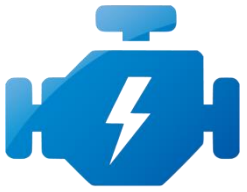


A white bus is driving away on a winding asphalt road that curves along a cliffside. The road is bordered by a low stone wall. In the background, a large body of water stretches across the horizon under a dramatic sky with golden light and scattered clouds. The overall scene is a scenic coastal landscape during sunset or sunrise.

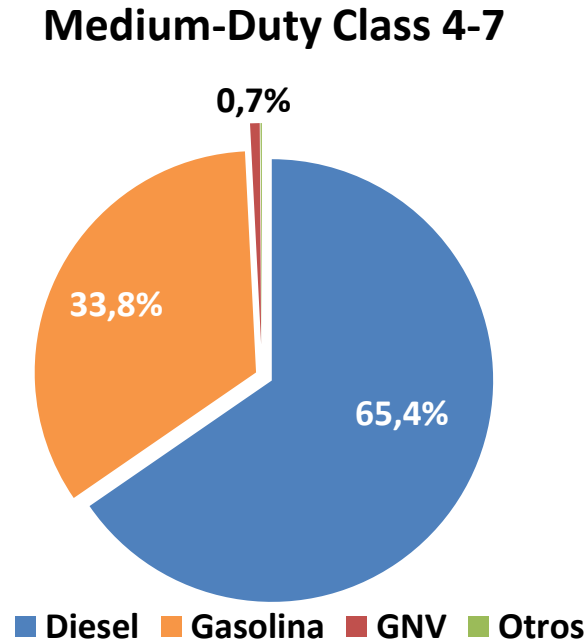
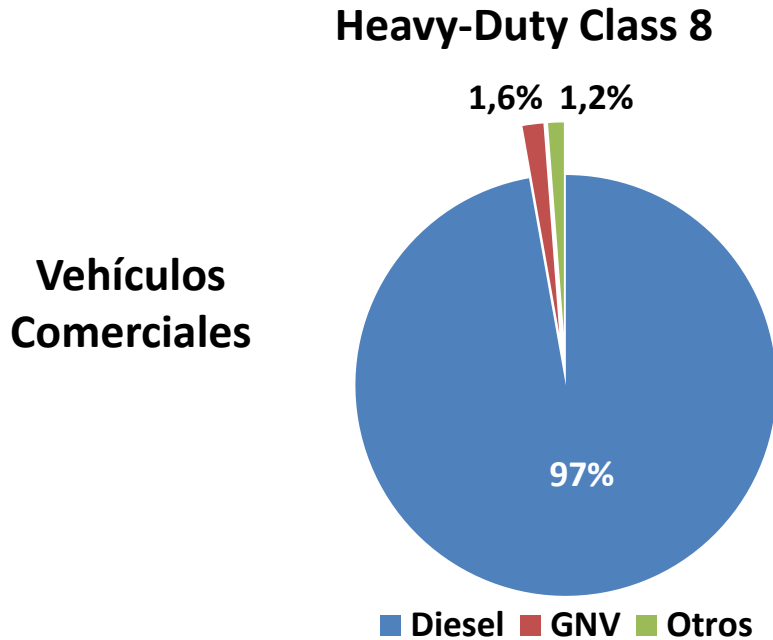
# MX cleantech

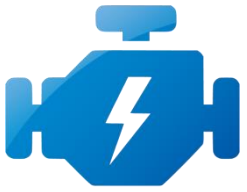
## Motores de Gas Natural para el Transporte



# SITUACION EN NORTE AMERICA

“El factor que domina la economía es Diésel y eso va a durar un buen tiempo.”





# COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

## Gas Natural



Baja emisiones y baja costo  
Red de estaciones creciendo



## Electricidad



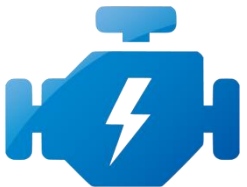
“No emisiones locales”  
Vehículos son muy caro  
(US \$800,000 bus urbano)

## Hidrogeno



“No emisiones locales”  
En fase de prototipo

⇒ Cual es la única alternativa al Diésel de corto plazo?



