



***Seminario Internacional “Construyendo la
Inspección Vehicular en la Región ABC”***

19-20 de Octubre 2011

San Cayetano del Sur, Brasil

VERIFICACIÓN DE EMISIONES VEHICULARES EN EL DISTRITO FEDERAL (II)



Sergio Zirath Hernández Villaseñor
Secretaría del Medio Ambiente
Gobierno del Distrito Federal
szirath@sma.df.gob.mx



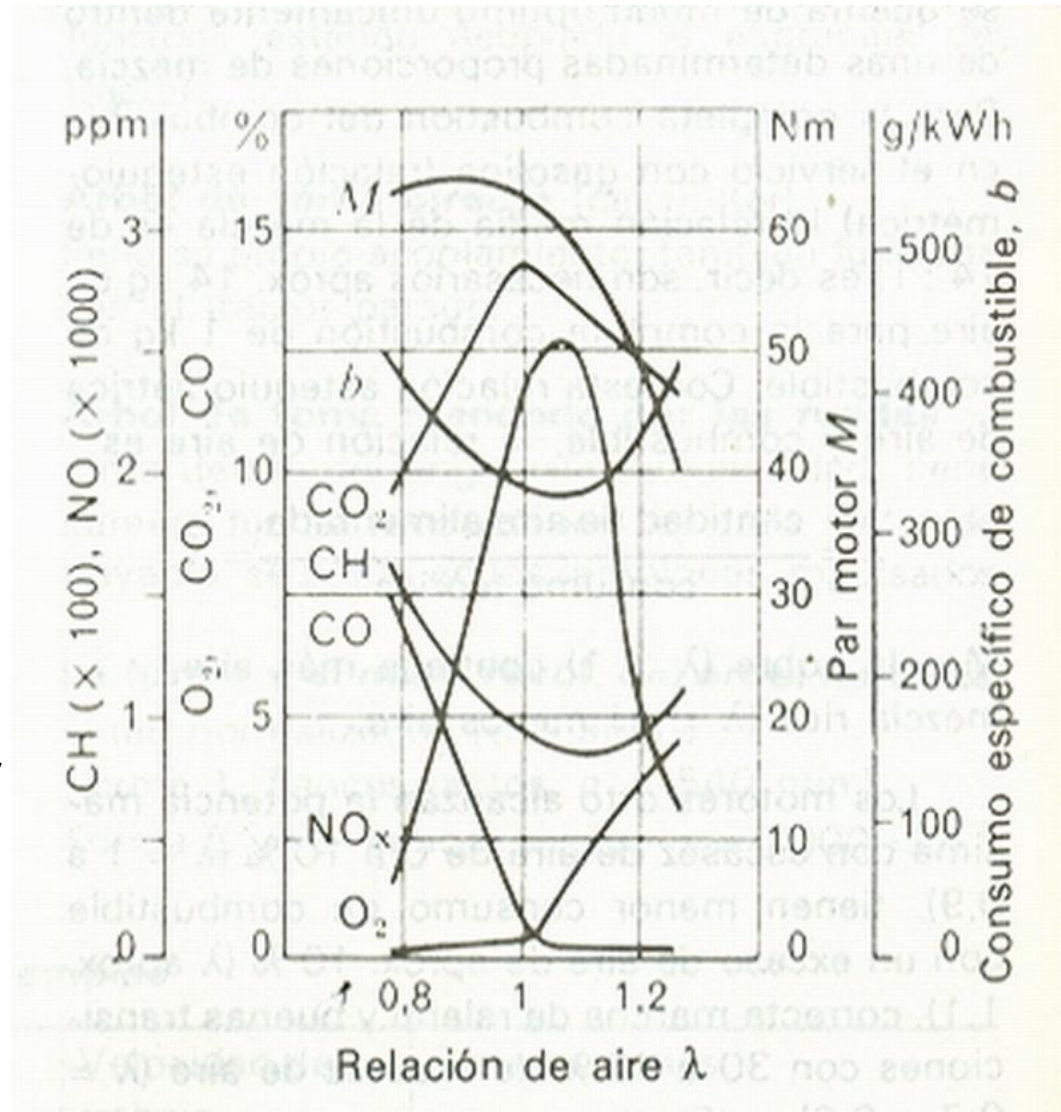
ELEMENTOS EVALUADOS EN LA REVISIÓN DE LOS AUTOMOTORES



GASES MEDIDOS	PRINCIPIO DE MEDICIÓN
HIDROCARBUROS	Infrarrojo no dispersivo
MONÓXIDO DE CARBONO	Infrarrojo no dispersivo
ÓXIDOS DE NITRÓGENO	Celda electroquímica y ultravioleta.
BIÓXIDO DE CARBONO	Infrarrojo no dispersivo
OXÍGENO	Celda electroquímica



- ✓ Las emisiones vehiculares siguen un patrón de acuerdo a la relación de aire y combustible con que se alimenta el motor.
- ✓ La fiscalización del lambda permite evitar la aprobación de vehículos preparados para aprobar de forma fraudulenta la verificación de emisiones.





Algoritmo para detectar convertidores en mal estado

CO > 0.3%,
O2 > 0.4% y
CO2 < 14%.



Labores de sustitución del convertidor catalítico

1. Diagnóstico del automotor,
2. Mantenimiento requerido,
3. Sustitución del convertidor,
4. Disposición del convertidor usado.

