



A NAVISTAR COMPANY

Tecnologías Vehiculares para la eficiencia energética en el transporte urbano.

Joaquín Iñiguez



A NAVISTAR COMPANY

¿Qué es la eficiencia energética?

- Acciones que permiten optimizar la relación entre la energía consumida y los productos ó servicios finales obtenidos.





A NAVISTAR COMPANY

¿Cuál es el reto?

- Transportar bienes ó servicios:
 - Más rápido.
 - Con el menor costo.
 - Energético.
 - Económico.
 - Sin interrupciones.
- Tres factores principales:
 - Tecnología.
 - Normatividad.
 - Hábitos del consumidor.



A NAVISTAR COMPANY

¿Cómo se puede lograr?

- Tecnología - Utilizando la fuente de potencia más:
 - **Eficiente:**
 - Costos de operación bajos.
 - **Económica:**
 - Costos de adquisición y mantenimiento bajos.
 - **Durable:**
 - Disponible en un lapso de tiempo largo.
 - **Limpia:**
 - Con bajo impacto ambiental.
- Normatividad.
 - Ordenando el tránsito de bienes y servicios.
- Hábitos del consumidor.
 - Conciencia.
 - Conocimiento.
 - Voluntad.



A NAVISTAR COMPANY

¿Qué opciones tenemos?

- Celdas de combustible:
 - Tecnología prometedora.
 - En etapa de desarrollo.
 - Costos muy altos. Necesita desarrollo de economía de escala.
 - Peso y volumen muy grande por el momento.
- Energía Eléctrica:
 - Tecnología disponible.
 - Gran volumen y peso de las baterías.
 - Autonomía limitada.
 - Almacenamiento de energía aún bajo.
 - La energía de la red eléctrica ya está en su límite.
- GNC:
 - Peso adicional promedio 1500 a 2000 kg. (Reduce eficiencia energética).
 - Poder calorífico bajo.
 - Eficiencia termodinámica sobre 33%
 - Costo adicional al vehículo.
 - Requiere desarrollo de infraestructura.



A NAVISTAR COMPANY

¿Qué opciones tenemos?

- Motor a Diesel
 - Tecnología accesible y eficiente.
 - Eficiencia termodinámica alta.
 - Densidad de potencia alta.
 - Consume recursos no renovables en proceso de extinción.
- Motor a Gasolina:
 - Tecnología accesible.
 - Eficiencia termodinámica media.
 - Eficiente moviendo masas pequeñas.
 - Consume recursos no renovables en proceso de extinción.
- Híbridos.
 - Tecnología aún en desarrollo. (Ciclos y aplicaciones aún en desarrollo)
 - Falta desarrollar economías de escala.
 - Requiere incentivos económicos para su comercialización. (Todavía caro)
 - Principal reto es el almacenamiento de energía eléctrica.