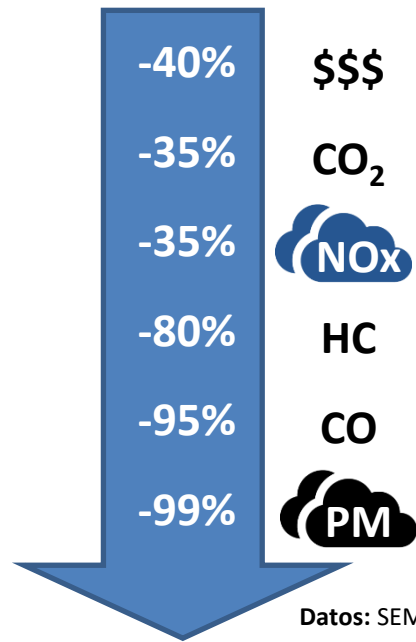
# MOTORES DE GAS NATURAL

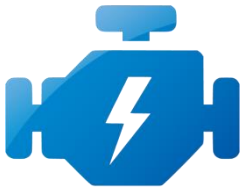


Los beneficios económicos, ambientales, climáticos y de seguridad son amplios e inmediatos.

Una solución simple, rápida y económica para las flotas de alta kilometraje:

Diésel → GNV

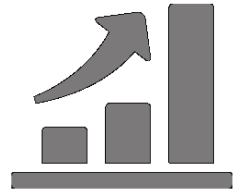


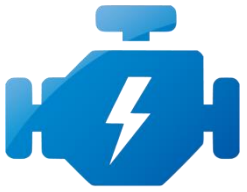


# MOTORES DE GAS NATURAL

## Uso y Mantenimiento:

- **Combustión limpia** (Octano mas alto en el Gas Natural que en el Diésel) necesita menos cambio de aceite y aumenta la vida útil del motor,
- **No sistema de emisiones costoso** de los motores Diésel modernos (Filtro de partículas, Reducción Catalítica Selectiva, tanque de Urea),
- **Menos tiempo de parada** de los vehículos para mantenimiento,
- **No robo de combustible:** El Gas Natural no se puede trasvasar,
- **Formación a los motores a Gas Natural:** Profesionalización de los técnicos y mejora el mantenimiento de los motores.





# MOTORES DE GAS NATURAL

## 1. Conversión de motores automotriz de Gasolina

Vehículos ligeros (Caro, Taxi)

Vehículos medianos (Pick-up, camioneta) con motores V8, V10



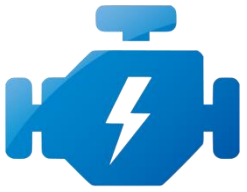
### ➤ Tecnología

Introducción del sistema de inyección y del tanque para que el vehículo utilice Gas Natural Vehicular o Gas LP como combustible principal, respetando también el uso de la Gasolina.

### ➤ Ventajas y inconveniente

100% de impacto ambiental y ahorros.  
Precios muy interesante, instalación rápida.  
La buena solución para vehículos ligeros

Conversión de motores automotriz falta la confiabilidad de motores industriales.



# MOTORES DE GAS NATURAL



2. Vehículos nuevos con motores de Gas Natural Vehicular  
Vehículos pesados (Bus urbano, camión de basura, camión de cemento, camión de carga)



Mercedes-Benz  
The standard for buses.



SCANIA

## ➤ Tecnología

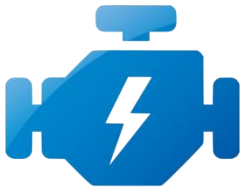
Motores industriales 100% de Gas Natural Vehicular.