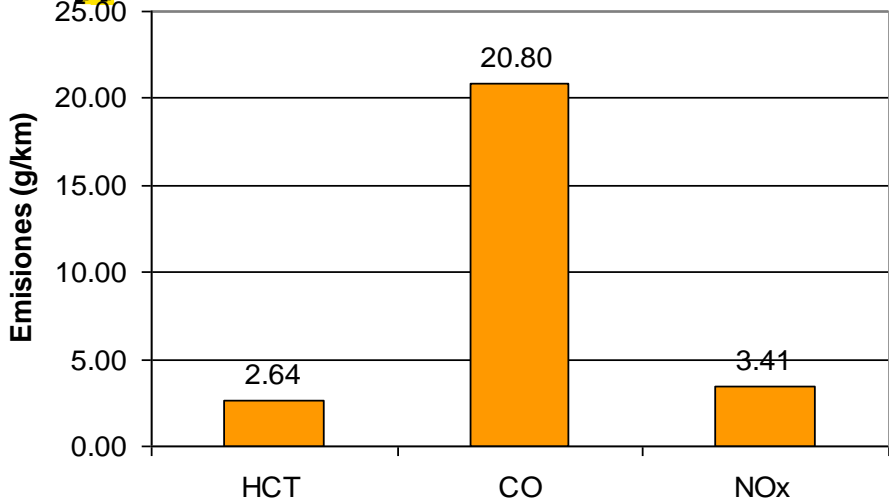


BENEFICIO POR CAMBIO DE CATALIZADORES

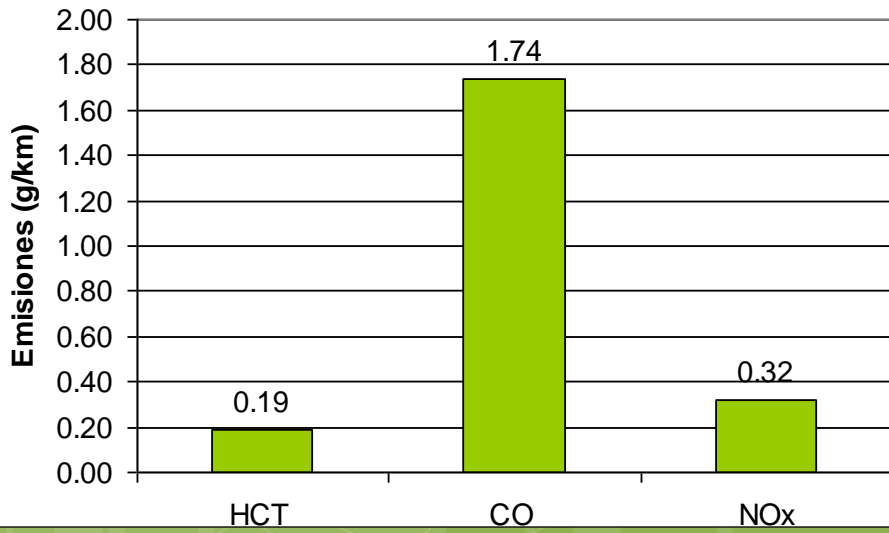


Ciudad de México

SIN CONVERTIDOR



CON CONVERTIDOR



COMPRO CATALIZADORES "EL NIÑO"

JETTA.....	1,500	WINDSTAR.....	950
NISSAN.....	1,050	VENTURE.....	900
CUTLAS.....	900	GRAND AM.....	800
CENTURY.....	900	GRAND PRIX...	800
BLAIZER.....	900	POINTER.....	900
EXPEDITION..	1,350	CHEVY.....	800
RANGER.....	850	VOYAGER.....	800

... Y TODAS LAS MARCAS.

Sr. HERMINIO SILVA R.

NEXTEL 1694-4221
ID. 52*230103*5

AV. MAGNOLIA -3225
(esq. con manzano)
COL. MODERNA MTY, N.L.



ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SEGUIMIENTO INSTITUCIONAL

AFORO VEHICULAR



- ✓ Cuantifica el número de autos que ingresan y verifican en el centro.
- ✓ Permite identificar autos sustitutos.
- ✓ Aporta información al cliente sobre el tiempo de espera para recibir el servicio.



MONITOREO Y VIDEOGRABACIÓN



- ✓ Hay cámaras fijas en los puntos clave del centro y una cámara de domo con recorrido programado y con control desde las áreas de la autoridad.
- ✓ Las imágenes de la cámara de domo son publicas a través de internet.



- ✓ Las imágenes se transmiten a la autoridad en tiempo real.
- ✓ Hay videograbación de todas las actividades que ocurren en los centros.
- ✓ Permite detectar vehículos donadores de emisiones.

AUDITORÍA IN SITU Y BASE DE DATOS



- ✓ Se aplican auditorías a la operación de los equipo utilizando gases de concentración conocida.
- ✓ Existe revisión de dinamómetros, estaciones meteorológicas y sistemas de cómputo.



- ✓ Se genera una base de datos en cada verificación vehicular.
- ✓ Su revisión permite conocer e identificar verificaciones realizadas inadecuadamente.



Los autos verificados reciben papelería oficial.