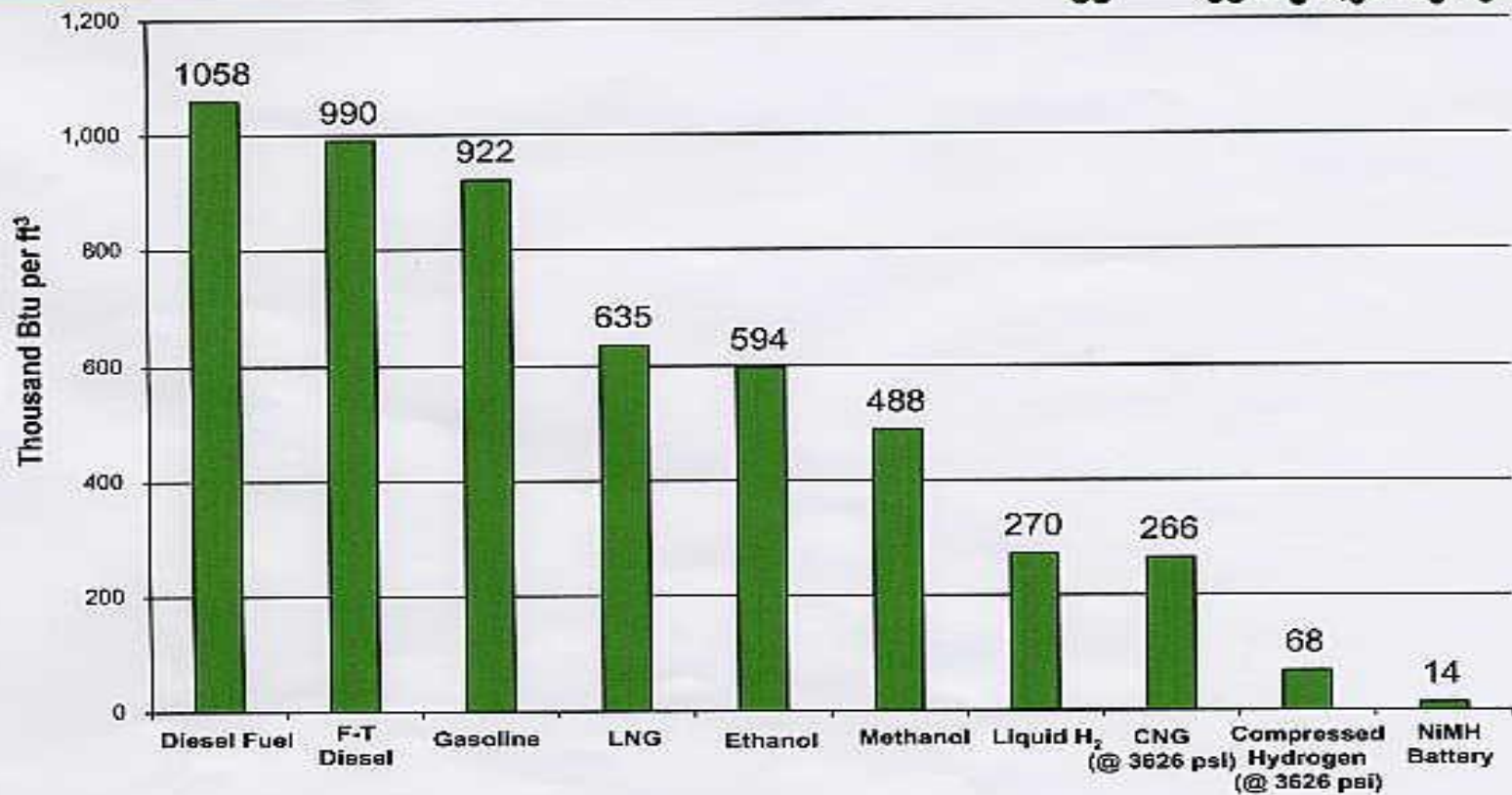
A NAVISTAR COMPANY

¿Qué tenemos?