Misma tecnología que los motores Diésel modernos pero sin los sistemas de emisiones costoso.

## ➤ Ventajas y inconveniente

Motores 100% de Gas Natural Vehicular para más impacto ambiental y mas ahorros.  
Misma confiabilidad que motores Diésel.

Necesita invertir en vehículo nuevo: Inversión inicial al mínimo de 30% superior a las mismas unidades Diésel.

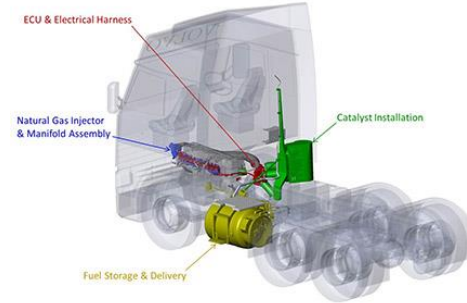


# MOTORES DE GAS NATURAL



## 3. Conversión de motores Diésel con sistema Dual Fuel

Vehículos pesados (Bus urbano, camión de basura, camión de cemento, camión de carga)



### ➤ Tecnología

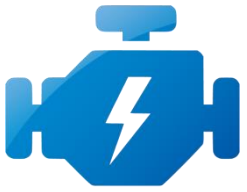
Introducción del sistema de inyección y del tanque para que el vehículo utilice GNV y Diésel para funcionar (70% GNV, 30% Diésel).

### ➤ Ventajas y inconveniente

Precios muy interesante, instalación rápida.  
No inversión de nuevo vehículo.  
Misma confiabilidad que motores Diésel.

No maximiza el impacto ambiental y los ahorros del uso del GNV.





# MOTORES DE GAS NATURAL



**MX cleantech**



## 4. Repotenciación de vehículos pesados con motores de Gas Natural

Vehículos pesados (Bus urbano, camión de basura, camión de cemento, camión de carga)



### ➤ Tecnología

Motores industriales 100% de Gas Natural Vehicular.

Misma tecnología que los motores Diésel modernos pero sin los sistemas de emisiones costoso.

### ➤ Ventajas y inconveniente

Precios muy interesante, instalación rápida, no inversión de nuevo vehículo.

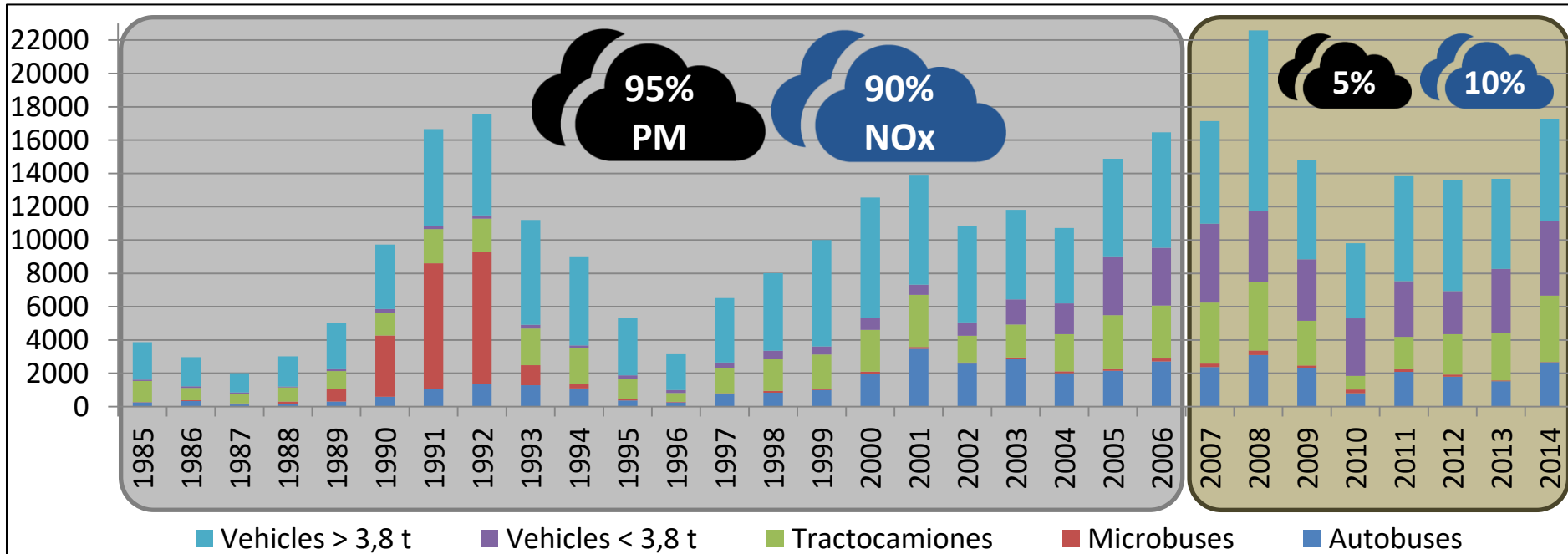
Motores 100% de Gas Natural Vehicular para más impacto ambiental y mas ahorros.