El distintivo visual para el policía de tránsito es un holograma el cual contiene microcortes, tamper proof, y un suaje especial que cambia cada seis meses, entre otros.

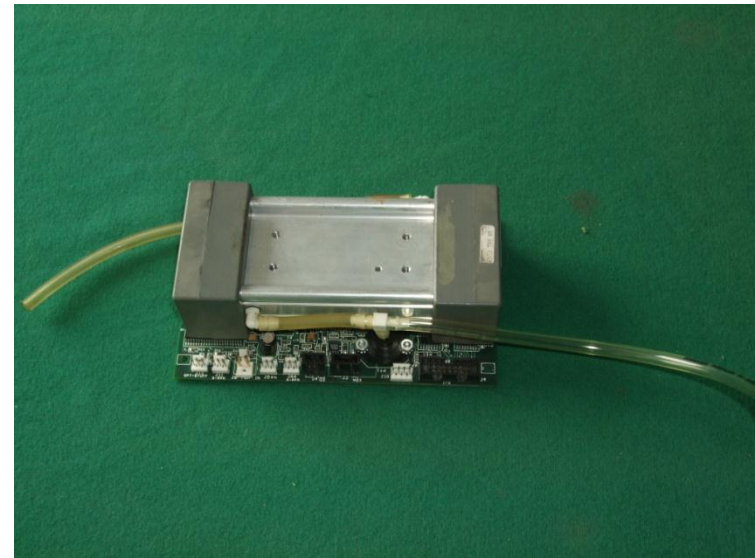


El documento que presenta los resultados de la verificación es un certificado que contiene como elementos de seguridad: Pantallas iridizadas, papel de seguridad de 90grs., tintas fugitivas, pantalla de tinta invisible y un hot-stamping.



SENSORS desarrolló un firmware a petición del Gobierno del DF, consistente en:

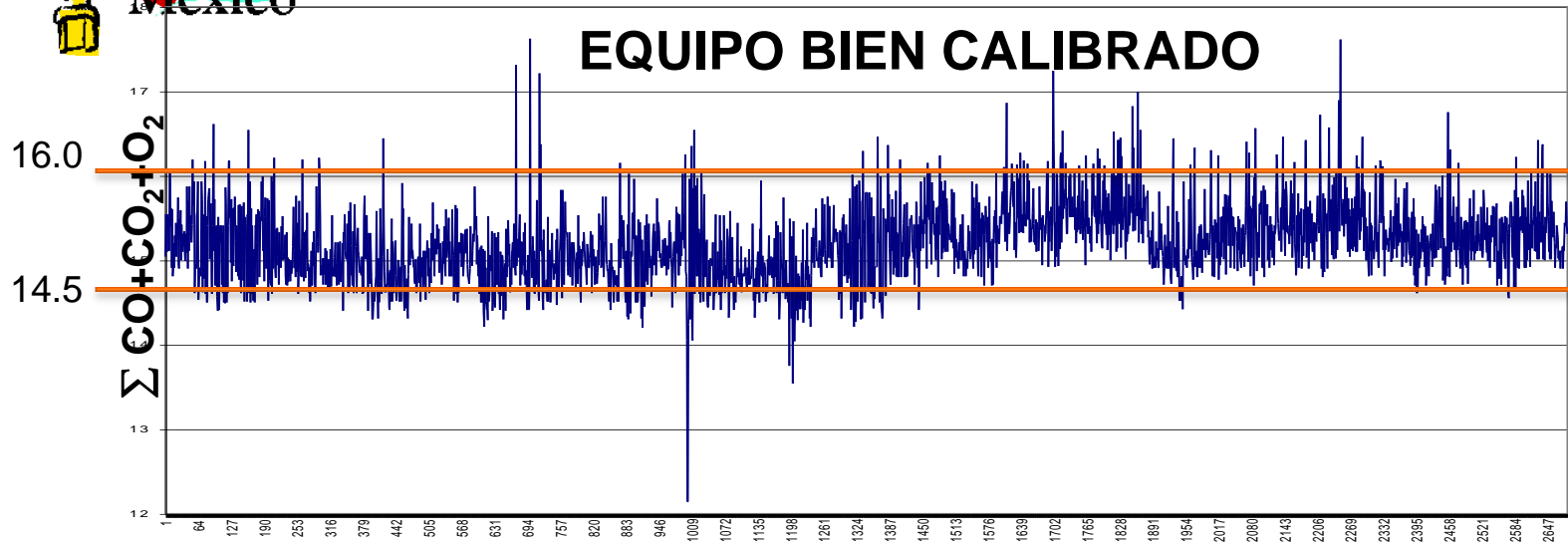
- Cada que se calibra el equipo se genera una clave.
- El fabricante de equipo guarda la clave de calibración realizada bajo su programa.
- En cada verificación de emisiones se compara la clave guardada por fabricante y la guardada por la banca óptica.
- Si existen diferencias, el banco se bloquea en su operación.