Energy Density of Fuels

Office of Heavy Vehicle Technologies



Fuente: US Department of Energy



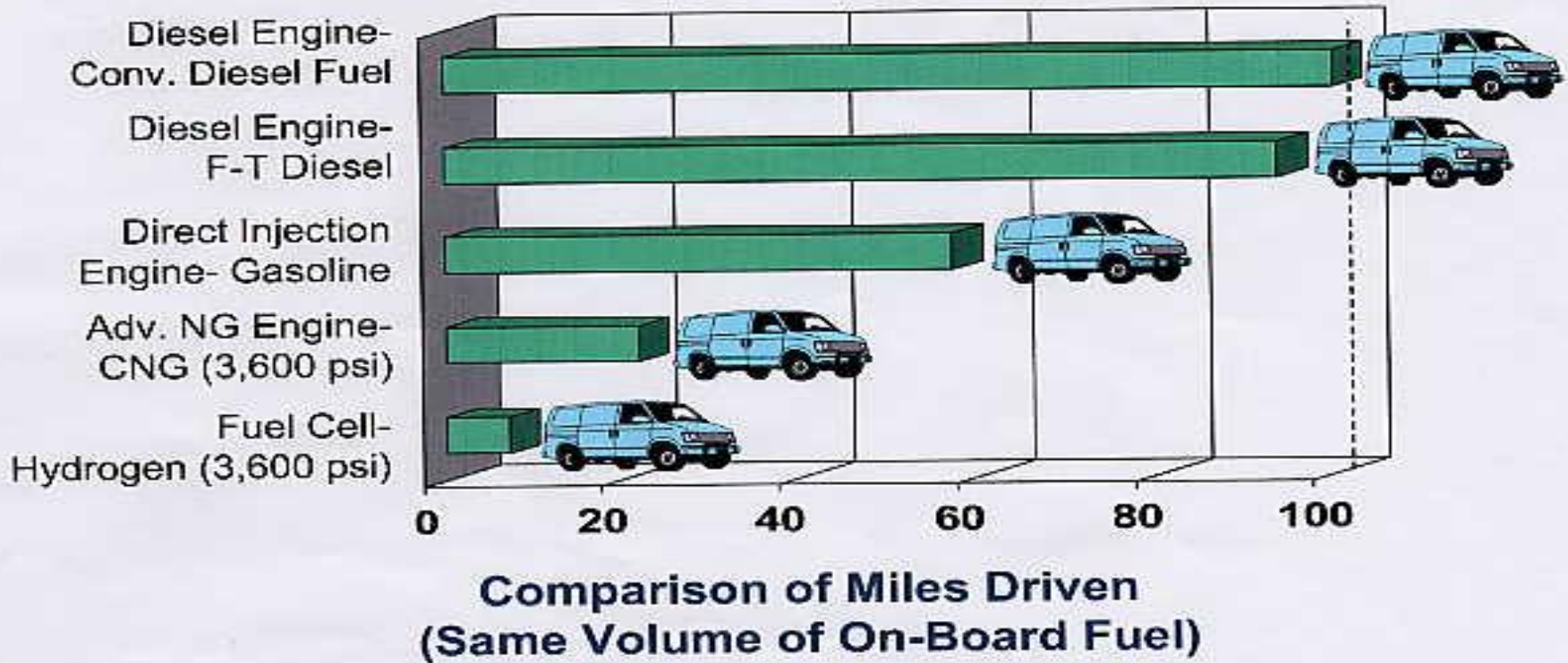
A NAVISTAR COMPANY

Autonomía



Vehicle Range Limitation - Challenge To Be Overcome By Alternatives

Office of Heavy Vehicle Technologies



Fuente: US Department of Energy



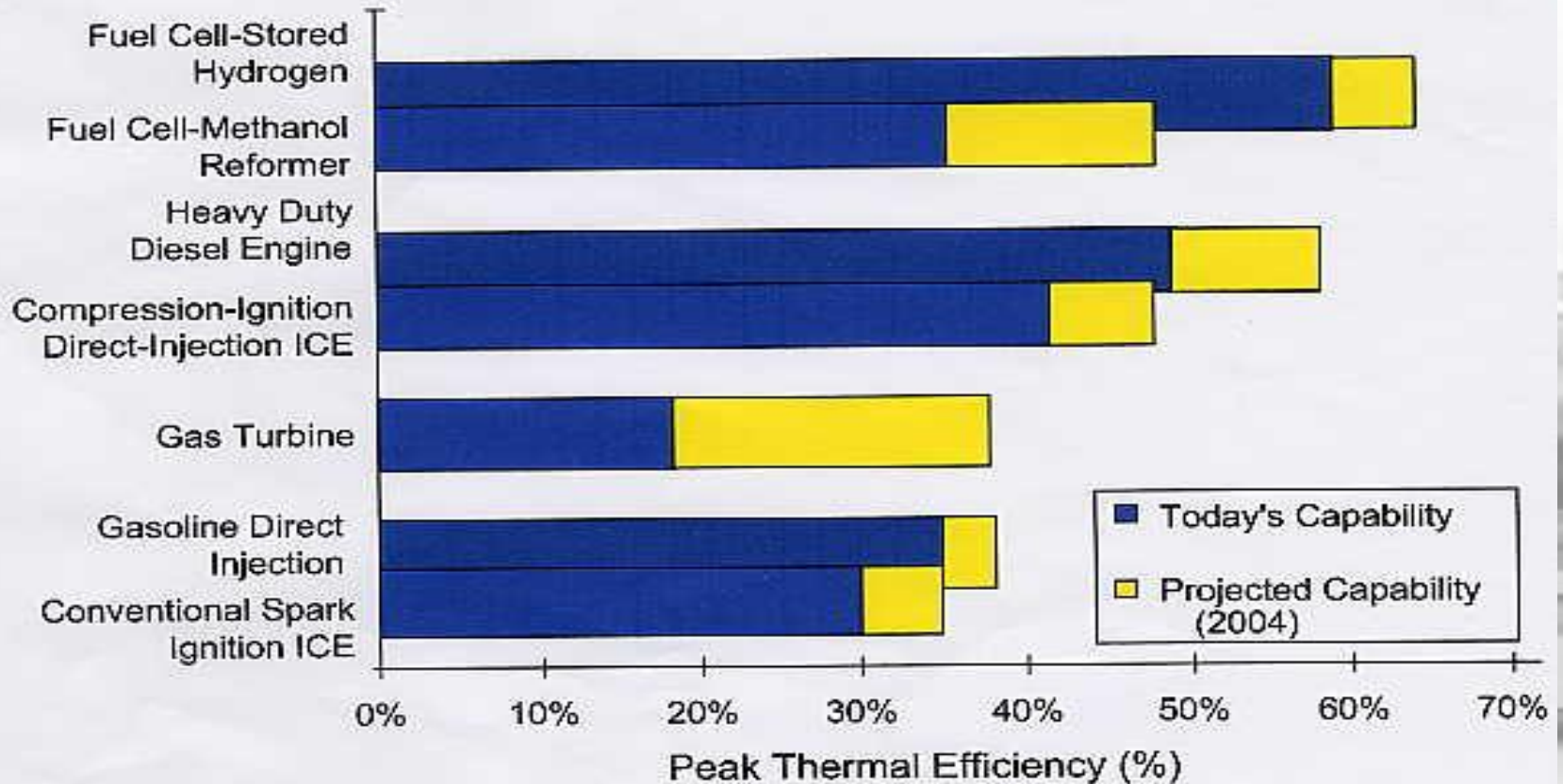
