



Universidad de Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de Ingeniería Mecánica

SEMINARIO:

*“EL MEJORAMIENTO DE LOS
TALLERES DE CALIBRACIÓN DE
BOMBAS INYECTORAS DIESEL”*

LA MANTENCION Y SU RELACION CON LAS EMISIONES

Departamento de Ingeniería Mecánica

Universidad de Chile

03/Abril/2002

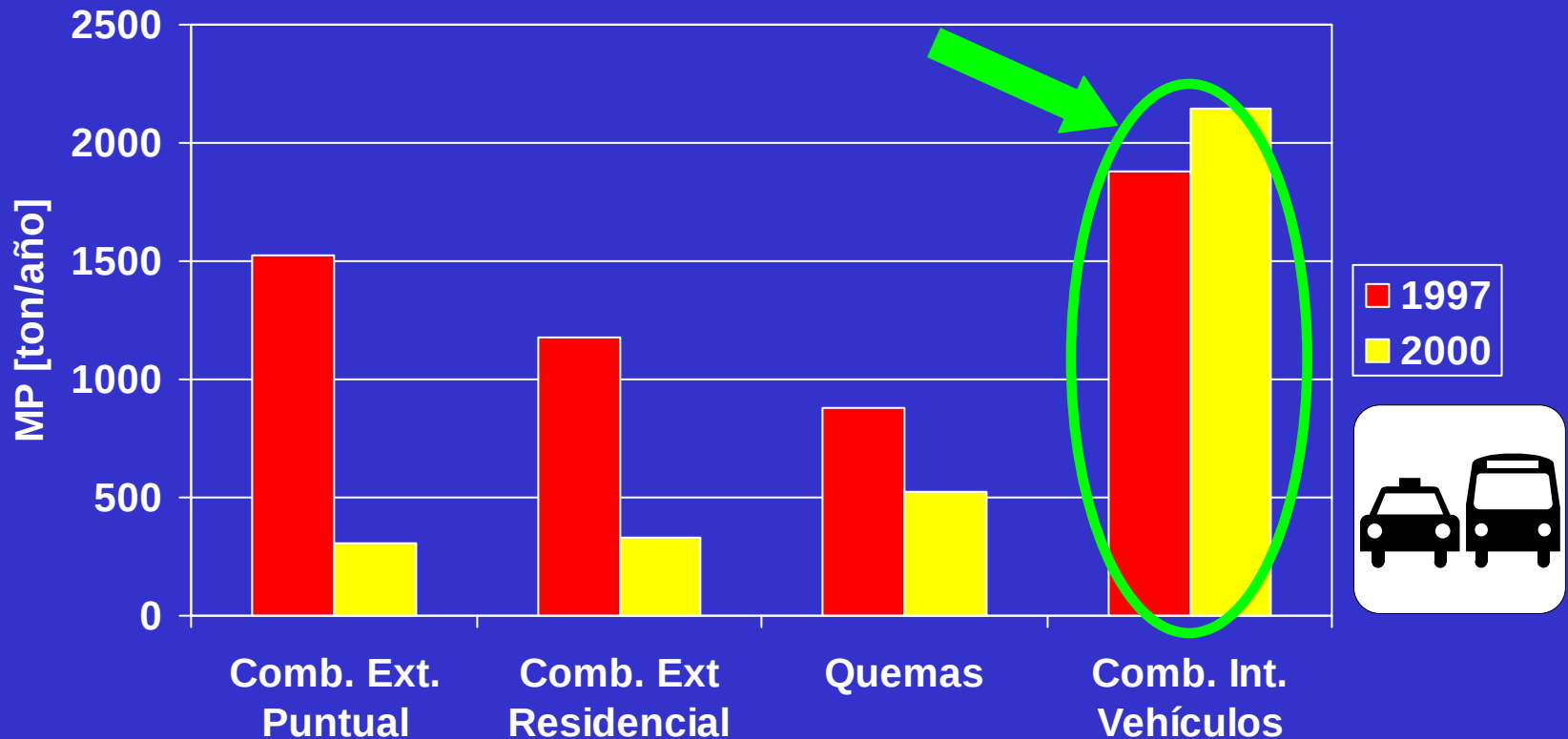


Contenido General

- Responsabilidad de vehículos diesel en la emisión de material particulado (MP)
- Principales causas de emisión de MP y algunos mecanismos de control
- Formación de MP y contaminantes gaseosos en motores diesel
- Calidad de inyección y su efecto en las emisiones
- Parámetros de operación del sistema de inyección
- Conclusiones