Misma confiabilidad que motores Diésel.



# PORQUE LA REPOTENCIACION?

## Flota de vehículos pesados en la ZMVM (Zona Metropolitana del Valle de México)



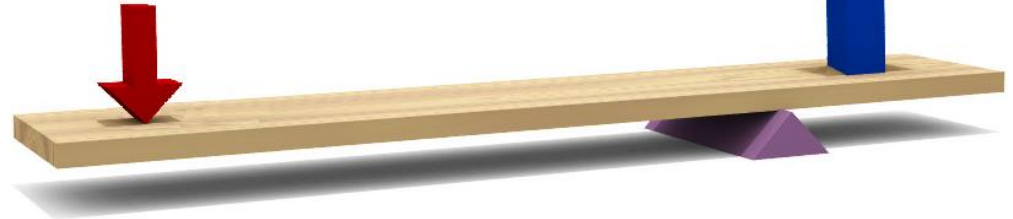


# PORQUE LA REPOTENCIACION?

## Abordar el mercado de manera diferente

Tener mas impacto ambiental

Repotenciar pocos  
vehículos pesados Diésel  
antiguos



Desplaza mas  
contaminantes

- Propietarios de flotas no cambian sus vehículos porque es demasiado caro,
- El parque de vehículos pesados tiene un edad media de 17 años en México,
- La industria esta fragmentada: La pequeña empresa (6 a 30 vehículos) y el hombre-camión (1 a 5 unidades) representan 98% de las empresas y 59% de los vehículos.



# PORQUE LA REPOTENCIACION?

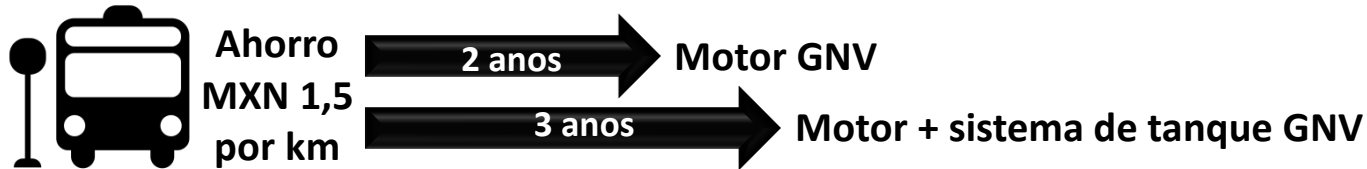
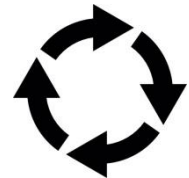
## Repotencia: Una opción económica para las flotas

- No costo de vehículo, valorización del motor Diésel
- Costo del motor GNV + sistema de tanque = 25% de la inversión de vehículo GNV nuevo