Eficiencia de conversión de energía

A NAVISTAR COMPANY



Comparison of Energy Conversion Efficiencies

Office of Heavy Vehicle Technologies



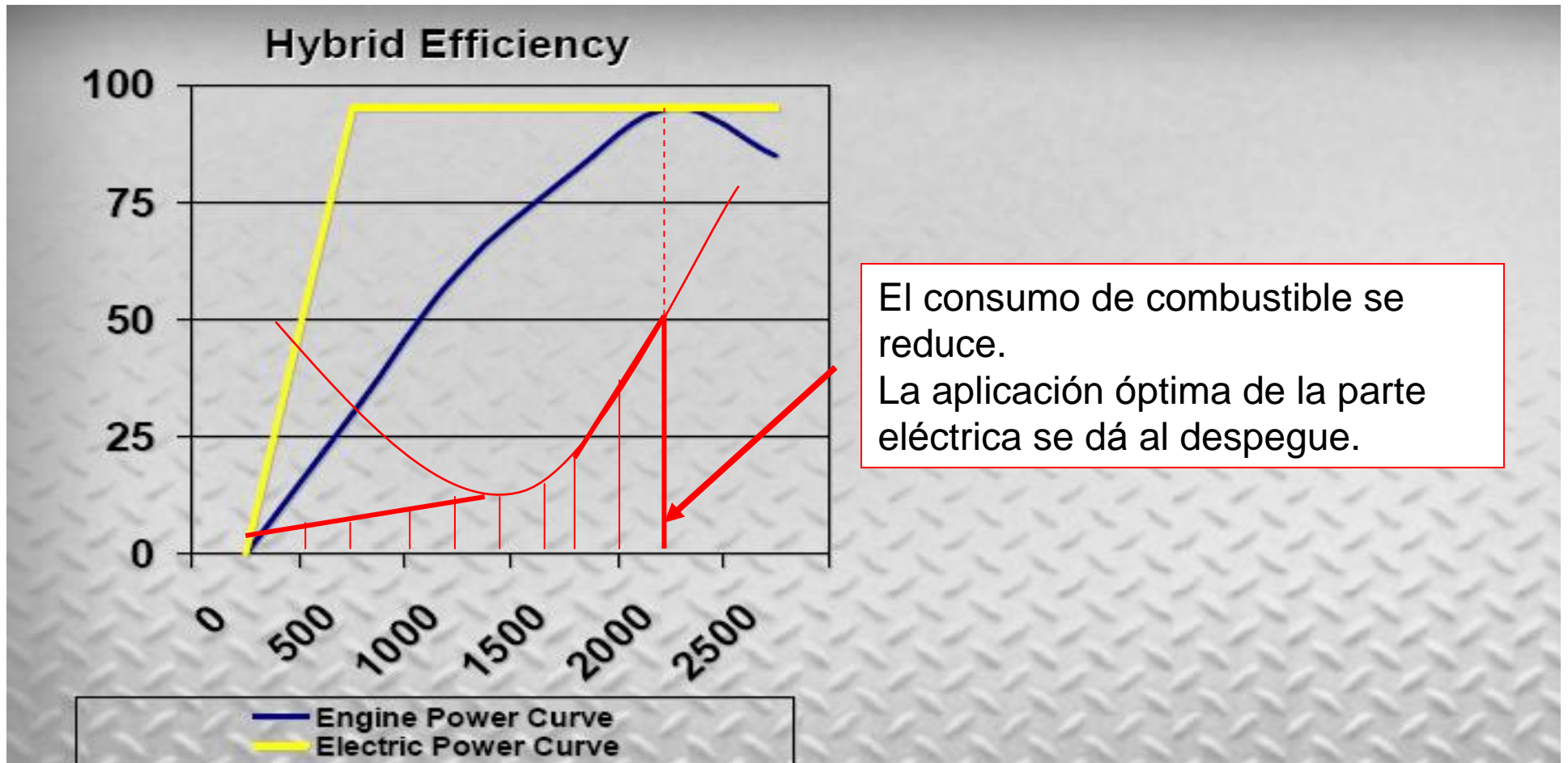
Fuente: US Department of Energy



A NAVISTAR COMPANY

Analizamos el Híbrido

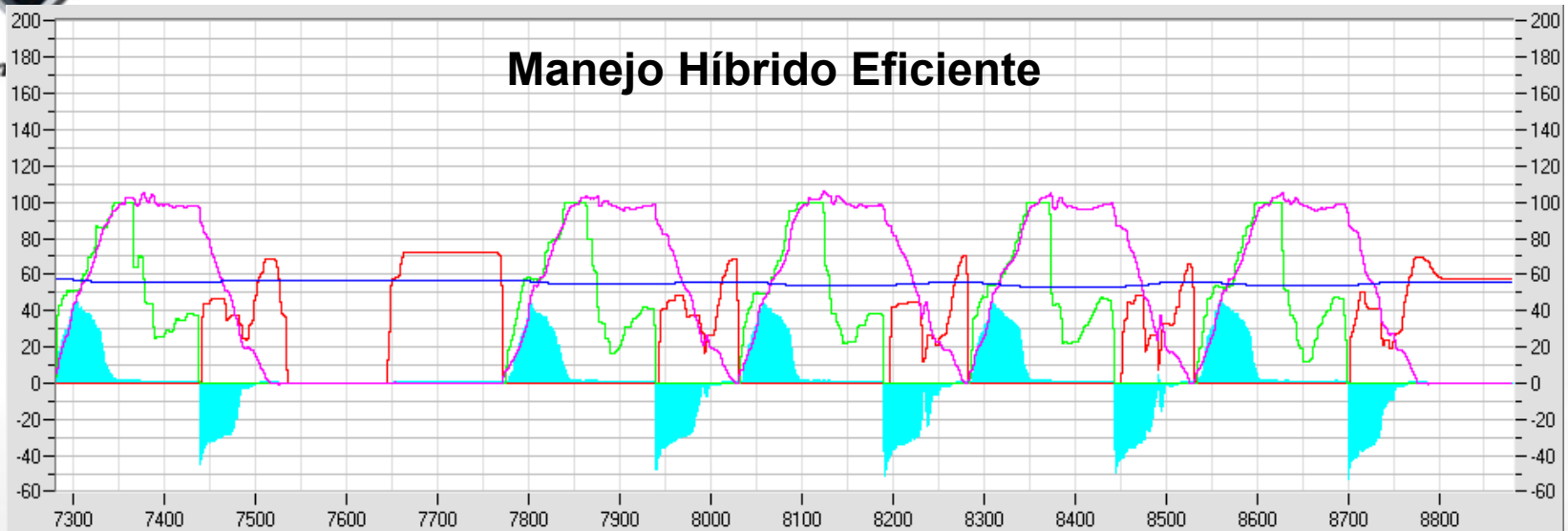
- Híbridos:
 - Tecnología prometedora.