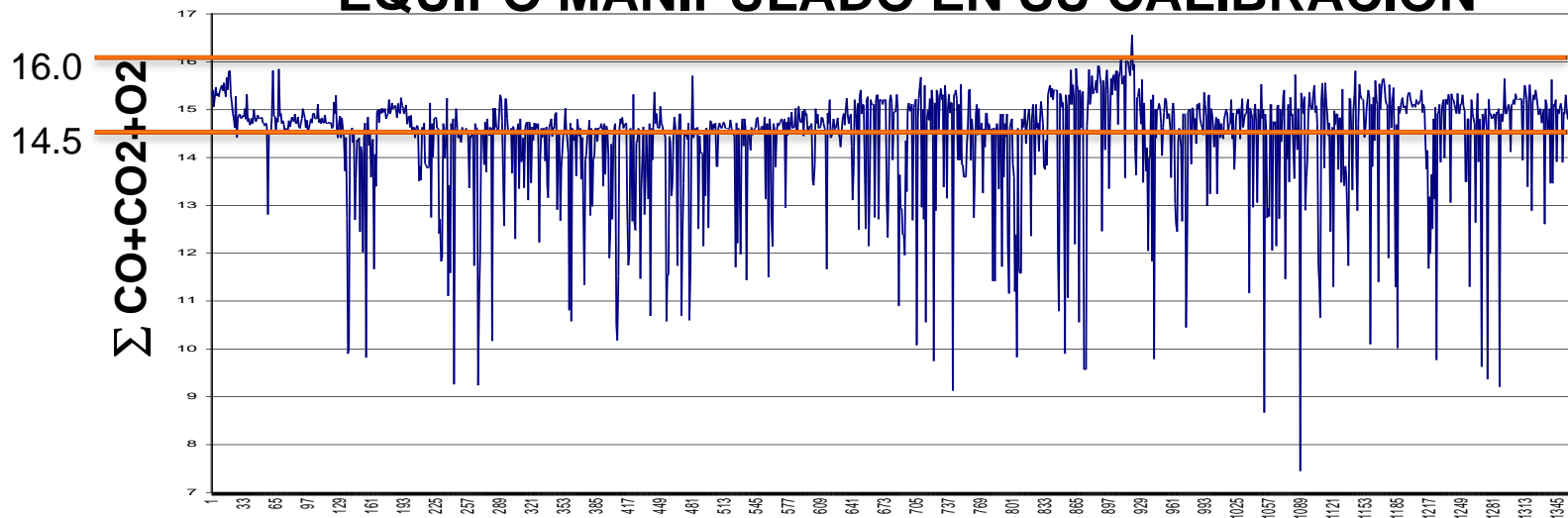
BENEFICIO POR SEGURIDAD EN BANCO



EQUIPO BIEN CALIBRADO



EQUIPO MANIPULADO EN SU CALIBRACIÓN



SANCIÓN A UNIDADES CONTAMINANTES

SEGURIDAD EN BANCO



Hay un programa de revisión de emisiones en vialidad que opera con 30 patrullas equipadas con opacímetro y cámaras de vídeo.

Unidades a gasolina con humo negro o azul son sancionadas.

Unidades de diesel se aplica protocolo de medición.



Los vehículos contaminantes debe pagar 90 dólares de multa y llevar su unidad a una verificación vehicular.

Es común que vehículos matriculados en otra ciudad se presenten con malas emisiones vehiculares.

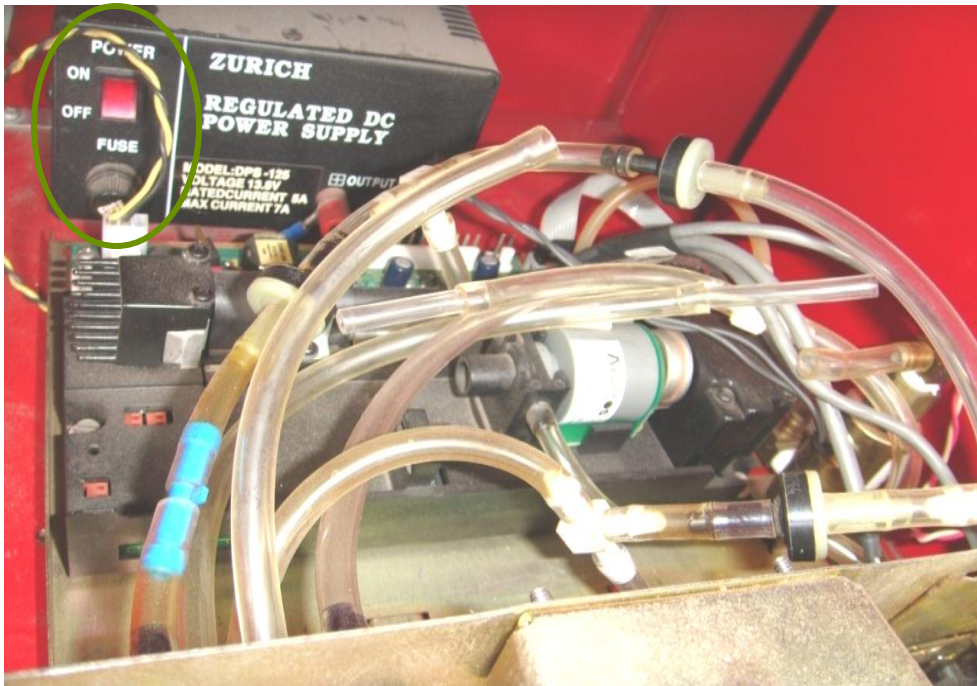


PROBLEMAS DETECTADOS EN LA VERIFICACIÓN DE EMISIONES



De acuerdo a la experiencia generada por la aplicación de la verificación en el DF, existen las siguientes condiciones bajo las cuales es posible manipular resultados de verificación:

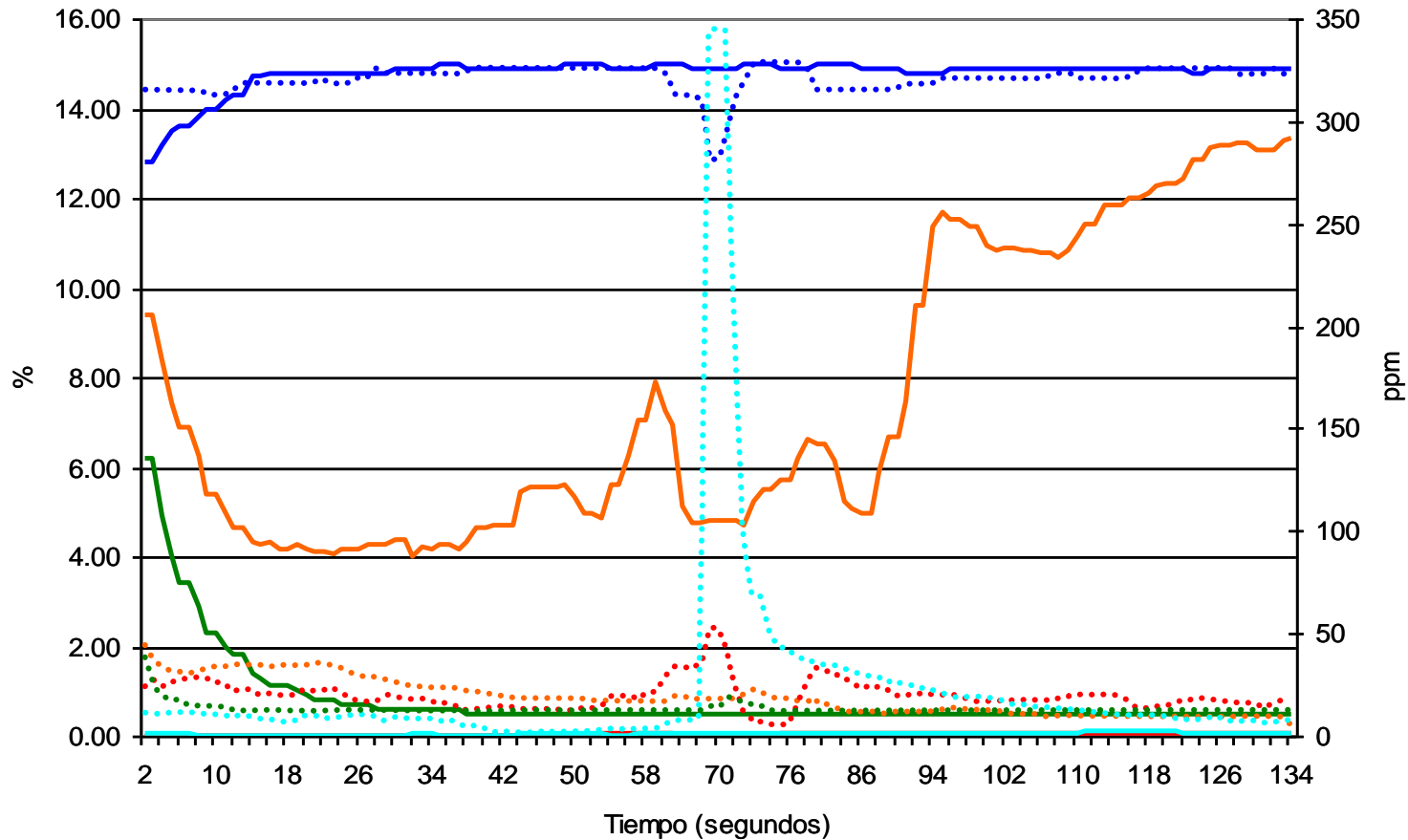
1. Utilizar autos sustitutos o donadores de emisiones.
2. Modificar condiciones del hardware del analizador.
3. Uso de software simulador de emisiones.
4. Modificar aplicación de carga.
5. Manipulación del automotor.



Es posible aprobar a un vehículo en mal estado, reteniendo los gases de un vehículo en buen estado en el sistema analizador de gases. Esto se hace:

- a).- Apagando bombas.
- b).- Bloqueando mangueras.

