



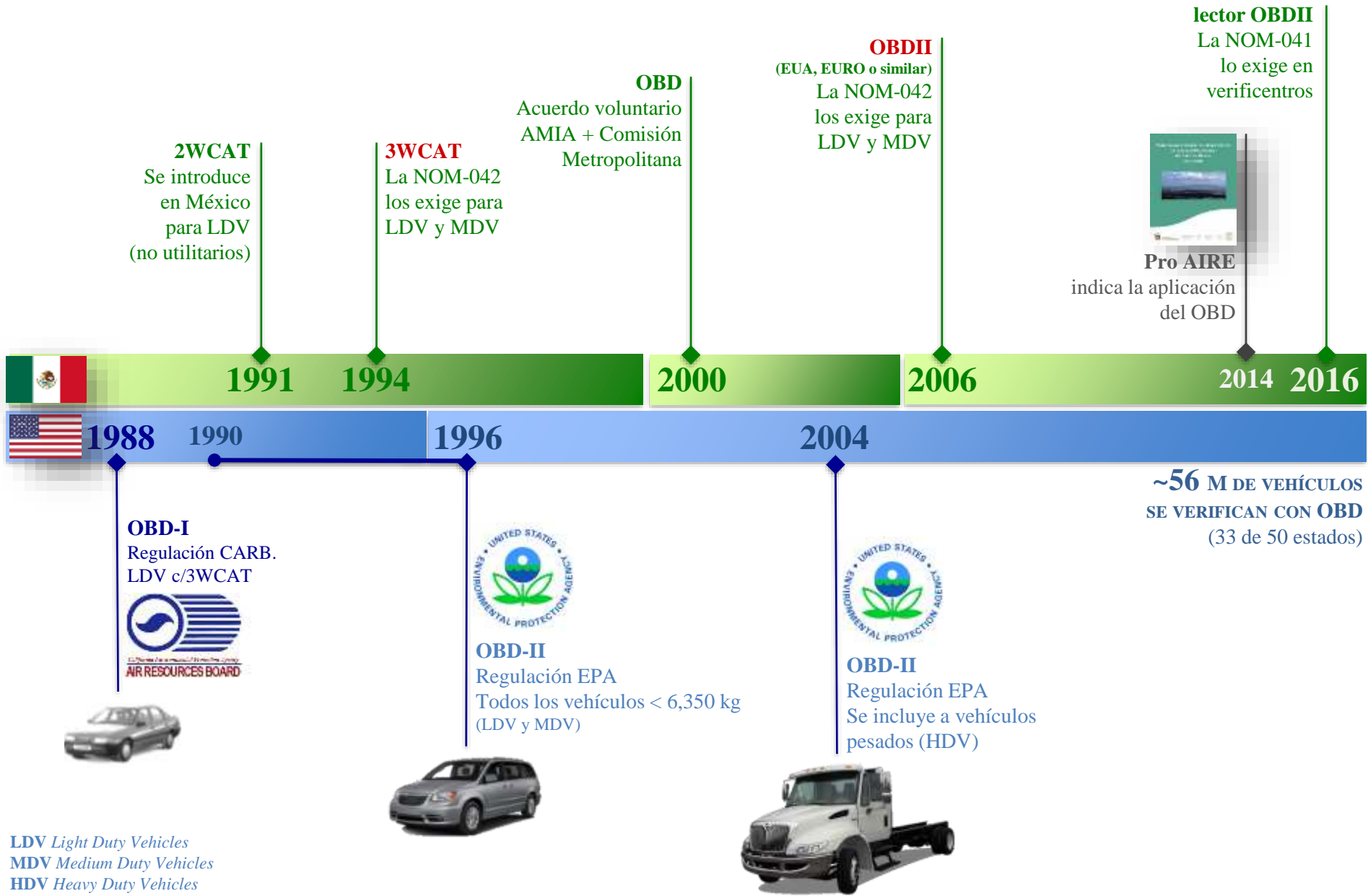
**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

**NUEVO ESQUEMA DE**  
**VERIFICACIÓN VEHICULAR**  
**NORMA EMERGENTE**

7 de junio 2016

- ✓ **Aplicará y homologará los PVVO de los 6 estados de la Megalópolis y la SCT**
- ✓ **Establece con claridad que los vehículos automotores no pueden circular emitiendo humo y fija límites de detección de vehículos ostensiblemente contaminantes**
- ✓ **Elimina el rezago tecnológico y regulatorio de los verificentros al:**
  - **Actualizar los procedimientos** de verificación vehicular empleando la tecnología incorporada desde hace 10 años por la industria automotriz en nuestro país
  - **Reducir los límites** máximos permisibles de emisión para vehículos en circulación
- ✓ **Enfrenta la impunidad** de verificentros y propietarios de vehículos que trampean las pruebas de verificación al:
  - Establecer **sistemas centralizados** de procesamiento y almacenamiento de datos, controlados por las autoridades federal y estatal y no por los proveedores de equipo y dueños de verificentros
  - Establecer un mecanismo de **vigilancia y evaluación** haciendo uso de sensores remotos en la vialidad



Diferencia del procedimiento de aceleración progresiva de la NOM-077 derogada y de aceleración súbita a corte de gobernador de la NOM-045 vigente:



**NOM-077-SEMARNAT-1995**  
Aceleración en 3 segundos



**NOM-045-SEMARNAT-2006**  
Aceleración súbita

En la Norma Emergente se adelantan los nuevos valores de la NOM-045 en proceso de revisión