## Rentabilidad y Ahorros

- GNV es al menos 40% mas barato que el Diésel
- Combustible domestico: Precio mas estable
- Retorno de Inversión (Bus suburbano – 300 km por día):

Renovar el parque  
vehicular a baja costo

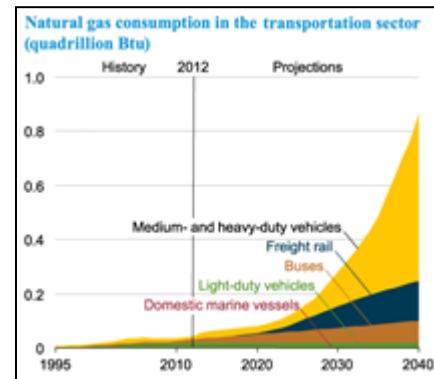




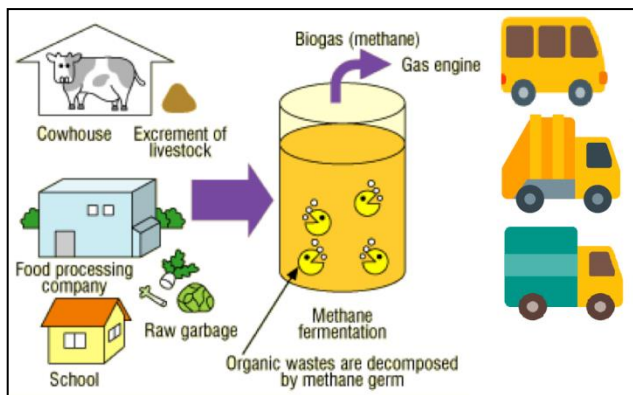
# OPORTUNIDAD LOCAL Y NACIONAL

## Crecimiento del mercado de los combustibles alternativos

El Gas Natural como combustible para los vehículos mediano y pesados va tener un crecimiento muy importante y convertirse en el usuario principales de Gas Natural en las próximas décadas desplazando el Diésel en el sector de transporte.



Origen: 2014 US EIA Energy Outlook (Energy Information Administration)



## Crecimiento de la producción de Biogás

La producción de Biogás mundial va crecer a una tasa anual de 6,5% en los próximos 10 años.

El Biogás es una fuente de energía local para autoabastecerse.

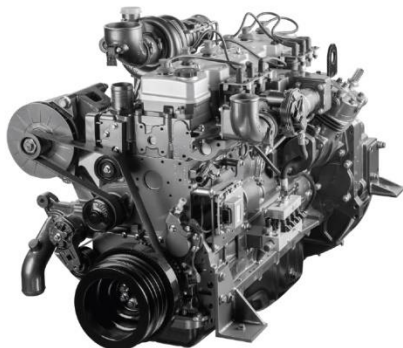
⇒ Mejor camino hasta emisiones de CO2 neutrales



# OPORTUNIDAD LOCAL Y NACIONAL

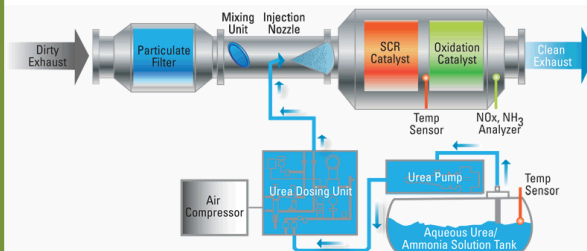
El Gas Natural es una mejor opción ambiental para el transporte Mexicano que el Diésel:

## Motores



No hay diferencia fundamental entre motores Diésel y de Gas Natural: Son motores industrial con turbo y retorno de los gases de escape.