RETENCIÓN DE GASES



— CO — CO2 — O2 — HC — NOX

INYECCIÓN DE GASES



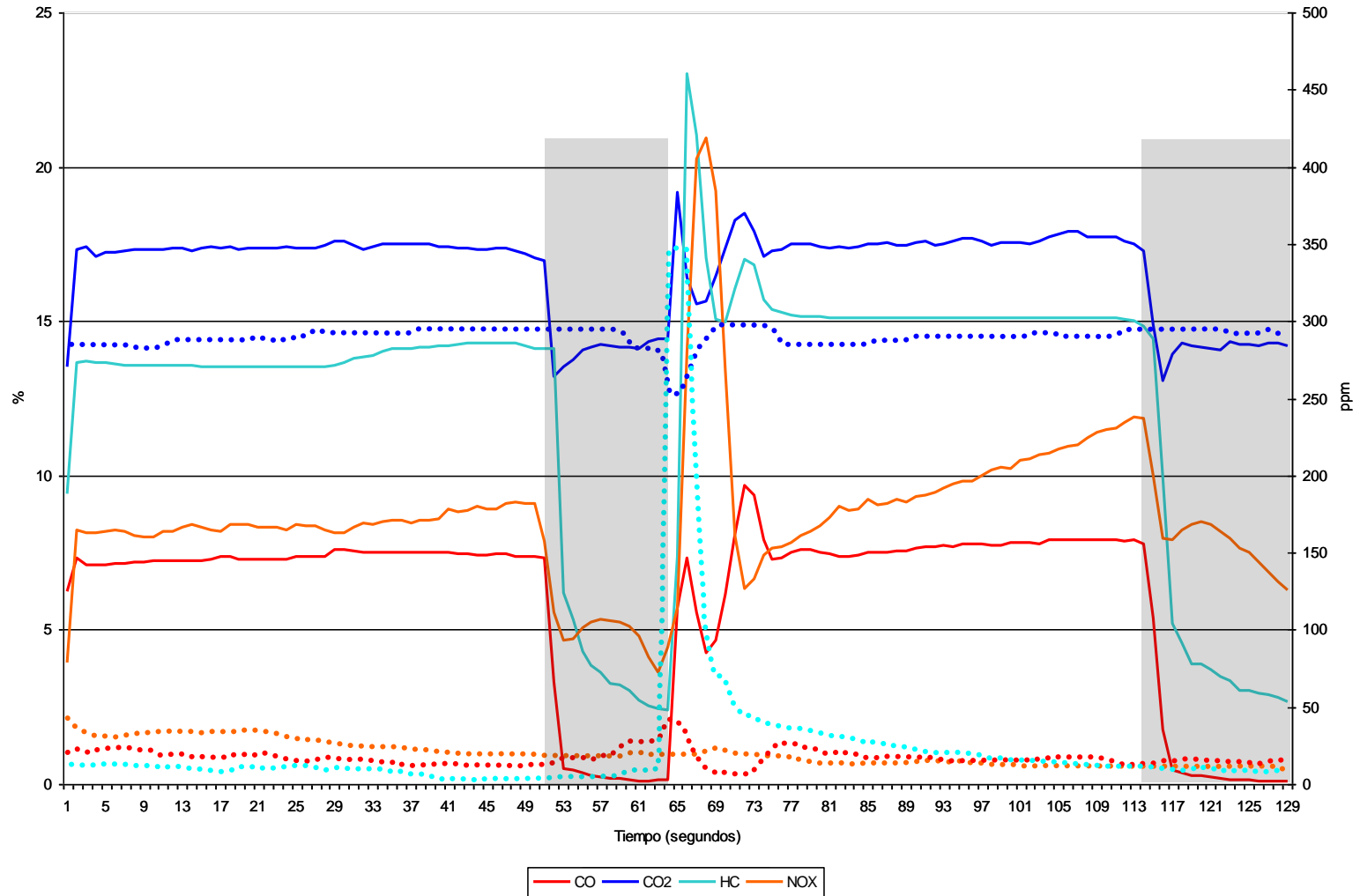
Se puede inyectar un gas al sistema a través de:

- a).- Contenedor.
- b).- Motor.
- c).- Compresor.

Se puede reconocer esto al:

- a).- Obtener emisiones similares en verificaciones consecutivas.
- b).- Graficando las emisiones segundo a segundo de cada prueba.
- c).- Buscando emisiones muy bajas en autos viejos.

INYECCIÓN DE GASES





× Cuando la inspección de la autoridad es “relajada” entonces las trampas más comunes en los centros son:

a).- Utilizar carro donador.

b).- Maquilar certificados.

c).- Uso de motor.

× Cuando se mejoran los procesos de inspección, entonces surgen las trampas por sistema que son las más difíciles de detectar.