En el Valle de México se están verificando cada semestre alrededor de **5.4 millones de vehículos** los cuales se han clasificado en la Norma Emergente en tres grupos, según las distintas versiones de la NOM-042 que establece características tecnológicas y de emisión para autos nuevos, de fábrica

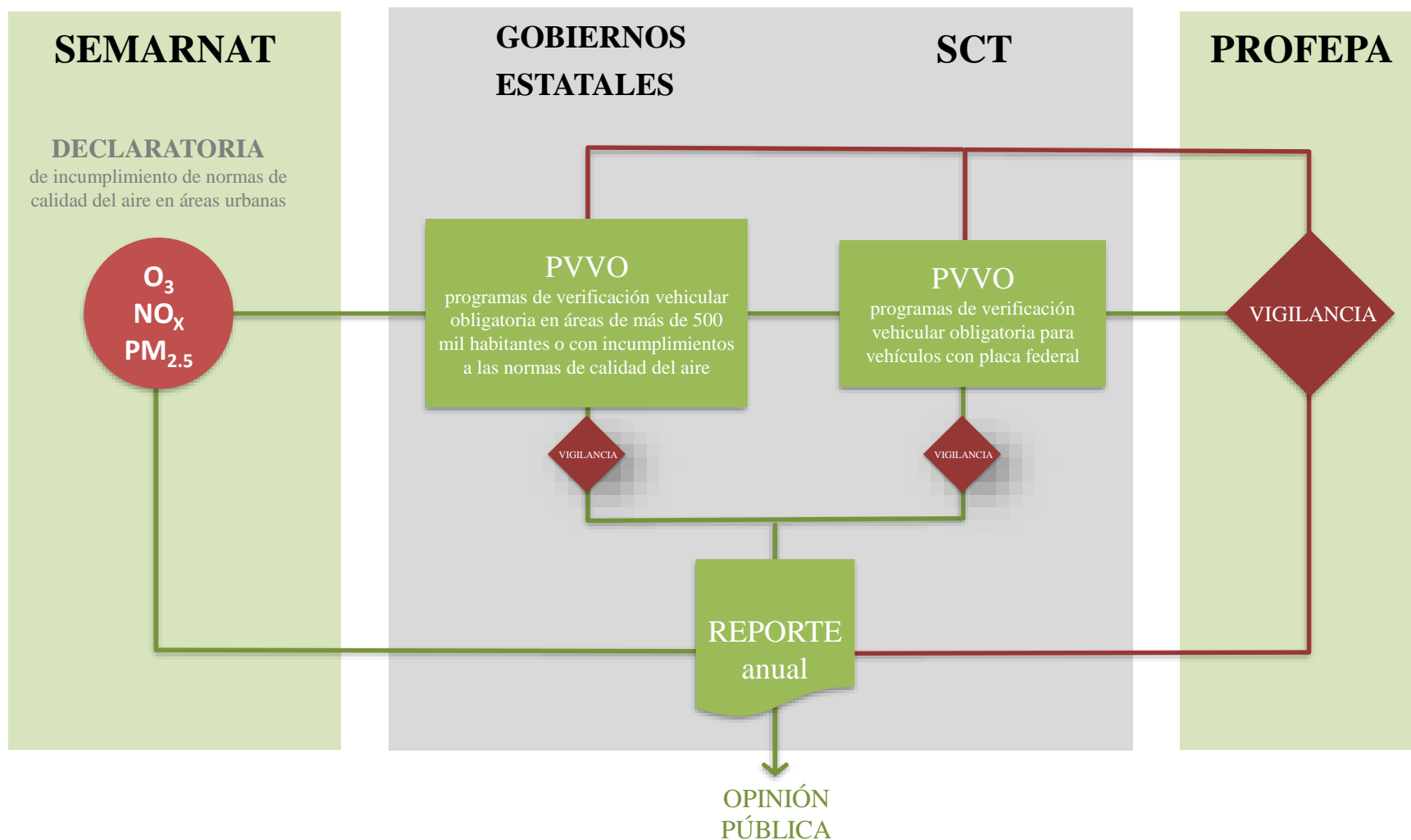
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA FLOTA VEHICULAR EN CIRCULACIÓN		
Año modelo	ZMVM	
1985	VEHÍCULOS CON inyección electrónica y con 2WCAT en modelos 1991 a 1993	≈14% sin convertidor catalítico
1986		
1987		
1988		
1989		
1990		
1991		
1992		
1993		
1994	VERIFICACIÓN CON DINAMÓMETRO	≈86% con convertidor catalítico
1995		
1996		
1997		
1998		
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006	INSPECCIÓN OBDII EOBD	64%
2007		
2008		
2009		
2010		
2011		
2012		
2013		
2014		
2015		
TOTAL	100%	100%

≈760 mil vehículos de más de 23 años de antigüedad, sin convertidor catalítico de tres vías. Podrían mejorar su desempeño ambiental al convertirse a gas natural o gas LP

≈1 millón 200 mil vehículos que de fábrica tienen convertidor catalítico y que por kilometraje, debería ser reemplazado

≈3 millones 500 mil vehículos que deben de tener Sistemas de Diagnóstico a Bordo monitoreando de manera continua los sistemas de control de emisiones contaminantes

La Norma Emergente plantea un nuevo esquema de gestión vehicular, iniciando en la Megalópolis, donde participa de manera activa e integrada la Federación



