

# TEMA 6

## 6.-LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DEL AUTOBÚS

- Conceptos generales
- Neumáticos
- Frenos

### CONCEPTOS GENERALES

La importancia de la seguridad en el transporte de viajeros viene dada por varios factores, tanto pasivos como activos:

**Seguridad Activa:** es el conjunto de todos aquellos elementos que contribuyen a proporcionar una mayor eficacia y estabilidad, en la medida para evitar accidentes. Tales como:

- -Sistema de Frenado
- -Sistema de dirección
- -Sistema de suspensión
- -Neumáticos
- -Iluminación

**Seguridad Pasiva:** son elementos que reducen el mínimo los daños que se pueden producir cuando el accidente es inevitable

- -Cinturones de seguridad
- -Airbag.
- -Estructura de Vehículo
- -Cristales
- -Apoyacabezas

Todo esto va unido a la conducción segura que realizara el conductor profesional. En el que se darán una serie de principios que cualquier conductor profesional de autobús cumplirá como son,

- -Principio de responsabilidad
- -Principio de Conducción Rígida
- -Principio de Integridad personal
- -Principio de Señalización

La adherencia, capacidad de unión entre neumático y suelo, viene determinada en gran medida por el neumático. Por ello resulta muy importante el buen estado del mismo y la capacidad del conductor para apreciar a tiempo aquellas anomalías que puedan provocar un desgaste prematuro en él.

Por nuestra seguridad, revisaremos en los neumáticos:

- El estado y desgaste de la banda de rodadura, controlando deformaciones, desgastes irregulares y la integridad y estado de los hombros.
- El estado de los flancos, comprobando la inexistencia de cortes, pinzamientos o abultamientos.
- La firmeza de los talones, verificando la ausencia de cortes circulares profundos.
- Además, revisaremos que la llanta no tenga golpes o deformaciones severas que pudieran menguar la seguridad.

### CAUSAS DEL DETERIORO EN LOS NEUMÁTICOS Y MARCAS DE DESGASTE PRESIÓN INADECUADA

La presión baja aumenta:

- La temperatura, pudiendo superar los 100°C.
- El riesgo de reventón.
- El riesgo de *aquaplaning*.
- El desgaste de los laterales de la banda de rodadura.

La presión baja disminuye:

- La adherencia lateral (mayor riesgo en curvas).
- La capacidad de dirección.

La presión alta acelera el desgaste por el centro de la banda de rodadura y disminuye:

- La estabilidad y la adherencia.
- La capacidad amortiguadora (se endurece la suspensión).
- La capacidad de frenado.

**LA PRESIÓN DE INFLADO SE COMPRUEBA EN FRÍO Y DEBE SER LA INDICADA POR EL FABRICANTE.**

### **RECOMENDACIONES PARA NO ACORTAR LA VIDA ÚTIL DEL NEUMÁTICO**

- Prestar atención para no dar golpes laterales.
- No dejar el neumático presionado contra el bordillo o cualquier otro obstáculo.
- Evitar pisar disolventes, grasas o combustibles.
- Evitar frenadas fuertes o bruscas anticipándonos a las distintas situaciones.
- Realizar periódicamente controles de la presión del neumático.
- Hacer un uso adecuado de los frenos auxiliares.
- Superar los resaltos en la vía a velocidad adecuada y liberando el freno.
- Controlar regularmente la geometría de dirección, el equilibrado de los neumáticos y el estado de la suspensión, tratando siempre de percibir a tiempo:
  - - Las derivas del vehículo como síntoma de dirección desalineada.
  - - Las vibraciones en el volante o en la carrocería como síntoma de rueda desequilibrada.
  - - Los rebotes, las oscilaciones excesivas o los golpes y ruidos de la suspensión, como síntoma de deterioro de la misma.

### **INSCRIPCIONES EN LOS NEUMÁTICOS**

Es imprescindible conocer los datos esenciales de los neumáticos, reflejados por sus inscripciones, para hacer un buen uso de los mismos y saber, además, cuales son los apropiados para determinadas circunstancias.

#### **DIMENSIÓN**

- Relación altura por anchura en% (80% de 315)
- Tipo radial o tubular
- Diámetro de la llanta en pulgadas.
- Índice de carga para montaje sencillo (154) y gemelo (150), el menor siempre para montaje gemelo.
- La letra es el índice de velocidad (mayor según la letra).

#### **OTRAS INSCRIPCIONES**

TWI : *Tread Wear Indicator* (indicador desgaste)

#### **OTRAS INSCRIPCIONES**

TWI : Tread Wear Indicator (indicador desgaste banda rodadura).

## TEMPERATURA:

A - El neumático resiste sin problemas la generación de calor.