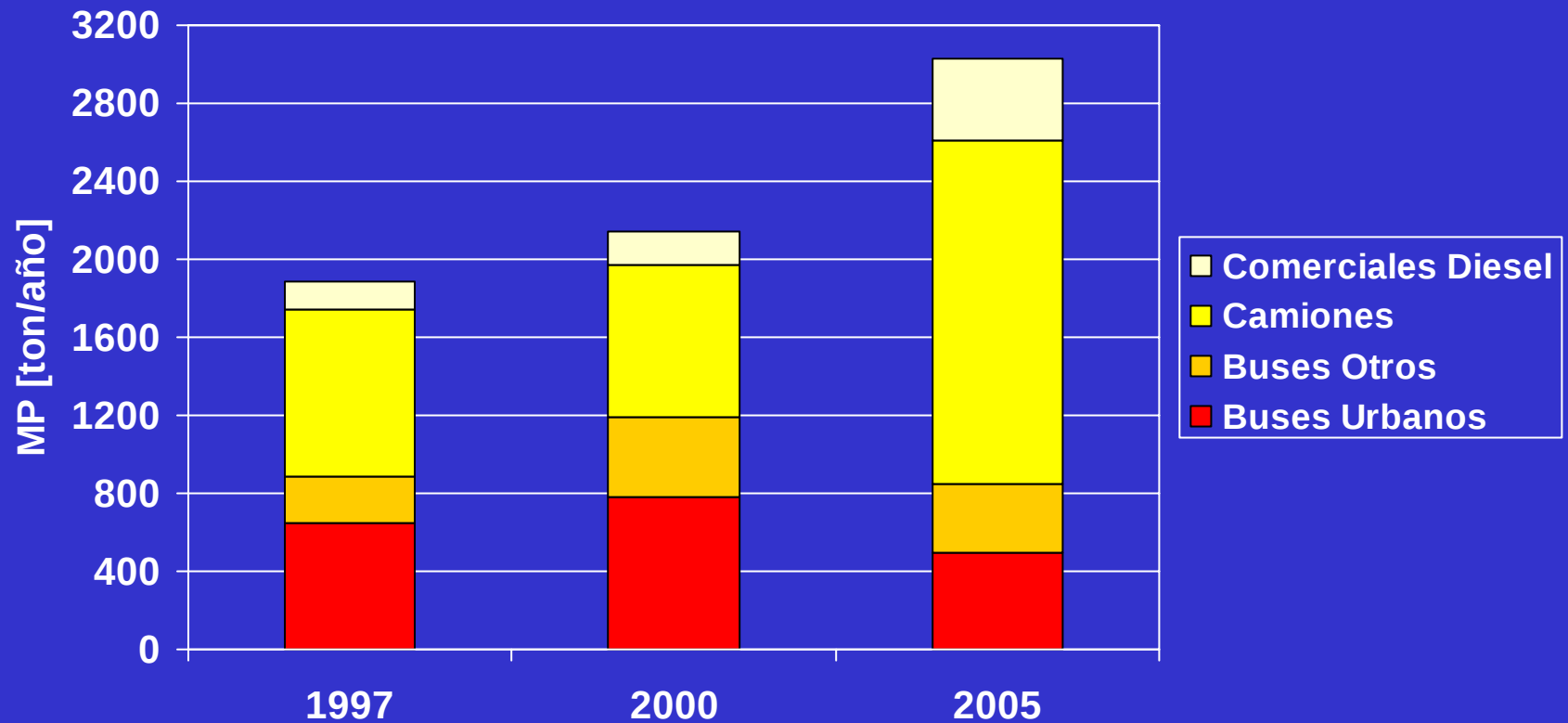


Responsabilidad de vehículos diesel en la emisión de MP