### VERIFICENTRO

#### PRUEBA VISUAL



#### Los vehículos:

- No podrán emitir humo (negro, azul o blanco)
- Los equipos de control de emisiones deberán estar presentes y en buenas condiciones físicas y mecánicas

Modelos  $\geq 2006$

Modelos 1994-2005

Modelos  $\leq 1993$

Modelos de doble tracción (ó 4x4) y Vehículos Diesel

#### PRUEBA OBD



**OPCIÓN TEMPORAL:**  
Vehículos sin conector OBDII o sin habilitación de los 5 monitores indispensables

+ Vehículos convertidos a Gas Natural y Gas LP

#### PRUEBA DINÁMICA

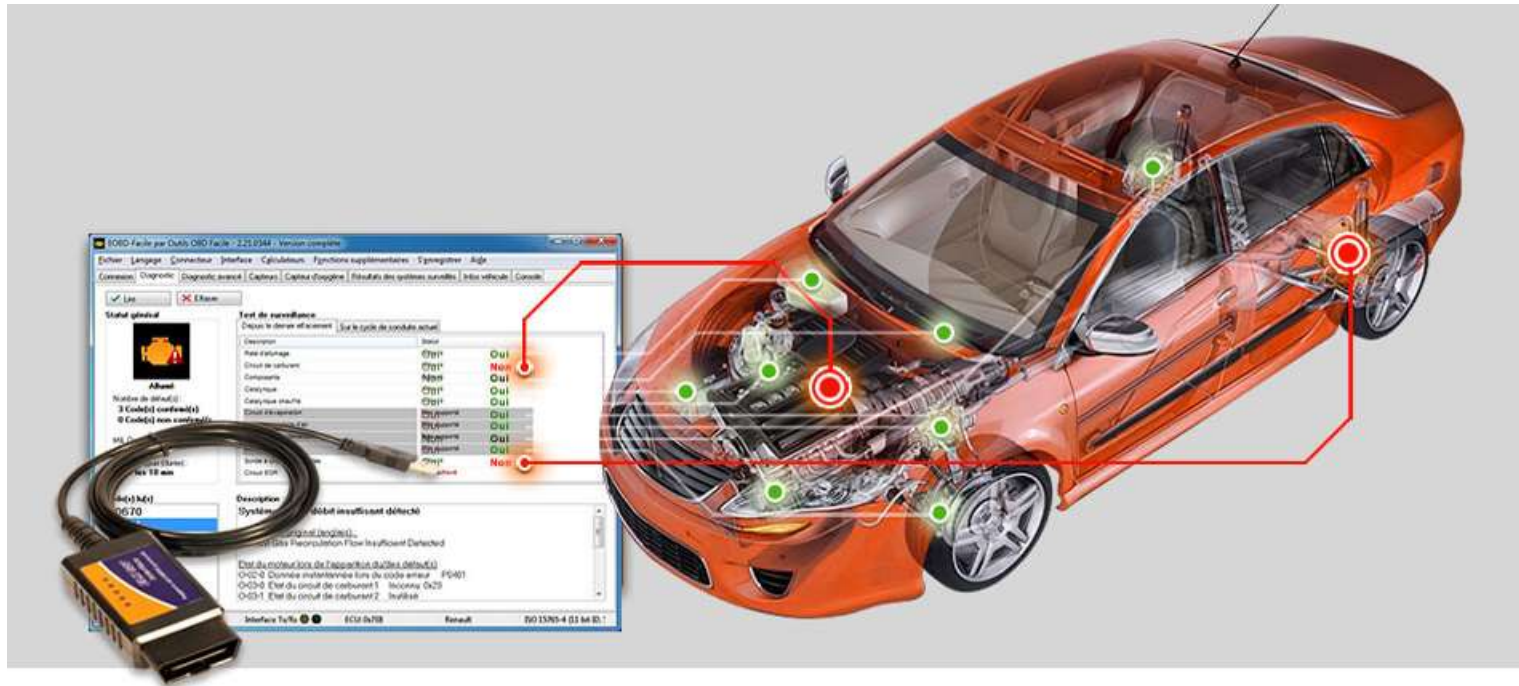


#### PRUEBAS ESTÁTICAS de gases y de opacidad





**El Sistema de Diagnóstico a Bordo monitorea 11 subsistemas relacionados con el control de gases contaminantes provenientes del tren motriz del vehículo**





La experiencia de la US-EPA, indica que la evaluación de emisiones por medio del **Sistema de Diagnóstico a Bordo es más confiable** que la prueba dinámica:

### Análisis comparativo de OBD vs Prueba Dinámica IM240\*

en la detección de vehículos con emisiones 2 veces por arriba del estándar de certificación FTP75

	Vehículos con emisiones 2 veces arriba del estándar de certificación FTP75	<b>OBD</b> Vehículos reprobados por tener el indicador MIL encendido	<b>Prueba Dinámica</b> Vehículos reprobados en prueba IM240
<b>Vehículo de pasajeros</b>	15	93% (14)	46% (7)
<b>Camión Ligero</b>	6	83% (5)	100% (6)

**FUENTE:** US EPA EPA420-R-00-013 reporte de agosto 2000, obtenido en <http://www.arb.ca.gov/msprog/obdprog/obdfaq.htm>

\* La prueba IM240 es la prueba dinámica más completa que se ha desarrollado para un programa de verificación vehicular, se usa en el estado de Colorado y con base en esta prueba se obtienen valores de emisión en gramos por kilómetro de cada contaminante de interés.