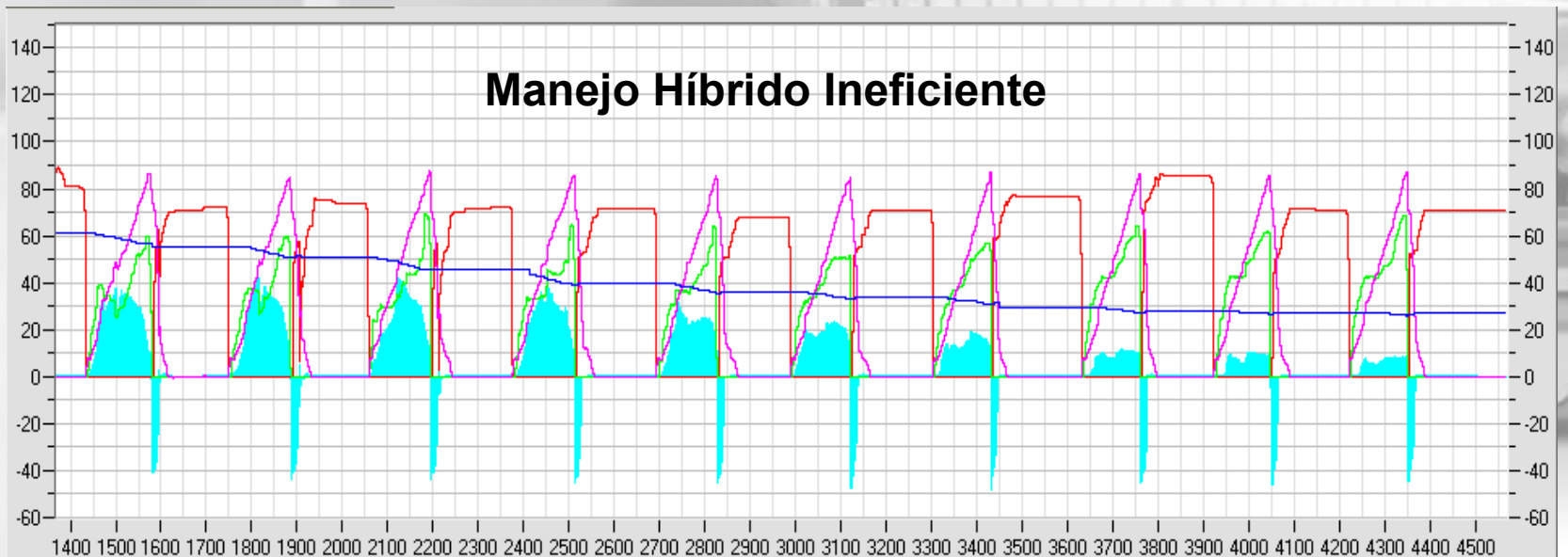


ANAVISI

Manejo Híbrido Eficiente



Manejo Híbrido Ineficiente





A NAVISTAR COMPANY

Híbrido



Motor 25/80 kW



A NAVISTAR COMPANY

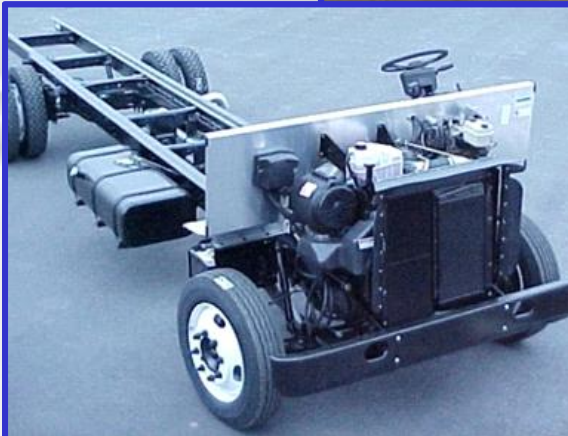
Entonces, ¿Es eficiente el híbrido?

- Disminución de contaminantes.
 - 90% reducción de partículas.
 - 60% reducción de Nox.
- 40% reducción de consumo de combustible.
- Mayor durabilidad (motor, transmisión, cardanes, eje motriz, frenos).
- Económicamente viable con subsidio.
- Sí es eficiente el híbrido, sobre todo por la reducción en el consumo de combustible, pero aún caro.



A NAVISTAR COMPANY

Ejemplos de vehículos Híbridos.





A NAVISTAR COMPANY

Avances Tecnológicos.

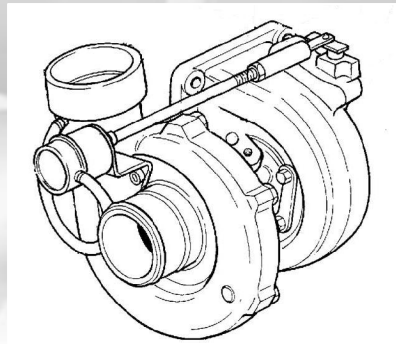
Reducción De Consumo



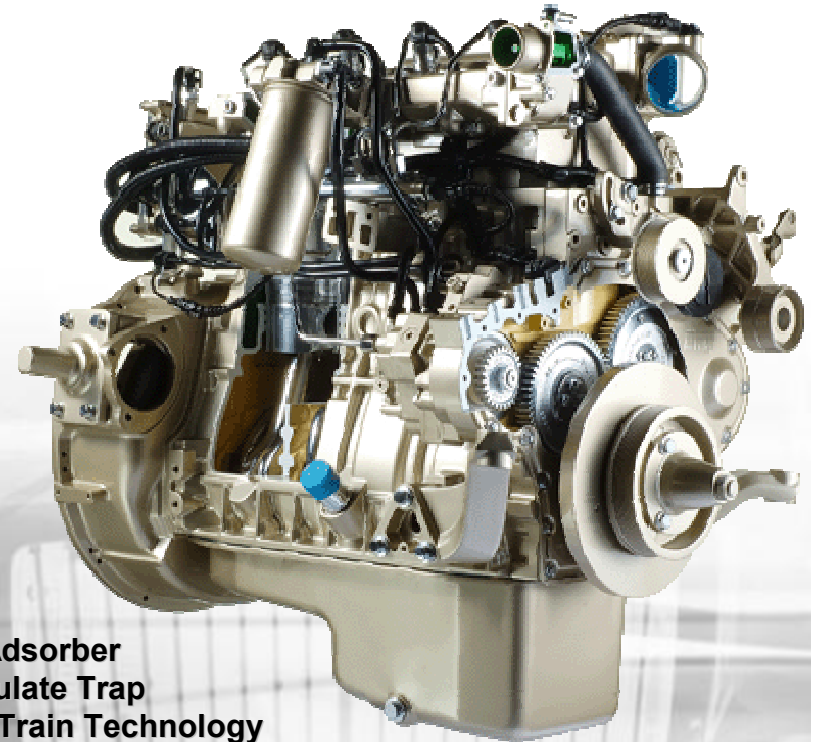
- 4 Valve Head
- Vertical Injector
- G2 Injection System
 - Electronic Trim
 - Higher Peak Pressure
- Advanced Turbo
- Cooled EGR
- Port Deactivation
- Oxidation Catalyst