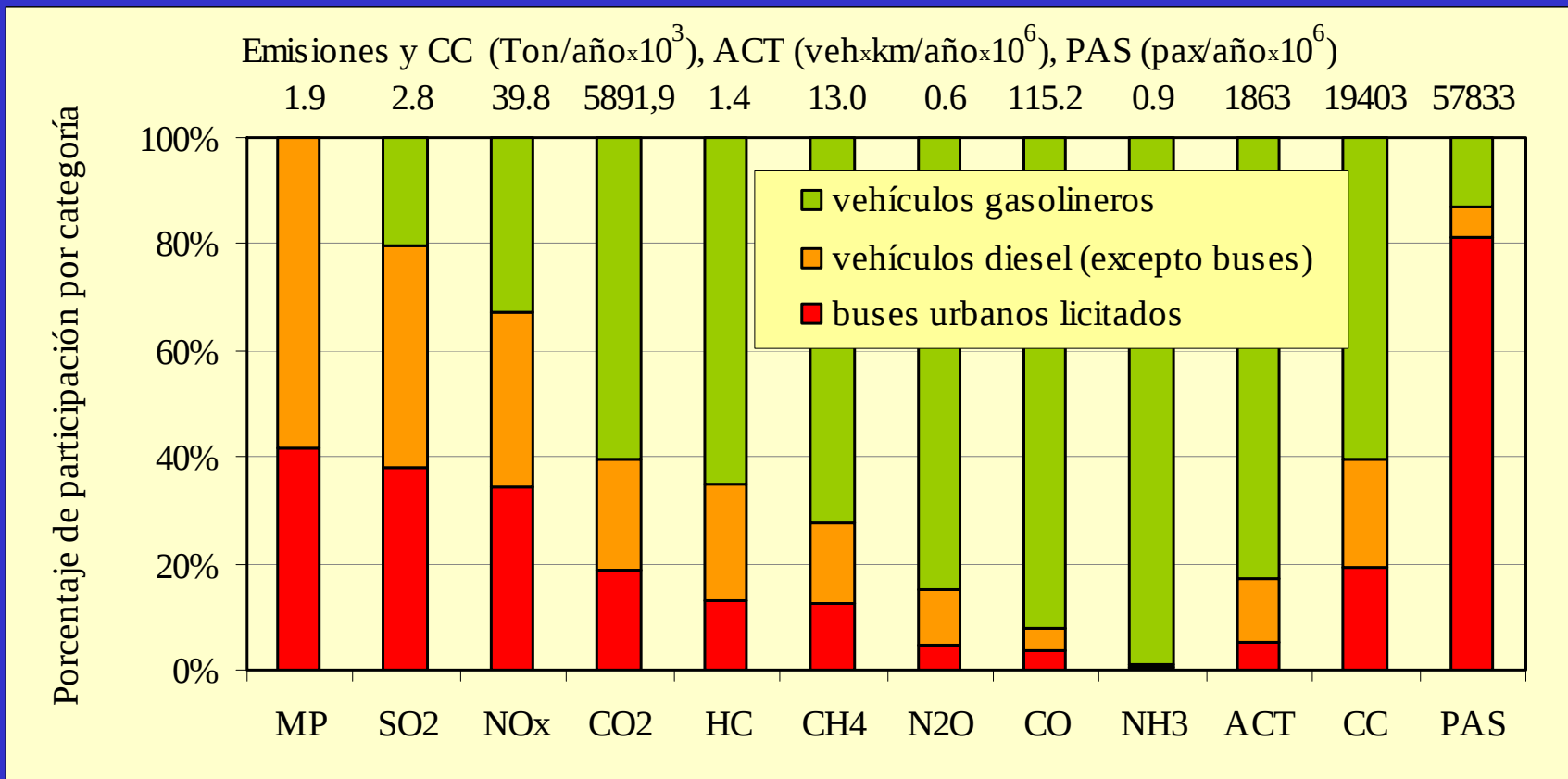
Responsabilidad de vehículos diesel en la emisión de MP