### MONITORES

a incluirse en la  
prueba del sistema  
de diagnóstico a  
bordo:

#### **INDISPENSABLES** (para la aprobación de la prueba)

- ✓ **Sistema de Fallo de Combustión**
- ✓ **Sistema de Combustible**
- ✓ **Sistema de Componentes Integrales**
- ✓ **Sistema de Sensores de Oxígeno**
- ✓ **Sistema de Convertidor Catalítico**

#### **COMPLEMENTARIOS** (sólo de lectura y para futuras actualizaciones de la norma)

- Sistema de Evaporación
- Sistema de Calentamiento del Sensor de Oxígeno
- Sistema de la Válvula Recicladora de Aire
- Sistema del Aire Acondicionado
- Sistema Secundario de Aire
- Sistema de Temperatura del Catalizador

**Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, que se obtienen en laboratorios aprobados y acreditados de acuerdo con lo especificado en la NOM-042-SEMARNAT-2003**

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		HC g/km	HC + NOx g/km	NOx g/km		Part (1) g/km		HCev (2) g/prueba	
Estándar	Clase	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	Gasolina, gas L.P. y gas natural	Diesel	Gasolina y gas L.P.	Diesel
<b>B</b>	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		

(1) Aplica sólo para vehículos a diesel.

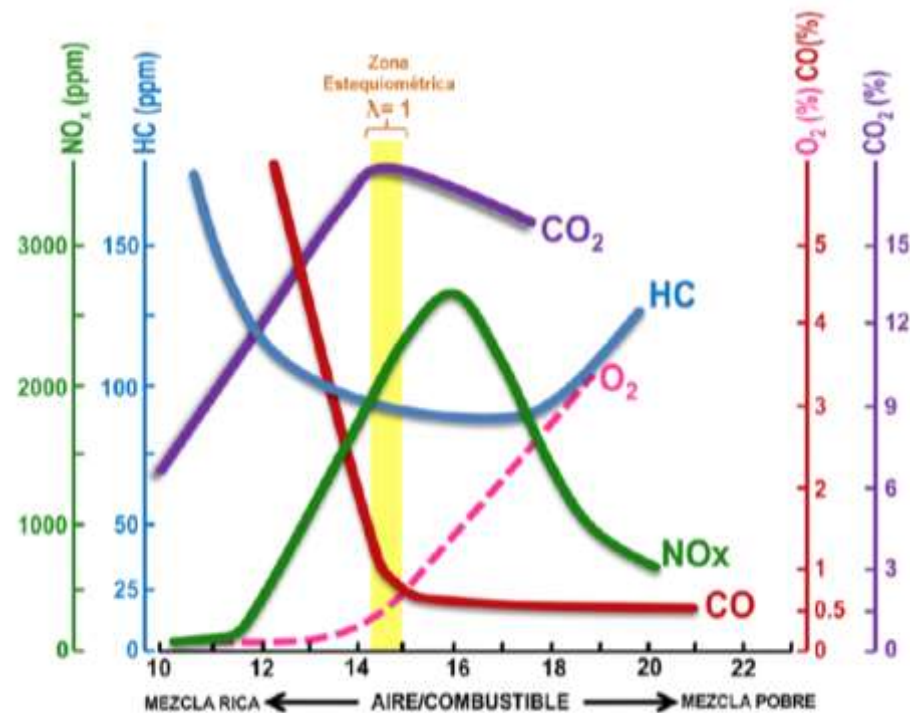
(2) Hidrocarburos evaporados. Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y posteriores.



El SDB permite mantener al motor en condiciones estequiométricas ( $\lambda=1$ ). La luz indicadora de mal funcionamiento de alguno de los once monitores (MIL\* o *Check Engine*), se enciende cuando los valores de certificación de vehículos en planta son rebasados en la siguiente proporción:

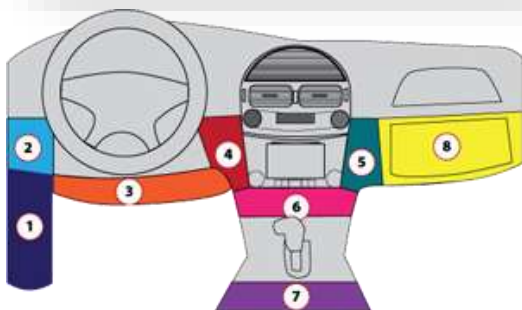
Gas contaminante	EOBD y Similar	OBD II
HC Hidrocarburos	4x	1.5x
CO Monóxido de Carbono	3.2x	1.5x
NO <sub>x</sub> Óxidos de Nitrógeno	7.5x	1.5x