- DeNox Catalyst
- Particulate Trap



- NOx Adsorber
- Particulate Trap
- Valve Train Technology
 - Variable Valve Timing
 - Variable Valve Lift
 - Variable geometry turbo



- Advanced NOx Adsorber
- Advanced Particulate Trap
- Advanced combustion chamber

2002

2004

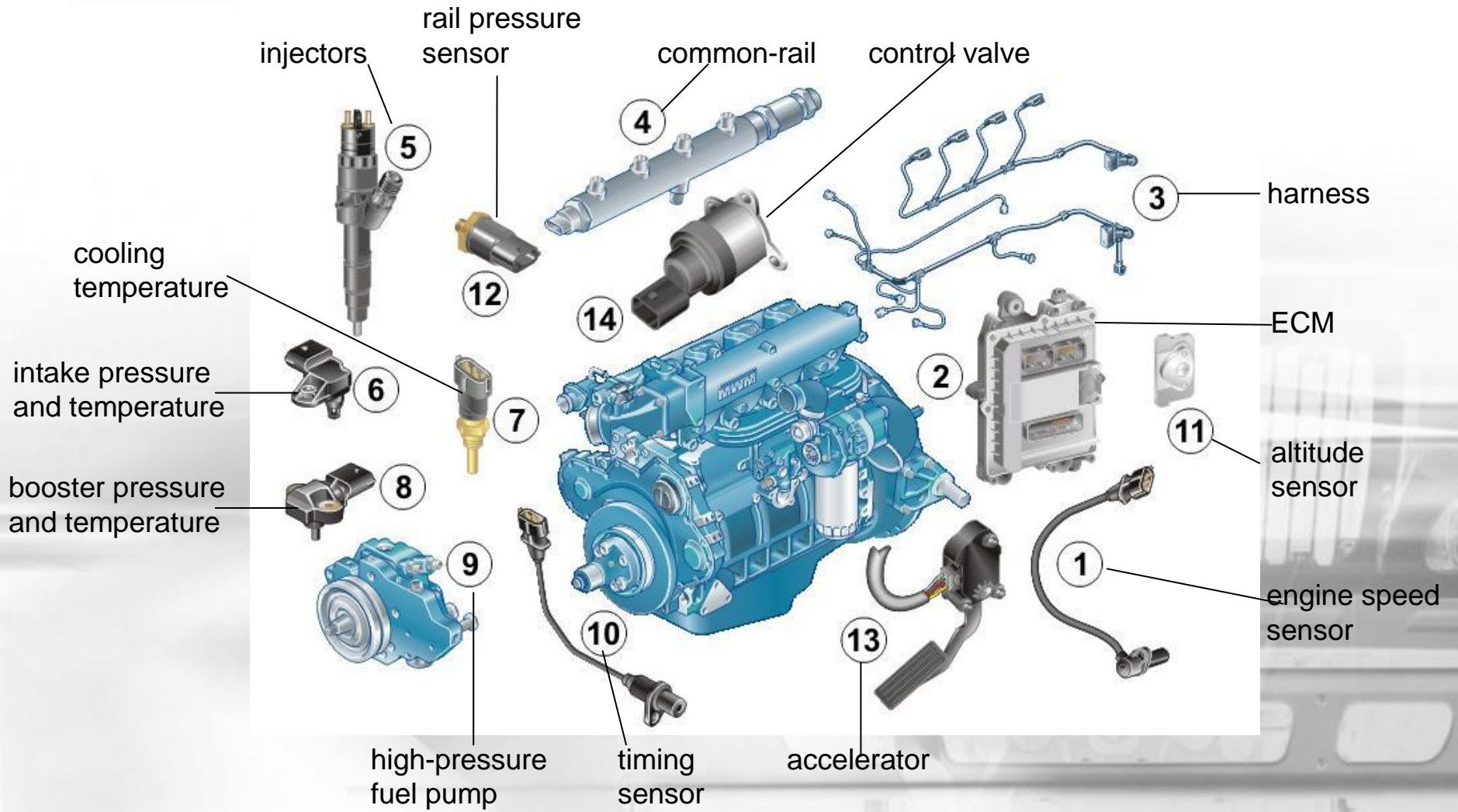
2007

2010



A NAVISTAR COMPANY

FUEL INJECTION SYSTEM

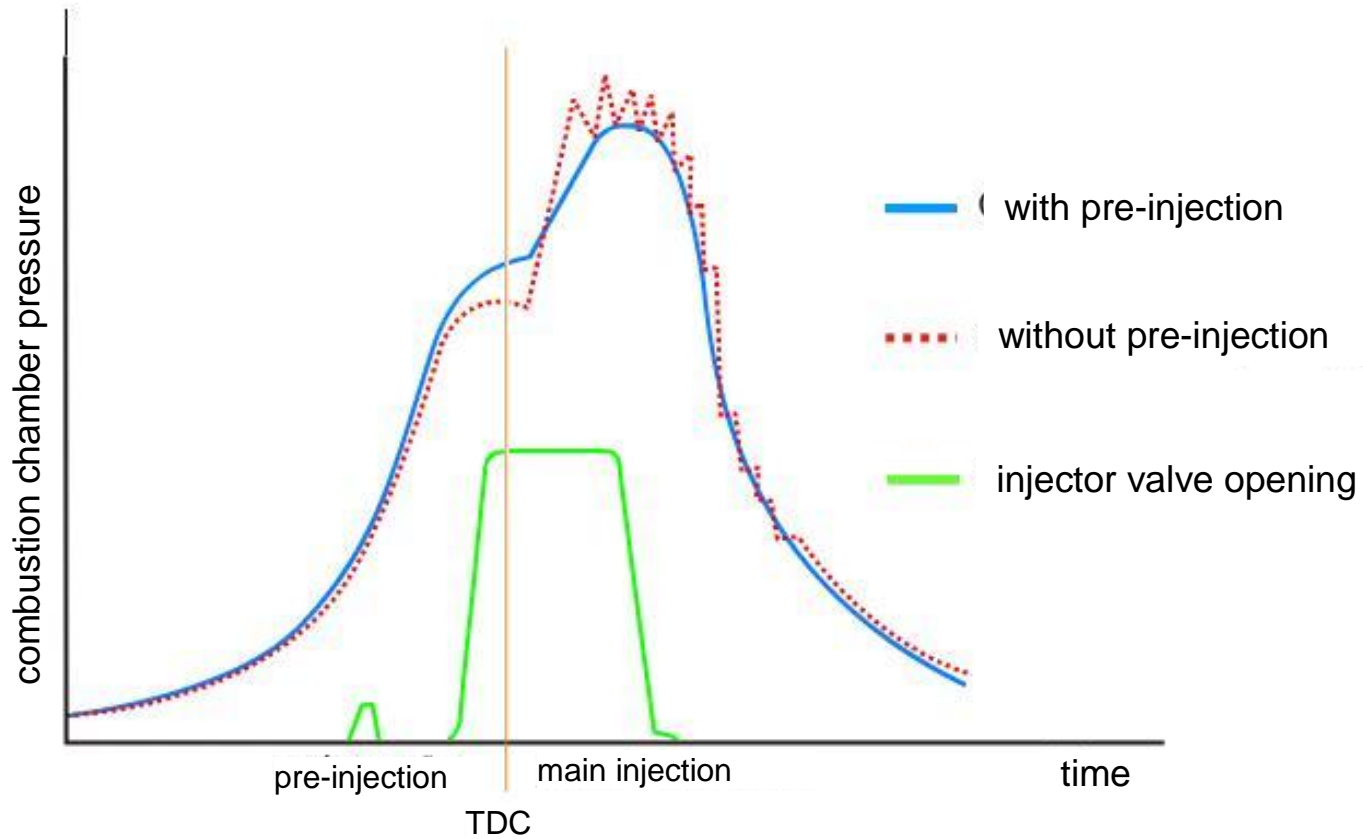




A NAVISTAR COMPANY

FUEL INJECTORS

Injection Control





A NAVISTAR COMPANY

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO



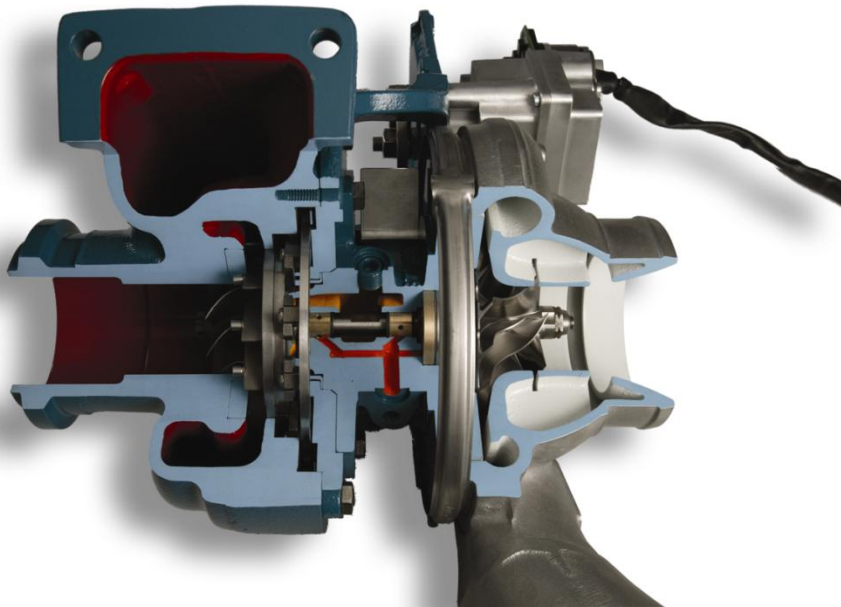
CABEZA DE 24 VÁLVULAS