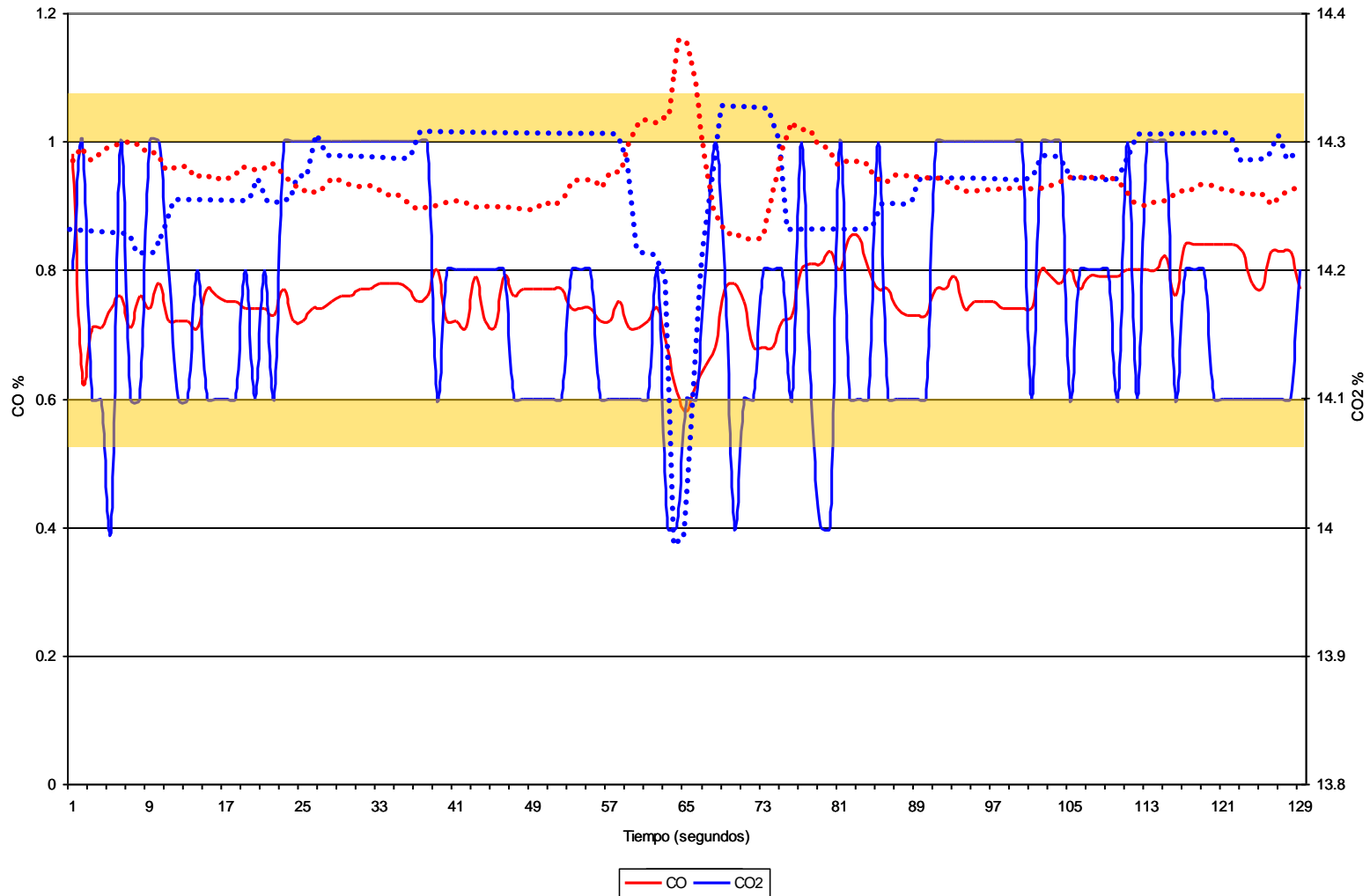
✓ Estas trampas se identifican:

a).- Cotejando las bases de datos diarias con aquella que se generó durante el proceso de revisión de la autoridad, para identificar diferencias.

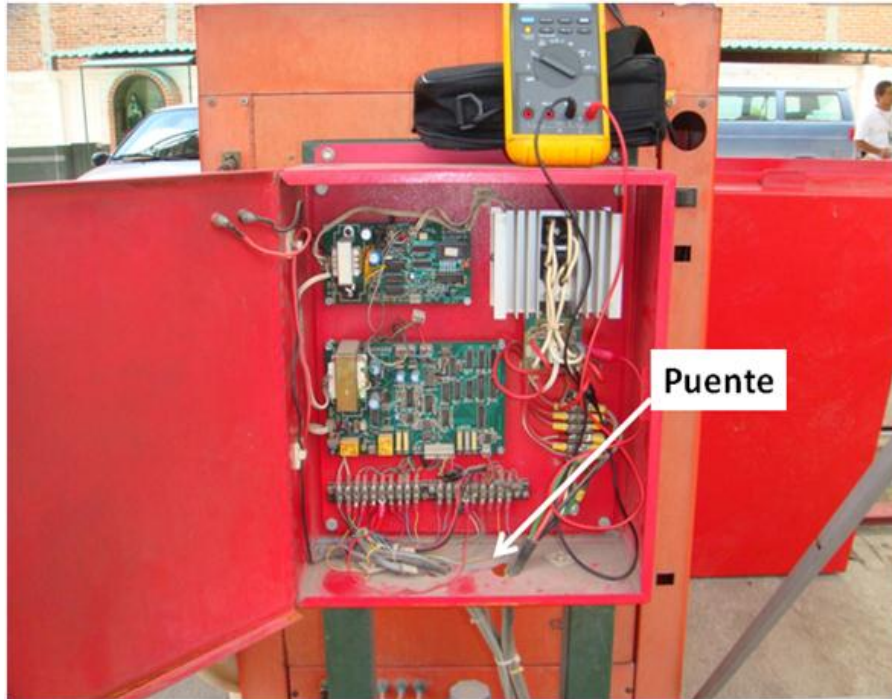
b).- Identificando comportamientos extraños en bases de datos como “cotas máximas, emisiones imposibles, emisiones repetidas, etc.”.

c).- Obteniendo el código fuente de los equipos.

MANIPULACIÓN DE SOFTWARE



ALTERACIÓN DEL DINAMOMETRO



Es posible establecer puentes en el sistema de control de potencia del dinamómetro para manipular la carga que se aplica en el mismo.

Resulta imposible detectar esta trampa en base de datos, aunque los vehículos verificados bajo esta trampa tienden a tener óxidos de nitrógeno muy bajos.