# PRUEBA DEL SISTEMA DE DIAGNÓSTICO A BORDO

## MONITORES INCLUIDOS EN LA NORMA

### Ubicación del conector SAE J1962



**Conexión  
Alámbrica**



**Conexión  
Inalámbrica  
vía Bluetooth**

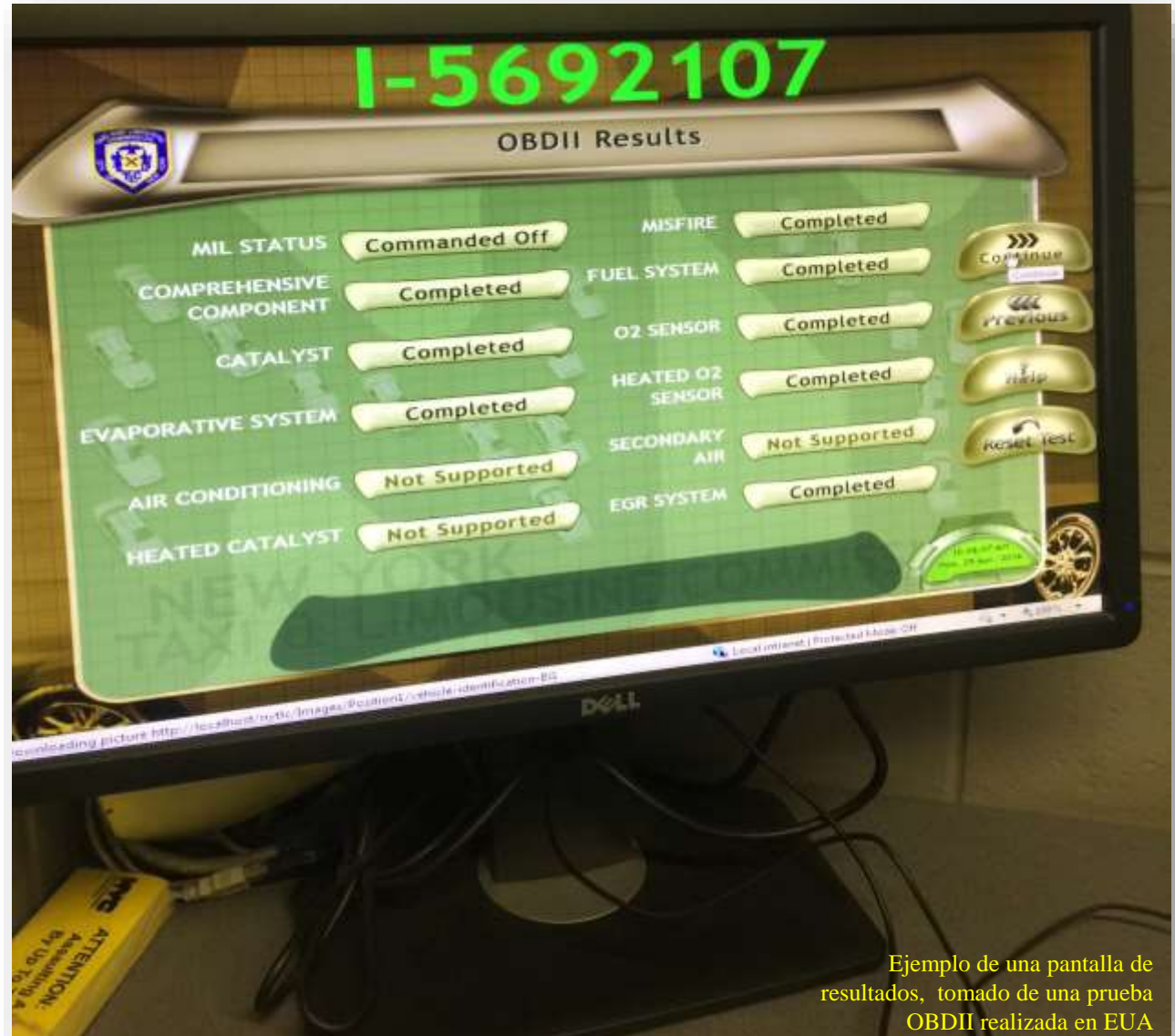


El resultado visible de la prueba OBDII en el verificentro, impreso en la Constancia de Verificación, será como el que se muestra en esta pantalla

Durante el proceso de prueba los monitores podrán tener el siguiente *status*:

**SOPORTADO**  
No  
**SOPORTADO**

**APROBADO**  
**RECHAZADO**



Ejemplo de una pantalla de resultados, tomado de una prueba OBDII realizada en EUA

### Prueba Dinámica

Característica Vehicular	HC Hidrocarburos (ppm)	CO Monóxido de Carbono (% vol.)	O <sub>2</sub> Oxígeno	NO <sub>x</sub> Óxidos de Nitrógeno (ppm)	CO+CO <sub>2</sub> Dilución (% vol.)		Lambda
					mínimo	máximo	
1993 y anteriores	350	2.5	2.0	2,000	13	16.5	1.05
1994 a 2005	100	0.7	2.0	700	13	16.5	1.03

### Prueba Estática

Tren motriz	Hidrocarburos (HC) μmol/mol (hppm)	Monóxido de Carbono (CO) cmol/mol (% vol.)	Oxígeno (O <sub>2</sub> ) cmol/mol (% vol.)	Dilución (CO+CO <sub>2</sub> ) cmol/mol (% vol.)		Lambda
				mínimo	máximo	
1993 y anteriores	400	3.0	2.0	13	16.5	NA/1.05 Ralenti/crucero
1994 a 2005	100	0.5	2.0	13	16.5	NA/1.03 Ralenti/crucero