B - La resistencia al calor es menor.

C - La resistencia al calor no alcanza el mínimo de seguridad establecido.

M +S - M/S - M&S -*Muo* (Barro) y *Snow* (Nieve):

Para neumáticos de invierno con clasificación de rendimiento en superficies con mucha nieve.

-*REGROOVABLE* (Reesculturable):

Se puede reproducir de nuevo el dibujo en la cubierta.

-*RECAUCHUTADO (Retreat-Rechape)*: Se ha colocado una nueva banda de rodadura

NO DEBEMOS PERMITIR QUE LAS DEFICIENCIAS EN LA CONDUCCIÓN REDUZCAN LA VIDA ÚTIL DEL NEUMÁTICO.

DEBEMOS CONDUCIR DE FORMA EFICIENTE, INTELIGENTE Y RACIONAL.

## FRENOS

---

El uso y mantenimiento adecuado de los frenos del vehículo nos proporcionan seguridad en la conducción.

### TIPOS DE FRENOS Y CARACTERÍSTICAS

Existen dos tipos de frenos, los de disco y los de tambor. Si nuestro vehículo equipa frenos de tambor en alguno de los ejes tendremos las siguientes desventajas respecto a equipar frenos de disco:

- Desgaste asimétrico de los forros.
- Menor frenada y precisión.
- Poca refrigeración.
- Acumula suciedad y humedad, en su caso, en el interior.
- Frenada transversal. eficacia inversamente proporcional a la temperatura (a más calor = menos capacidad de frenado).
- Efecto *fadding*: pérdida de eficacia por uso abusivo.

En el caso de equipar frenos de disco en todos los ejes contaremos con:

- Mejor dosificación, mayor precisión durante la frenada y más fuerza de frenado.
- Mejor frenada sin temperatura elevada.
- Frenada longitudinal.
- Desgaste uniforme de pastillas de freno.
- Comportamiento constante de los valores característicos de frenada con escasa tendencia al efecto *tendin*.

- *Mayor capacidad de ventilación, debido a los discos ventilados.*

## CIRCUITO DE FRENO

El sistema más empleado en la actualidad es el electro-neumático, que integra un sistema neumático y la electrónica en el equipo de frenada. El modo de funcionamiento es similar al convencional neumático, si bien sus elementos están instalados de forma que la respuesta neumática es muy rápida y la acción electrónica de mando es precisa y segura.

## FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Existen actualmente sistemas que advierten de la necesidad de accionar el freno de estacionamiento cuando el conductor va a abandonar el vehículo, o bien, no permiten que el vehículo sea abandonado con facilidad (bloquea la acción del mando de apertura de la portezuela del conductor en autobuses urbanos).

## FRENO DE PARADA

Se utiliza en vehículos urbanos e interurbanos. Actúa con menor presión que el de estacionamiento, pero suficiente para mantener al vehículo inmovilizado, y sobre las ruedas motrices generalmente.

Se activa mediante el mando al efecto o bien de forma automática al abrir las puertas del vehículo, al activarse el sistema de arrodillamiento (inclinación lateral del vehículo en parado) o tras un tiempo determinado con el vehículo detenido y el freno de servicio presionado, quedando reflejado, en su caso, en la pantalla de informaciones al conductor.

Cuando la caja está activada y el motor empuja (cajas sin neutral automático- ANS) no debemos fiarnos excesivamente de la eficacia de este freno, ya que la presión ejercida por el cambio podría, excepcionalmente, mover el vehículo de forma peligrosa.

**NUNCA** abandonaremos el puesto de conducción sin activar el freno de estacionamiento y seleccionar "N" neutral en el cambio.

## FRENOS AUXILIARES (RALENTIZADORES)

El uso adecuado de los frenos auxiliares permite mantener al máximo la eficacia de los frenos de servicio.

## FRENO MOTOR

La potencia de frenado depende de las revoluciones del motor y es muy efectivo a baja velocidad.

## RETARDER E INTARDER

La potencia de frenado depende de la velocidad del vehículo (retardador de secundario). La activación sufre un retraso desde la orden de activado. Puede ser preciso, en uso prolongado del motor para evitar calentamientos.

Los vehículos urbanos están equipados con frenos auxiliares de primario, bien con un módulo retardador, bien a través del propio convertidor en función de retardador. Estos retardadores son efectivos a baja velocidad, manteniendo dicha efectividad incluso por debajo de 20 km/h, según marca y modelo, lo que permite un ahorro importante en freno de servicio.

La conducción anticipada facilita su uso racional, aumentando su incidencia sobre la economía, el confort y la seguridad.