Comparación diesel-gasolina

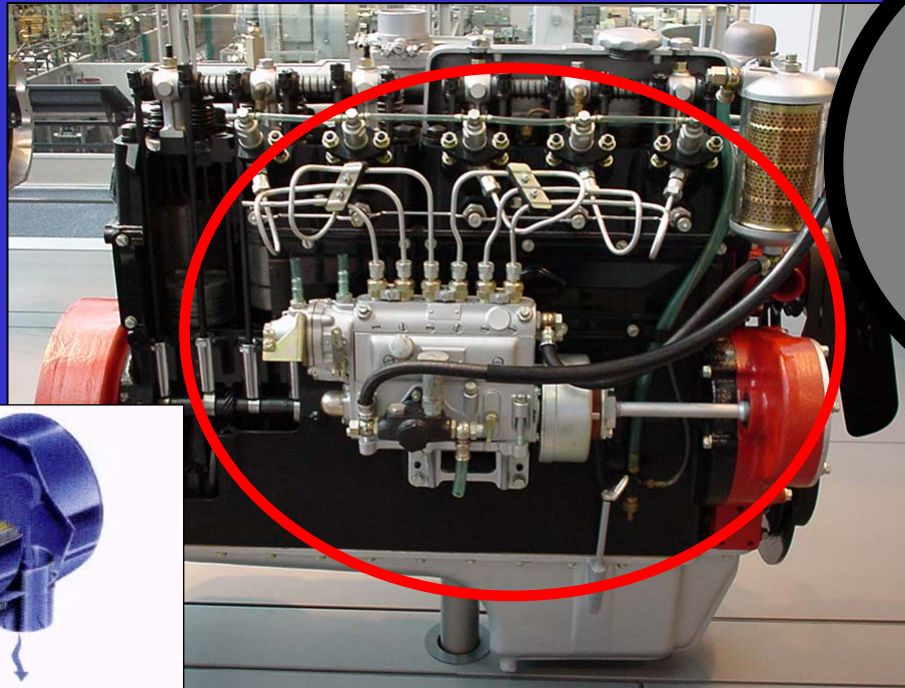
Emisiones y Actividad 2000



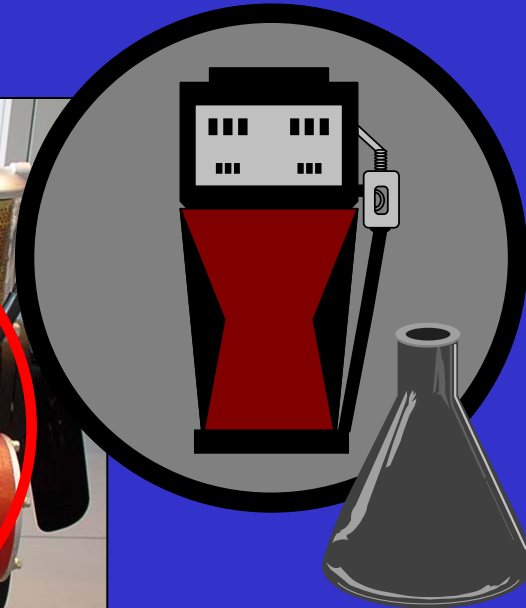
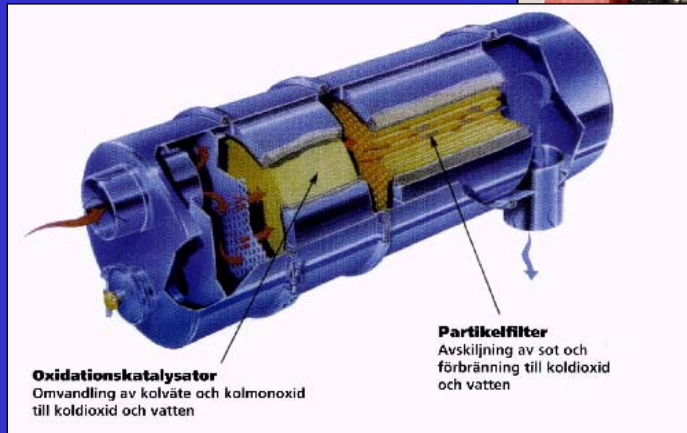