# REDUCCIÓN EN LOS LÍMITES DE EMISIÓN EN PRUEBA DINÁMICA PARA NO<sub>x</sub>

## NO<sub>x</sub>

**-20%**

2,500 ppm

2,000 ppm

**1993**

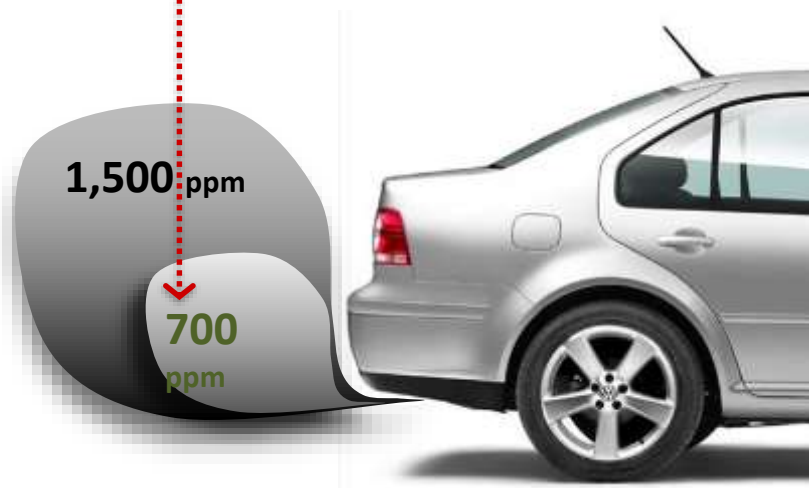
**y anteriores**

**-53%**

1,500 ppm

700 ppm

**1994-2005**



# REDUCCIÓN EN LOS LÍMITES DE EMISIÓN

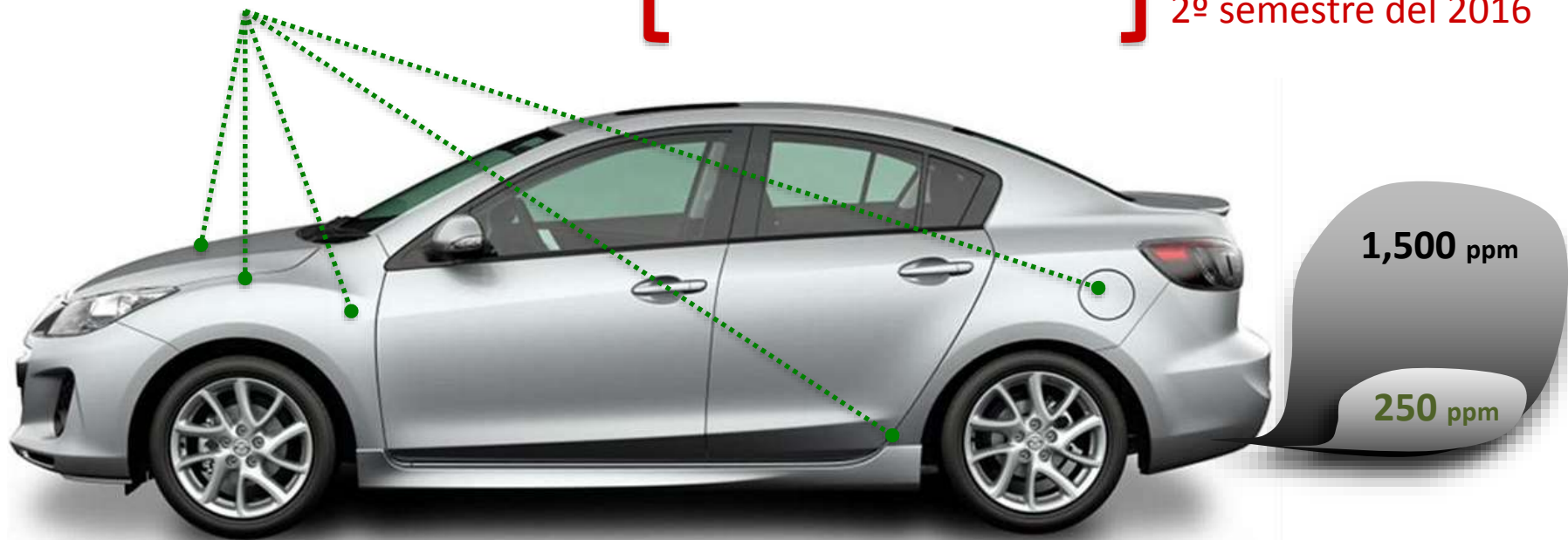
EN PRUEBA OBD + PRUEBA DINÁMICA PARA NOX

## OBDII

5 monitores

**[ + NO<sub>x</sub> -83% ]**

Aplica sólo en el  
2º semestre del 2016



2006 y posteriores

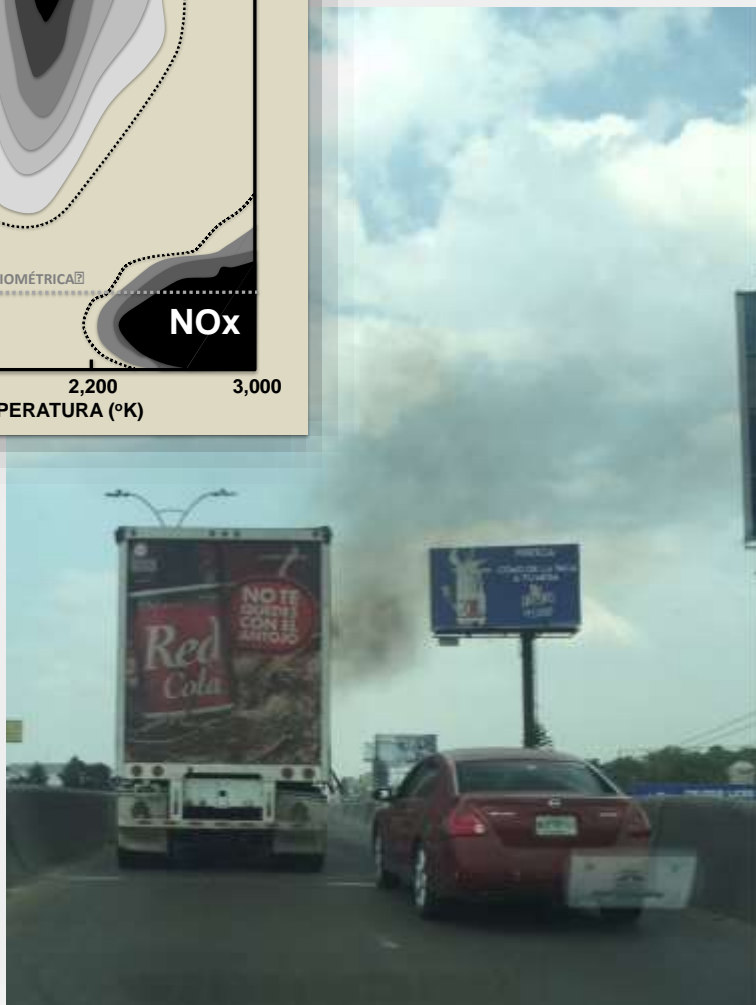
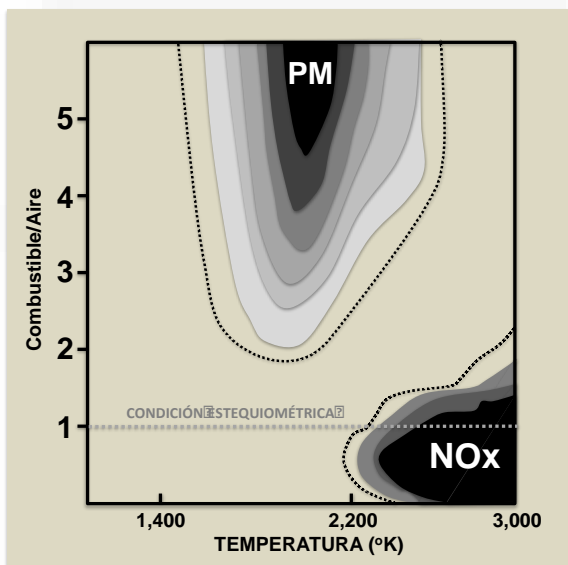
### Vehículos DIESEL Ligeros

Característica Tren motriz	Coeficiente de absorción de luz ( $\text{m}^{-1}$ )	Opacidad (%)
2003 y anteriores	2.0	57.68
2004 y posteriores	1.5	47.53

### Vehículos DIESEL Pesados

Característica Tren motriz	Coeficiente de absorción de luz ( $\text{m}^{-1}$ )	Opacidad (%)
1990 y anteriores	2.25	61.99
1991 y posteriores	1.5	47.53

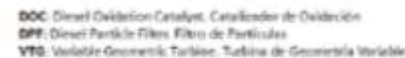
## VEHÍCULOS OSTENSIBLEMENTE CONTAMINANTES



La Norma Emergente  
reduce los niveles de  
emisión de humo en  
vehículos a diesel,  
medido como  
**opacidad**, hasta en:

**-40%**

## Medición de Partículas



SCR: Selective Catalytic Reduction, Catalítica Reducción  
MAF: Mass Air Flow, Sensor de Flujo de Aire  
EGR: Exhaust Gas Recirculation, Recirculación de Gases de Escape

La Constancia de Verificación  
deberá tener

**códigos digitales de alta  
seguridad**

conteniendo todos los datos del  
vehículo, la verificación realizada  
y el verificentro