- Flujo de aire mejorado
- Emisiones disminuidas
- Inyector montado al centro
- Orificios y cámara de combustión optimizados para cada desplazamiento



A NAVISTAR COMPANY

SISTEMA DE MANEJO DEL AIRE



CARACTERÍSTICAS EVRT

- Turbocargador controlado por el ECM
- Optimización en todas las velocidades
- Actuación de alabes por motor eléctrico

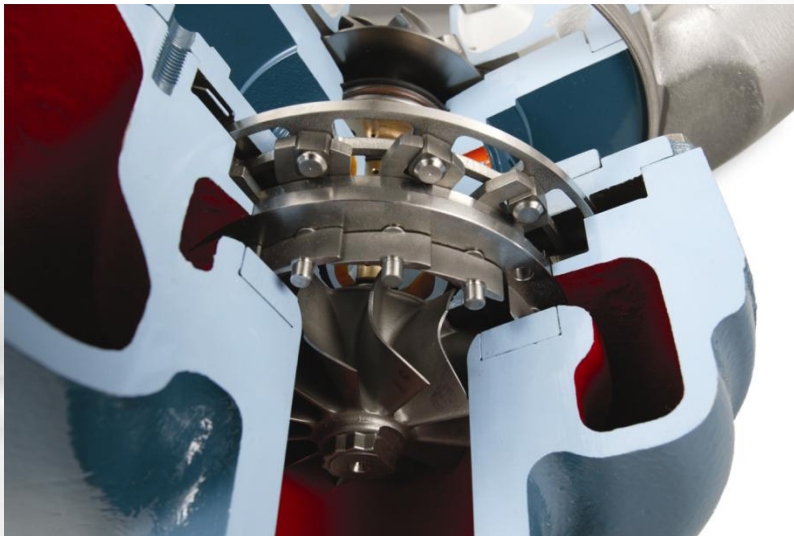


A NAVISTAR COMPANY

SISTEMA DE MANEJO DEL AIRE

ÁLABES CERRADOS

- Los álabes se cierran cuando el escape tiene poca energía
- Los gases de escape se aceleran para pasar a través de la reducida apertura entre álabes





