, sólo por el transcurrir del tiempo.

**Basado en: What every Professional Driver should know about energy efficiency?
Energy Mines and Resources Canada**