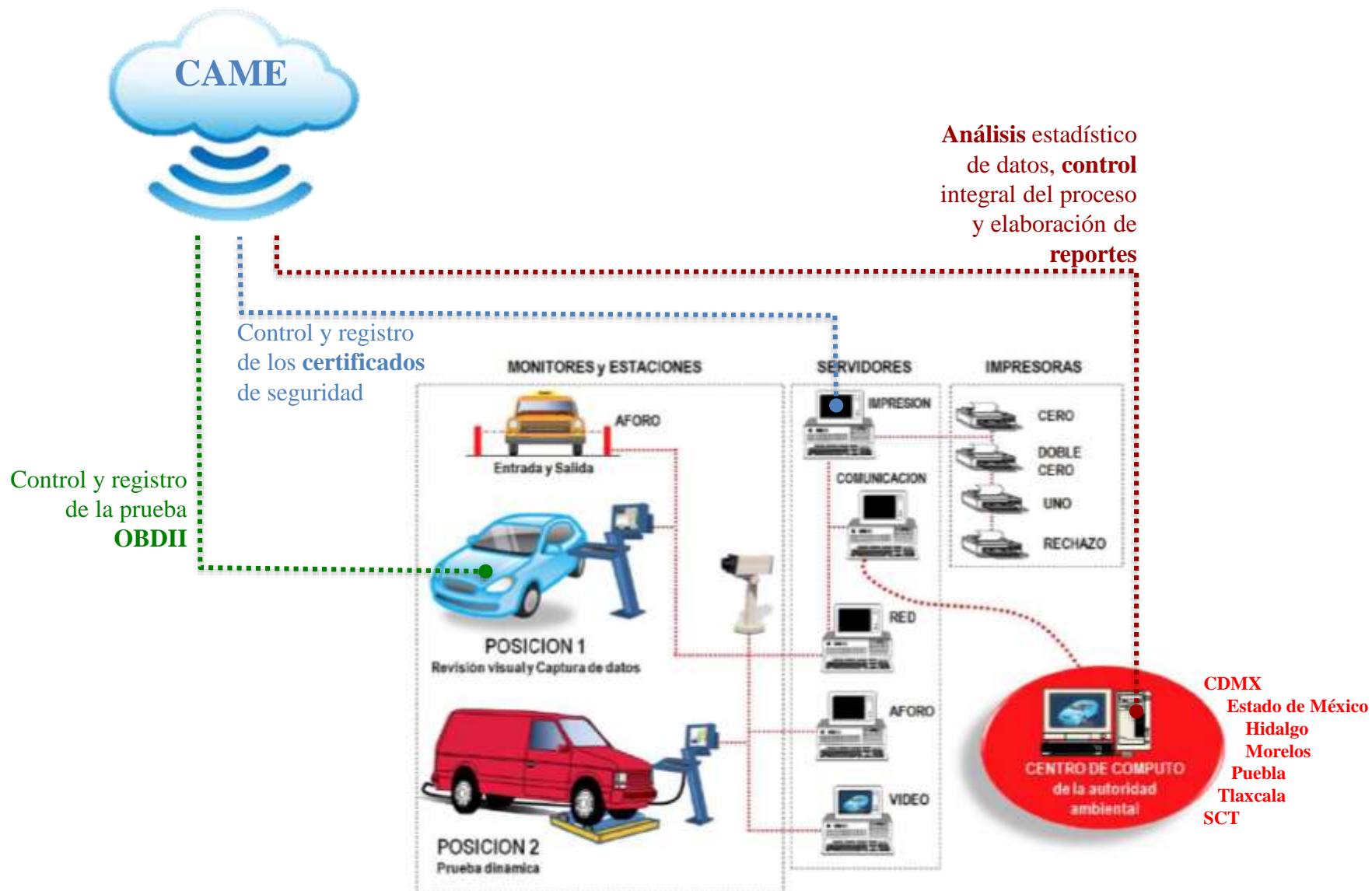
Su impresión *in situ* deberá ser  
autorizada y registrada de manera  
remota, a través de una  
plataforma de computación  
distribuida (nube), con el fin de  
resguardarla y crear una base  
histórica



Actualmente se emplean  
QR's en cada estado; la  
Norma requiere un sistema  
megalopolitano, incluyendo  
a la SCT, de mayor  
seguridad



# CENTRALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y ALMACENAMIENTO DE DATOS





## vigilancia en verificentros

La PROFEPA, SCT y las autoridades locales podrían auditar de manera más confiable a los verificentros con equipos OBD iguales o superiores



CAME, estados y/o municipios

### VERIFICENTRO



PRUEBA VISUAL

Modelos  $\geq 2006$

Modelos 1994-2005

Modelos  $\leq 1993$

Modelos  $\geq 4$   
Vehículos Diesel

- Los vehículos:
  - No podrán emitir humo (negro, azul o blanco)
  - Los equipos de control de emisiones deberán estar presentes y en buenas condiciones físicas y mecánicas



PRUEBA OBD

Vehículos con conexión OBD de serie, habilitación de monitoreo indispensable



PRUEBA DINÁMICA

Vehículos convertidos a Gas Natural o Gas LP



PRUEBAS ESTÁTICAS de gases y capacidad



## vigilancia en circulación

Se podrían detener o aplicar "foto-multas" a **vehículos ostensiblemente contaminantes** por parte de autoridades locales y la SCT, ésta última auxiliada por la PROFEPA tratándose de vehículos circulando en carreteras federales con placa federal

- El sensor remoto se ha utilizado para diagnósticos y control vehicular en más de 15 regiones y países alrededor del mundo (Europa, EUA, México, China, Singapur, Corea del Sur, Australia, Hong Kong, entre otros)
- Desde el 2013, a raíz de los graves episodios de contaminación del aire (*Airpocalypse*), en Beijing se instalaron 29 sensores remotos para detectar y sancionar a vehículos ostensiblemente contaminantes. Igualmente se usa en Hong Kong y Vancouver para los mismos fines.
- En Europa, en 2014, los sensores remotos permitieron detectar las emisiones anómalas de los vehículos diesel de la marca Volkswagen
- Estos equipos fueron sugeridos para la detección de vehículos ostensiblemente contaminantes en 2001 por el Dr. Mario Molina, en su libro “*Air Quality in the Mexico Megacity. An Integrated Assessment*”. El Dr. Molina ha utilizado esta tecnología en las campañas científicas de medición del año 2000, el proyecto MILAGRO y las dos evaluaciones del Programa de Verificación Vehicular que su centro de investigación ha realizado
- Hay diversos proveedores y desarrolladores de este tipo de instrumentos, destacan:
  - Anhui Baolong Environmental Technology Co. en China (mayor fabricante de sensores remotos en el mundo)
  - REMD en Reino Unido (este equipo es el más moderno, de operación vertical y no horizontal)
  - ETC en Hong Kong
  - ESP/Opus (única empresa con presencia en México), Aerodyne y SPX Service Solutions en EUA

# VEHÍCULOS OSTENSIBLEMENTE CONTAMINANTES

VALORES DE DETECCIÓN CON SENSORES REMOTOS

## VEHÍCULOS A GASOLINA



$\text{NO}_x$  2,500 ppm

HC 600 ppm

CO 2.7- 4.5 % vol  
percentil 90

## VEHÍCULOS A DIESEL



Partículas 0.5  
g C/100g combustible

$\text{NO}_x$  3,000 ppm

**GRACIAS**