NUEVO EQUIPO DE VERIFICACIÓN



Dado lo anterior, el gobierno del Distrito Federal diseñó un equipo, en donde se especificaron las condiciones de hardware y se desarrolló un software que permite la operación controlada y segura de los equipos. Las características más importantes del sistemas son:

1. Existencia de sensores que bloquean al equipo cuando se detecta un ingreso no autorizado al gabinete.
2. El software propiedad de gobierno opera el sistema de los equipos, revisando el status del banco óptico, de las estaciones meteorológicas y del dinamómetro, generándose bloqueos del equipo cuando algún componente presenta problemas de operación.



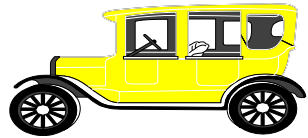


CUANTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LA VERIFICACIÓN

COMPARAR DE EMISIONES



Ciudad de México



1980 y anteriores

Diferencia (%)

377

HC

Aprob.

Rech.

76.5

288.3

CO

Aprob.

Rech.

0.70

1.81

NOx

Aprob.

Rech.

532.4

613.5

257

115



1981 a 1990

Diferencia (%)

442

55.9

247.4

0.47

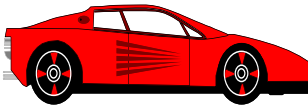
1.83

521.4

999.5

390

19
2



1991 a 2001

Diferencia (%)

297

34.5

102.5

0.20

0.94

504.2

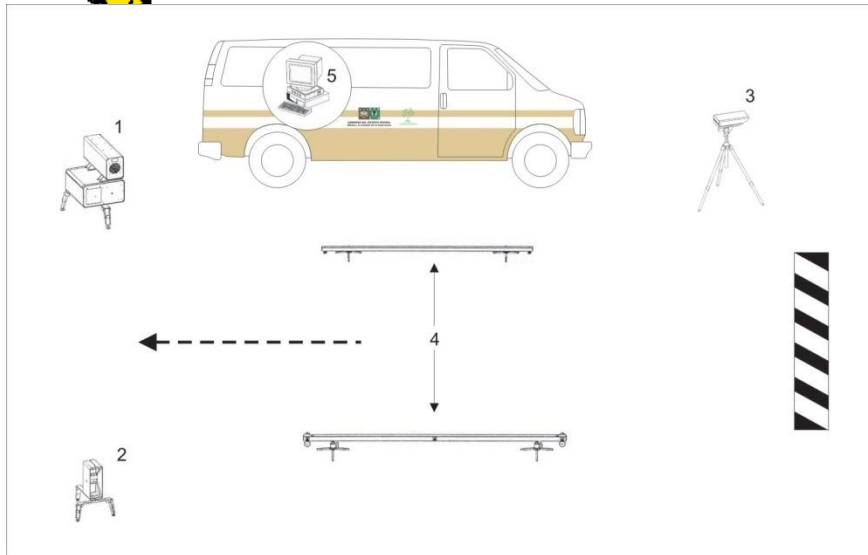
740.3

461

147

Fuente: Programa de Verificación Vehicular, segundo semestre del 2001. DGGAA-GDF.

SENSOR REMOTO



- ✓ Se realizan campañas de evaluación de emisiones de automotores en vialidad utilizando sistemas de detección remota de contaminantes.
- ✓ Los vehículos se encuentran bajo condiciones reales de operación.
- ✓ La comparación de las emisiones por estrato vehicular permite conocer el efecto de las medidas ambientales aplicadas a fuentes móviles, en donde la verificación de emisiones juega un papel fundamental.



PROMEDI O/ MODELOS	DISTRITO FEDERAL 2000				DISTRITO FEDERAL 2005			
	CO (%vol)	CO ₂ (%Vol)	HC (ppm)	NOx (ppm)	CO (%vol)	CO ₂ (%Vol)	HC (ppm)	NOx (ppm)
1980 y ant.	2.92	12.90	505	1,272	2.21	13.43	293	1,258
1981-1990	2.61	13.12	378	1,436	2.29	13.36	305	1,403
1991-1992	1.50	13.93	229	1,338	1.70	13.78	256	1,557
1993-1998	0.55	14.64	113	703	0.71	14.50	146	1,262
1999 y post.	0.33	14.81	90	374	0.36	14.78	80	647

Entre los años 2000 y 2005 se puede apreciar una mejora en HC y CO en unidades 1990 y anteriores; así como ligeros incrementos en el resto de la flota para estos contaminantes.

En el caso de los NOx se observa un gran incremento en la emisión de los vehículos 1991 y posterior.



PROMEDIO / MODELOS	DISTRITO FEDERAL 2005*			CIUDAD DEL NORTE DEL PAÍS 2000		
	CO (%vol)	HC (ppm)	NOx (ppm)	CO (%vol)	HC (ppm)	NOx (ppm)
1991-1992	1.70	256	1,557	4.18	675	1,671
1993-1998	0.71	146	1,262	2.46	824	2,399
1999 y post.	0.36	80	647	2.48	681	832

- ✓ Esta técnica nos permite comparar flotas de distintas ciudades en donde la gestión ambiental suele presentar diferencias.
- ✓ Ciudad del Norte con programa de verificación estática (hoy sin programa) y con oferta de compra de catalizadores.