Principales causas de emisión de MP y algunos mecanismos de control

Proceso de combustión interna



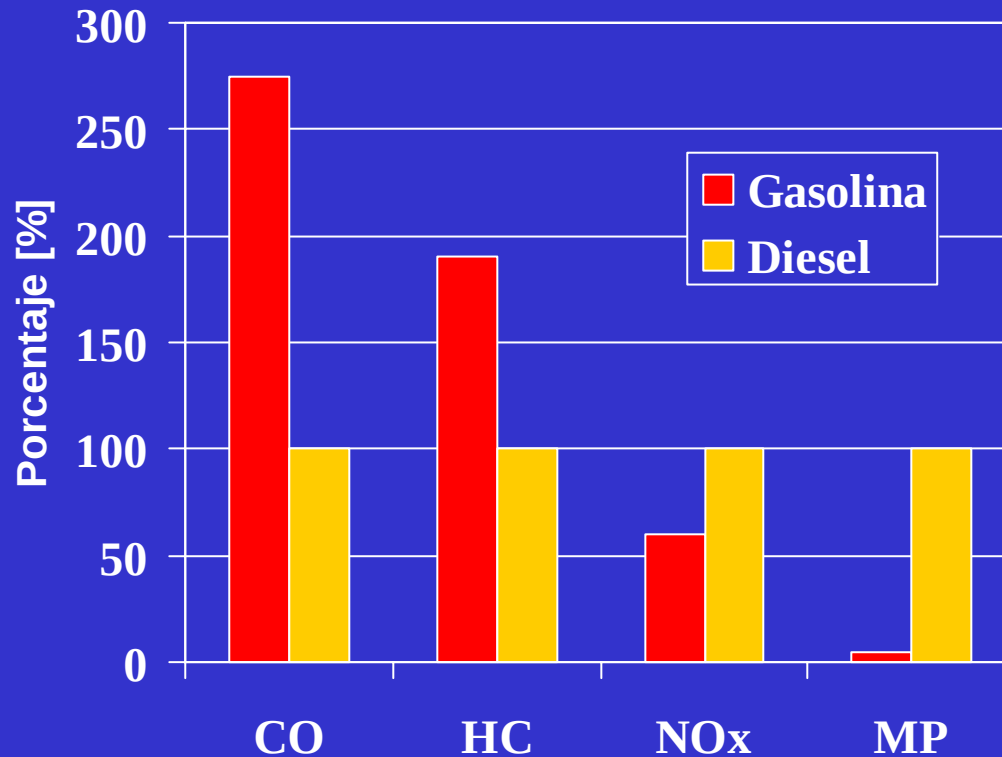
Tratamiento de gases de escape



Combustibles



Formación de MP y contaminantes gaseosos en motores diesel y gasolina



Ventajas motor diesel:

Buen rendimiento

Bajas emisiones de gases

Durabilidad y seguridad

Razones:

Buen rendimiento

Alta eficiencia

Mezcla pobre

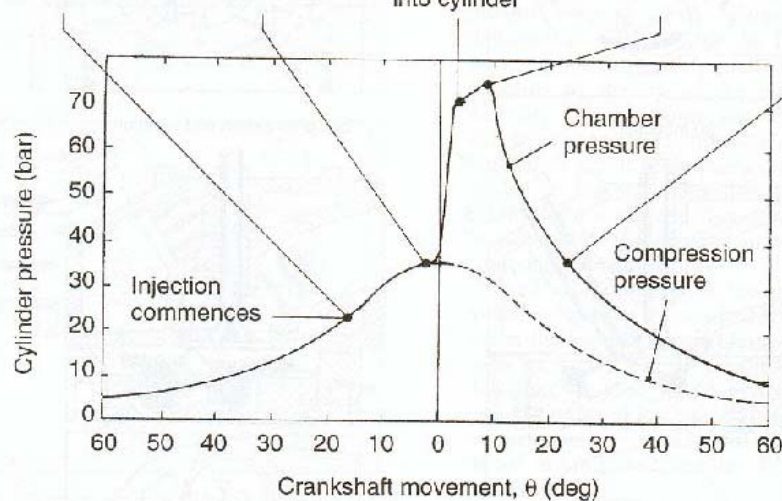
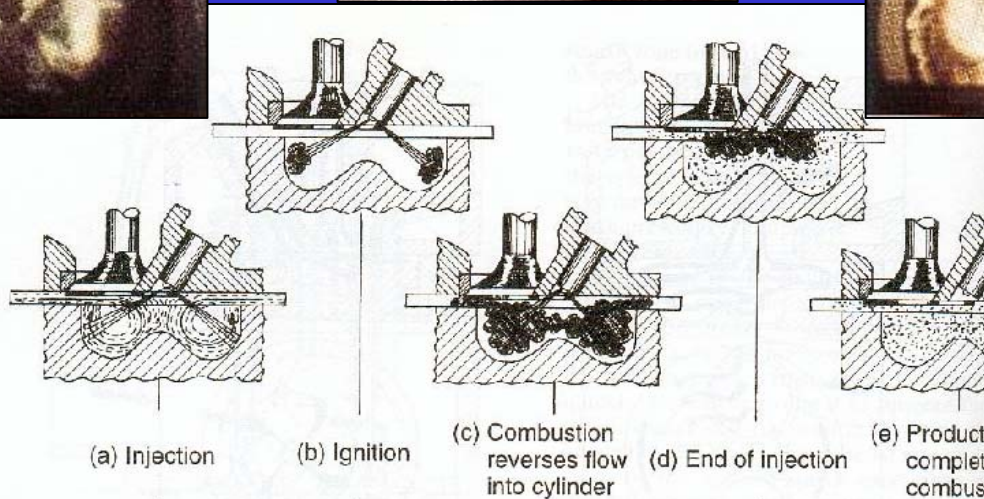
Autoencendido