## FRENO ELÉCTRICO

No habituales en la actualidad, este tipo de frenos reducen la velocidad por la acción de campos magnéticos sobre la transmisión.

- Sin retraso de activación.
- Potencia de frenado según intensidad del campo magnético.
- Muy efectivo a baja velocidad.

## LÍMITES DE UTILIZACIÓN DE LOS FRENOS Y FRENOS AUXILIARES

En caso de abuso del freno de servicio:

- Aumenta la temperatura de forma muy significativa en los elementos de fricción.
- Se pueden vitrificar las pastillas de freno.
- Se pueden deformar los discos de freno.
- Aumenta el desgaste de los neumáticos.
- Aumenta el riesgo de incendio.
- Se encarece el mantenimiento.
- Disminuye la fiabilidad por envejecimiento prematuro.
- En los frenos de tambor se produce un gran efecto *tading* (recalentamiento y pérdida de eficacia del freno).

**DEBEMOS EVITAR EL ABUSO DE LOS FRENOS DE SERVICIO PARA TENER SIEMPRE LA MÁXIMA FRENADA EN CASO NECESARIO**

Respecto al uso de retardadores:

• Debe limitarse su uso o ser excluido totalmente en determinadas circunstancias, como puede ser en descensos con suelo resbaladizo, o incluso, en terreno llano en situaciones de baja adherencia, ya que puede provocar la pérdida de control del vehículo.

• En descensos pronunciados, si el retardador es hidráulico, debe mantenerse algún punto de frenado, para que no pierda toda la presión en el interior y la frenada sea más rápida y eficaz.

• Para un uso continuado y/o severo de los retardadores hidráulicos debemos mantener altas las revoluciones del motor para conseguir una mejor refrigeración.

• En caso de sobrecalentamiento los frenos auxiliares reducen su funcionamiento o se desconectan.

Generalmente, los vehículos que llevan retardadores en combinación con otros sistemas, disponen de una tecla para la desconexión de este automatismo a voluntad del conductor.

**SISTEMAS INTERACTIVOS CON LOS FRENOS: REFRESCANDO CONCEPTOS**

## ABS (ANTILOCK BRAKE SYSTEM) - SISTEMA ANTIBLOQUEO DE FRENO

Sistema que impide el bloqueo de las ruedas al frenar, permitiendo mantener el control sobre la dirección del vehículo.

EL ABS NO SIEMPRE IMPIDE QUE EL VEHÍCULO PUEDA DERRAPAR EN UNA CURVA, COMO

RESULTADO DE LA TRANSFERENCIA DE MASAS AL FRENAR, EN LOS PRIMEROS MOMENTOS DE LA FRENADA.

**ASR (ANTI-SLIP REGULATION)- REGULACIÓN ANTIDESLIZANTE Y**

**EDS (ELECTRONIC DIFERENCIAL SLIPPERY)- SISTEMA DE CONTROL DE TRACCIÓN**

Sistema antideslizante que impide que patinen una o las dos ruedas motrices. Regula la aceleración por el EDC o frena la rueda que intenta girar más deprisa (EDS) .

**EBS (ELECTRONIC BRAKING SYSTEM)SISTEMA DE FRENADA ELECTRÓNICA**

Sistema de regulación electrónica de la presión de frenado. Integra el ABS y el ASR, conjuntamente con un sistema de frenado de camino corto, que actúa en menor tiempo que un sistema convencional. El sistema EBS reduce de forma considerable la distancia de frenado, manteniendo la estabilidad y el control sobre el vehículo.

**ESP (ELECTRONIC STABILITY PROGRAM)PROGRAMA ELECTRÓNICO DE ESTABILIDAD -**

**CONTROL DE ESTABILIDAD**

Sistema electrónico que detecta cualquier movimiento irregular y/o brusco del vehículo respecto a la dirección marcada por las ruedas y lo corrige para intentar mantener la trayectoria correcta.

**HILL HOLD • CONTROL DE ASCENSO EN PENDIENTE**

Sistema anti-retroceso del vehículo en pendientes.

**CC • CRUISE CONTROL**

Programador de velocidad que mantiene la velocidad prefijada.

Acc . *AuroMArlc ce*

Igual que el CC pero además, en caso de detectar la presencia de un vehículo en movimiento por delante y en el mismo carril, actúa adaptando la velocidad y llegando incluso a frenar, si es preciso.

**FRENOS COMBINADOS Y DIRECTRICES DE OPTIMIZACIÓN DE SU USO**

Los vehículos que incorporan sistemas de frenado automáticos no permiten que el vehículo exceda una velocidad prefijada por el conductor cuando el vehículo es arrastrado por su propia inercia, es decir, en las pendientes descendentes, haciendo uso de los frenos auxiliares y, en algunos casos, del freno de servicio.