A NAVISTAR COMPANY

SISTEMA DE MANEJO DEL AIRE

ÁLABES ABIERTOS

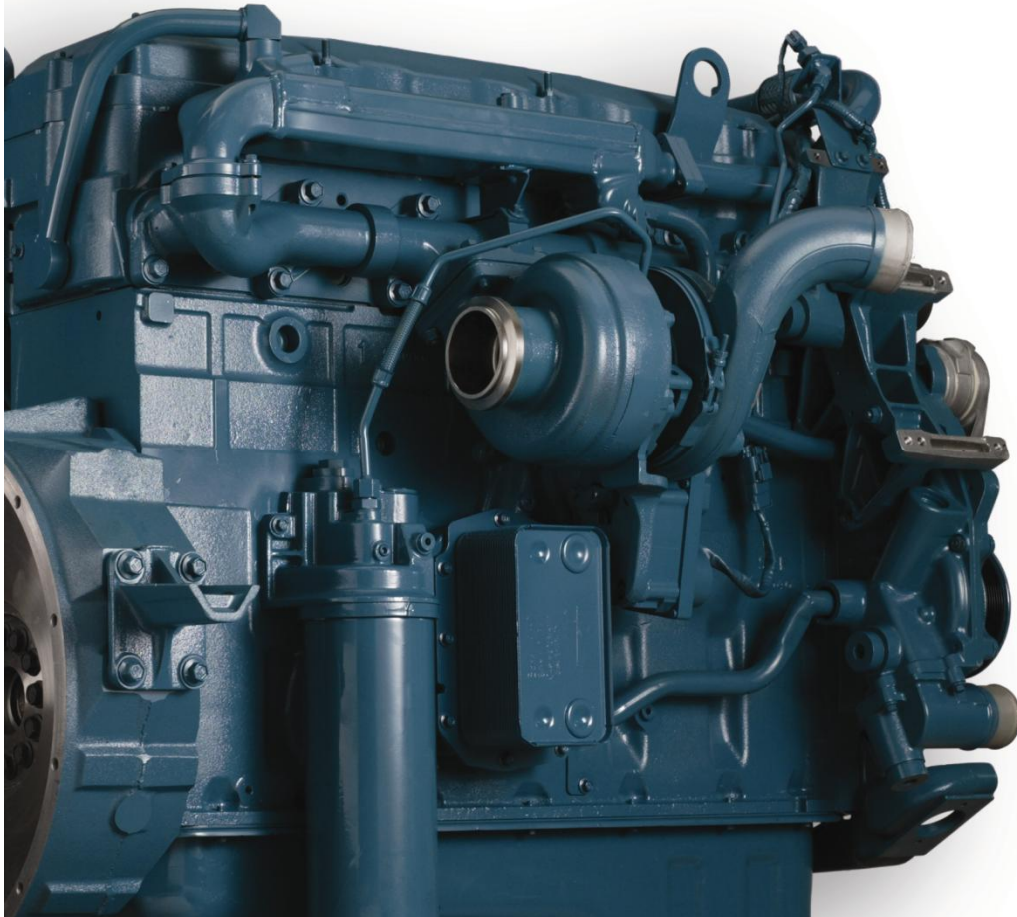
- Los álabes se abren cuando el escape tiene gran energía y hay la posibilidad de tener exceso de revoluciones
- Los álabes abiertos resultan en un flujo lento del escape y una velocidad menor de la turbina





A NAVISTAR COMPANY

SISTEMA DE MANEJO DEL AIRE



ENFRIADOR EGR

- El enfriador EGR reduce la temperatura de los gases de escape recirculados
- A menor Temp. De gases de recirculacion, genera la reducion de NOx
- El tamaño del enfriador depende de los caballos de fuerza



A NAVISTAR COMPANY

¿Qué podemos hacer en México?

- No existe economía en el planeta, que no esté ligada al transporte de bienes, servicios ó personas.
- El consumo de combustible en camiones y autobuses mayores a 10 años, es del doble que el de vehículos nuevos ó con edad entre 0 y 5 años.
- La flota actual tiene una edad promedio de 16 años.
 - En otras palabras: El costo energético por tonelada en México es al menos el doble que en países desarrollados.
- Renovando la flota de transporte en México podríamos mejorar considerablemente la eficiencia energética en el transporte.



A NAVISTAR COMPANY

Conclusiones

- Todos los días escuchamos noticias sobre:
 - Tecnologías prometedoras.
 - Costo de los energéticos.
- Pero, ¿Por qué no cambiar lo que si podemos, usando lo que sí tenemos?
 - Reducir edad promedio de la flota de transporte con tecnologías.
 - Planear vialidades acordes al crecimiento poblacional.
 - Especificaciones que permitan transportar más carga con menos vehículos.
 - Marco jurídico que proteja las vías de comunicación y derecho de paso.
 - El costo energético de reducir velocidad promedio se incrementa en la misma proporción a la reducción de la velocidad promedio.



A NAVISTAR COMPANY

Hagamos una transición

<http://nanuse.webcindario.com>





A NAVISTAR COMPANY

Gracias