## Sistemas de emisiones

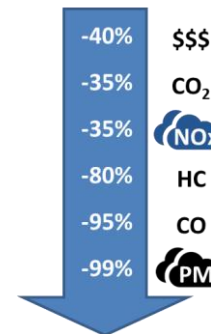


Origen: [www.aerinox-inc.com/technology/](http://www.aerinox-inc.com/technology/)

El mercado mexicano no es maduro para mantener y reciclar sistemas de emisiones complicados: DPF/SCR/DOC Motores de Gas Natural solo usan Catalizador de Tres Vías (TWC).

## Emisiones

Diésel → GNV



Datos: SEMARNAT

Con la repotenciación, los beneficios económicos, ambientales, climáticos y de seguridad son amplios e inmediatos.



# OPORTUNIDAD LOCAL Y NACIONAL

México tiene todo para crear una industria financieramente viable:

## Producción anual de motores (NAFTA)



diesel

≈ 750,000 unidades



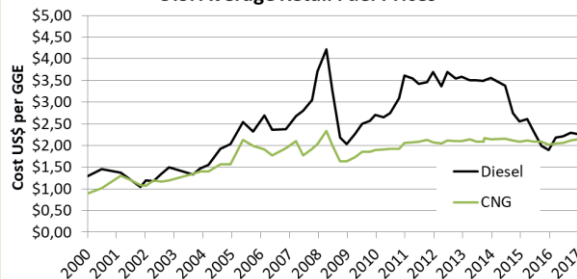
CNG

< 25,000 unidades

El parque vehicular de México tiene el potencial para aumentar mucho la producción de motores de Gas Natural.

## Precio de los combustibles

U.S. Average Retail Fuel Prices



Origen: [www.afdc.energy.gov/fuels/prices.html](http://www.afdc.energy.gov/fuels/prices.html)

El precio del Diésel en México es estable y creciendo cuando fluctúa mucho en Estados Unidos y se para la industria en entorno de bajo precio

## Tanques

Type 1 CNG Tank



• Heavy, All Steel Construction

Type 2 CNG Tank



• Steel Construction  
• Hoop-Wrapped with Composite  
• 25% Lighter Than Type 1

Type 3 CNG Tank



• Aluminum Liner, Composite Shell  
• Significant Weight Savings

Type 4 CNG Tank



• Polyethylene Liner, Composite Shell  
• Significant Weight Savings

México puede utilizar tanques mas baratos (Tipo 1 o 2) y crear una red de reciclaje de los tanques (Vida útil de 20 años).

# MX cleantech

## Repotenciación de vehículos



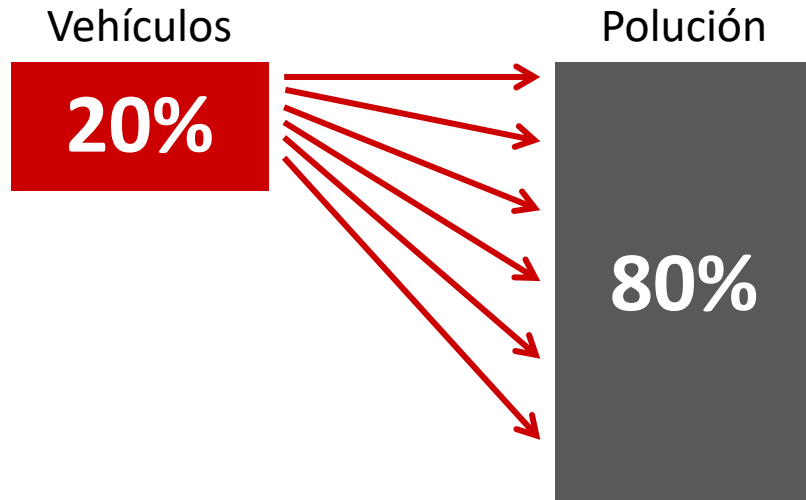
Cambia su flota para combustión limpia y ahorra dinero con MX cleantech





# ANEXO 1

## Principio de Pareto 80/20



Cual son los vehículos que emiten mas emisiones?



## Los vehículos pesados Diésel antiguos