**OPCIONES POSIBLES DE FRENO AUTOMÁTICO**

🌐 Programación de velocidad máxima en descensos.

🌐 Programación automática de frenos al programar la velocidad con el *Cruise Control*.

🌐 Programación automática de frenos al limitar la velocidad con el autolimitador.

Todas las programaciones pueden dejarse sin efecto mediante el mando que el vehículo incorpora ya que, en situaciones de baja adherencia y sobre todo en pendientes descendentes, no es aconsejable que el vehículo intervenga por sí solo sobre los ralentizadores.

## ACTIVACIÓN MANUAL EN BAJADAS

Cuando la activación del sistema de frenado se hace de forma manual, sin intervención de los automatismos, el orden que se debe seguir es, en primer lugar, frenos auxiliares de forma progresiva hasta su máxima intensidad y, finalmente el de servicio.

PARA MAYOR VIDA DEL FRENO DE SERVICIO DEBEMOS UTILIZAR SIEMPRE, SALVO EN FRENADA DE EMERGENCIA, LOS SISTEMAS AUXILIARES DE FRENADO ANTES DEL FRENO DE SERVICIO.

## MODOS DE CONTROL DEL RETARDADOR DE PRIMARIO

Dentro de la gama de vehículos con retardadores de primario, existen distintos modos de control sobre estos.

Los retardadores tardan un mínimo de 1 segundo en alcanzar las capacidades demandadas. Debemos prevé este retraso actuando con anticipación.

En los sistemas con el retardador conectado al freno de servicio, es recomendable aplicar una leve presión al freno durante 1 ó 2 segundos para que el retardador alcance la plena presión de frenado, pisando más fuerte cuando sea preciso.

Recordemos que la potencia de frenado está relacionada directamente con las revoluciones del motor y que las decisiones sobre la relación a acoplar en el cambio no puede realizarlas el conductor al 100%. Esto hace que en algunos casos, puedan darse situaciones de intensidad excesiva del freno auxiliar, incómodo para el pasajero y en ocasiones, peligroso para los que viajan de pie.

Es posible que los sistemas de accionamiento del retardador provoquen la reducción de una relación en el cambio de velocidades, con lo cual, el momento de accionamiento del freno puede ser algo brusco, si bien la frenada que sigue es suave y progresiva. Es importante en estos casos, medir bien el momento de aplicación del freno para realizar una sola frenada, de modo que la reacción brusca se produzca por una sola vez. De no hacerlo así, si actuamos frenando y soltando, se producirán tirones continuos, incómodos para los pasajeros e imprecisos e inseguros para la frenada.

Todos los sistemas que activan de forma automática el retardador deben ir acompañados de un mando que permita su desconexión, en casos de baja adherencia (lluvia, nieve, hielo, etc.).

**PODEMOS MANTENER LA MÁXIMA EFICACIA DEL RETARDADOR SI DISPONEMOS DE BOTONERA NUMÉRICA, FIJANDO LA RELACIÓN QUE PROCEDA EN ESE MOMENTO**

## ACCIONES A ADOPTAR EN CASO DE FALLO DEL FRENO DE SERVICIO

Ante esta situación debemos:

☞ Activar los frenos auxiliares al máximo, incluyendo el freno motor.

☞ Mantener al máximo las revoluciones del motor, sin superar la zona roja para obtener la mayor potencia de frenado del freno motor o en su caso, la mayor retención.

☞ En situaciones graves, actuaremos sobre el freno de estacionamiento de la siguiente manera:

- Sujetando el fijador para que no quede el freno enclavado.
- Tirando suavemente de él hasta notar resistencia y disminuyendo ligeramente el recorrido del mando. Repetiremos esta acción las veces que sea necesario.



☞ Si el problema se detecta en un descenso y no hay una zona de frenado de emergencia habilitada en la vía, intentaremos buscar una vía ascendente o llana, apta para la conducción, con el objetivo de que el vehículo se detenga cuanto antes. En una situación extremadamente grave, si no es posible detener el vehículo, intentaremos fricciones laterales con un ángulo mínimo contra un talud, pared o similar.

☞ Si el vehículo se va a salir irremediamente de la vía, debemos hacerlo de frente, a ser posible en un lugar con poco desnivel y sin obstáculos.

☞ Una vez detenido el vehículo, lo inmovilizamos con el freno de estacionamiento y si es preciso, con los calzos.

EN CASO DE FALLO DEL FRENO DE SERVICIO EVITAREMOS, EN LA MEDIDA DE, LO POSIBLE, UN CHOQUE FRONTAL O QUE EL VEHÍCULO SALGA DE LADO.