Desventajas:

Mayor mantención

Material particulado

Mayor peso y ruido





Calidad de inyección y su efecto en las emisiones de MP

- La presencia de hollín en las emisiones de escape diesel es una indicación de combustión pobre, producto de un mal funcionamiento o mala calibración del motor.
- El hollín se puede entender como partículas, sólidas o líquidas, suspendidas en los gases de escape, las cuales obstruyen, reflejan o refractan la luz.
- Hollín blanco/azul visible bajo iluminación directa, consiste en una mezcla de combustible y aceite lubricante.
- Hollín gris/negro en apariencia consiste en partículas sólidas de carbón producto de combustión incompleta.



Calidad de inyección y su efecto en las emisiones de MP

- Azul: exceso de aceite lubricante en la cámara de combustión. Sin embargo, combustible no quemado puede presentarse como hollín azul (diámetro 0,5 micras).
- Blanco: producto de baja temperatura en la cámara de combustión durante condiciones transientes al inicio de la operación en zonas frías o de altura. También puede producirse por inyección tardía o falla de diseño (baja relación de compresión o inapropiada combinación de condiciones de operación).
- Gris/negro: es producido a plena carga y exceso de combustible, o por restricción del aire de admisión. Las principales causas de excesivo hollín negro durante el servicio del vehículo son falta de mantención de los filtros de aire y/o inyectores de combustible, así como calibración inadecuada de la bomba inyectora.

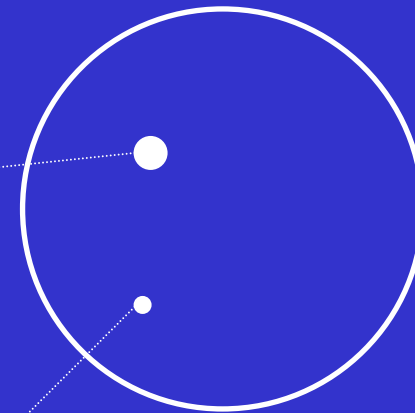
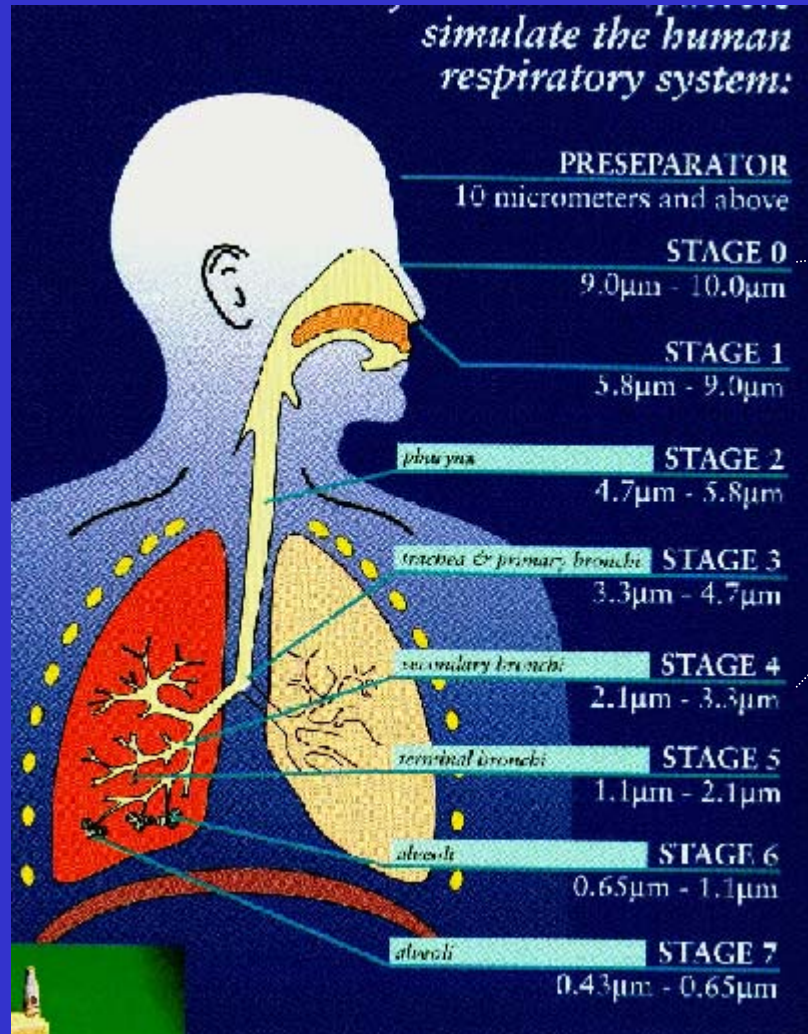


Emisiones de MP: efectos en la salud

- La presencia de hollín indica la existencia de altos niveles de material particulado. Sin embargo, no existe una relación directa entre hollín (opacidad, índice de ennegrecimiento) y material particulado respirable (MP_{10}).
- El material particulado emitido por motores de combustión interna diesel es altamente respirable debido a su pequeño tamaño y, además, posee características químicas de efecto cancerígeno, las que se suman a su efecto nocivo sobre el sistema respiratorio.



Emisiones de MP: efectos en la salud



Motores diesel



Parámetros de operación del sistema de inyección diesel

- Inicio de la inyección
 - Avance o atraso de la inyección
 - Inicio de la combustión
- Características de la inyección
 - Cantidad de combustible inyectado
 - Duración de la inyección
- Atomización del combustible
 - Características del inyector
 - Presión de inyección

“El complejo proceso desarrollado en la cámara de combustión muestra que los elementos de inyección de combustible y el diseño de la cámara deben estar óptimamente combinados, para mantener la emisión de contaminantes lo más baja posible”



Conclusiones

- La flota diesel es responsable de un 65% de las emisiones de material particulado generado en procesos de combustión en la Región Metropolitana (año 2000). Esta responsabilidad tiende a aumentar en el tiempo debido al aumento del parque y su mayor actividad, comparado con las medidas adoptadas en otros sectores.
- Los beneficios ambientales obtenidos por las exigencias impuestas al tipo de combustible e ingreso de vehículos nuevos se ven disminuidos por este crecimiento. Sumado a esto, existe un alto índice de deterioro de los vehículos en uso, especialmente en la fracción diesel.
- El motor diesel es y seguirá siendo una alternativa viable para el transporte público y de carga (veh. medianos y pesados). Su participación futura depende del oportuno control de deterioro prematuro a través de programas de mantención adecuados.



Conclusiones

- El crecimiento sostenido del parque vehicular lleva consigo un aumento de las emisiones del sector transporte. Junto a las medidas de control que afectan los combustibles y las normas de ingreso de vehículos nuevos, es necesario adoptar medidas durante la operación de los vehículos. Para la flota diesel, una adecuada **mantención del sistema de inyección** es necesaria en todos los escenarios posibles y, por lo tanto, debe plantearse como una solución de bajo costo y efectiva para el usuario.
- El **costo** se regula con tarifas de equilibrio por el servicio o bien con multas estrictas para altos emisores, mientras que la **eficiencia** se regula con una fiscalización adecuada de los talleres que ofrecen el servicio de mantención, así como del cumplimiento de las bitácoras y condiciones exigidas a cada tipo de vehículo.



El sistema de inyección de combustible es usualmente denominado “el corazón del motor”. Este sistema se encarga de medir la cantidad de combustible de acuerdo a los requerimientos del motor, genera la alta presión de inyección necesaria para la atomización del combustible y contribuye a la distribución del combustible en el sistema de combustión.

Lo anterior se traduce en un determinado nivel de desempeño del motor, con efecto directo sobre las emisiones y ruido.