



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS



Experiencia del CEDEX en la caracterización acústica de firmes de carretera

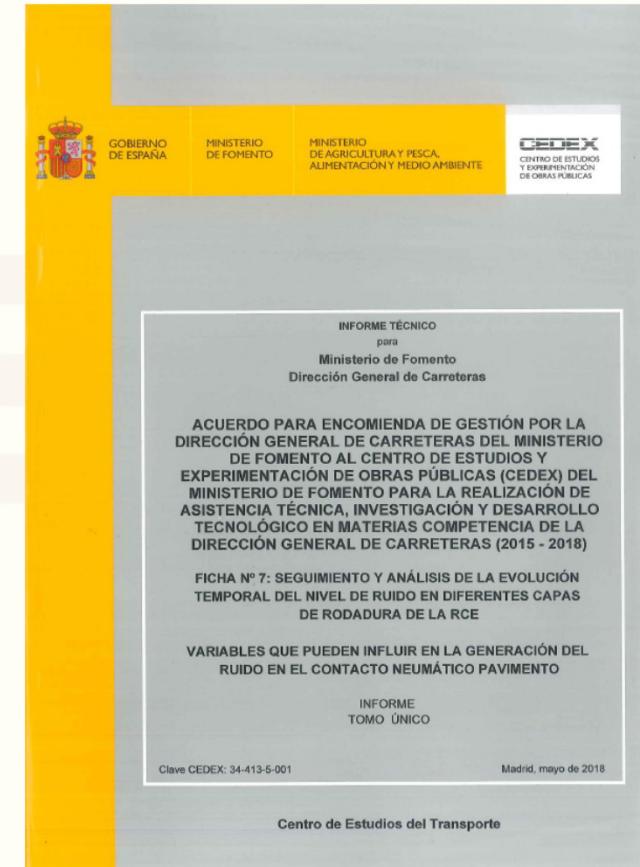
Laura PARRA RUIZ

**Directora del Laboratorio de Infraestructura Viaria
CENTRO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE (CEDEX)**

MARCO DE LOS TRABAJOS

ENCOMIENDAS DE GESTIÓN
DEL MINISTERIO DE FOMENTO
AL CEDEX PARA LA
REALIZACIÓN DE ASISTENCIA
TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
CONSERVACIÓN DE LA DGC



RUIDO DE RODADURA

¿Podemos caracterizar los
fimeres por su ruido de
rodadura?



¿CÓMO SE MIDE?



Equipo CPX

Cámara semianecoica

Medidas en proximidad
ISO 11819-2

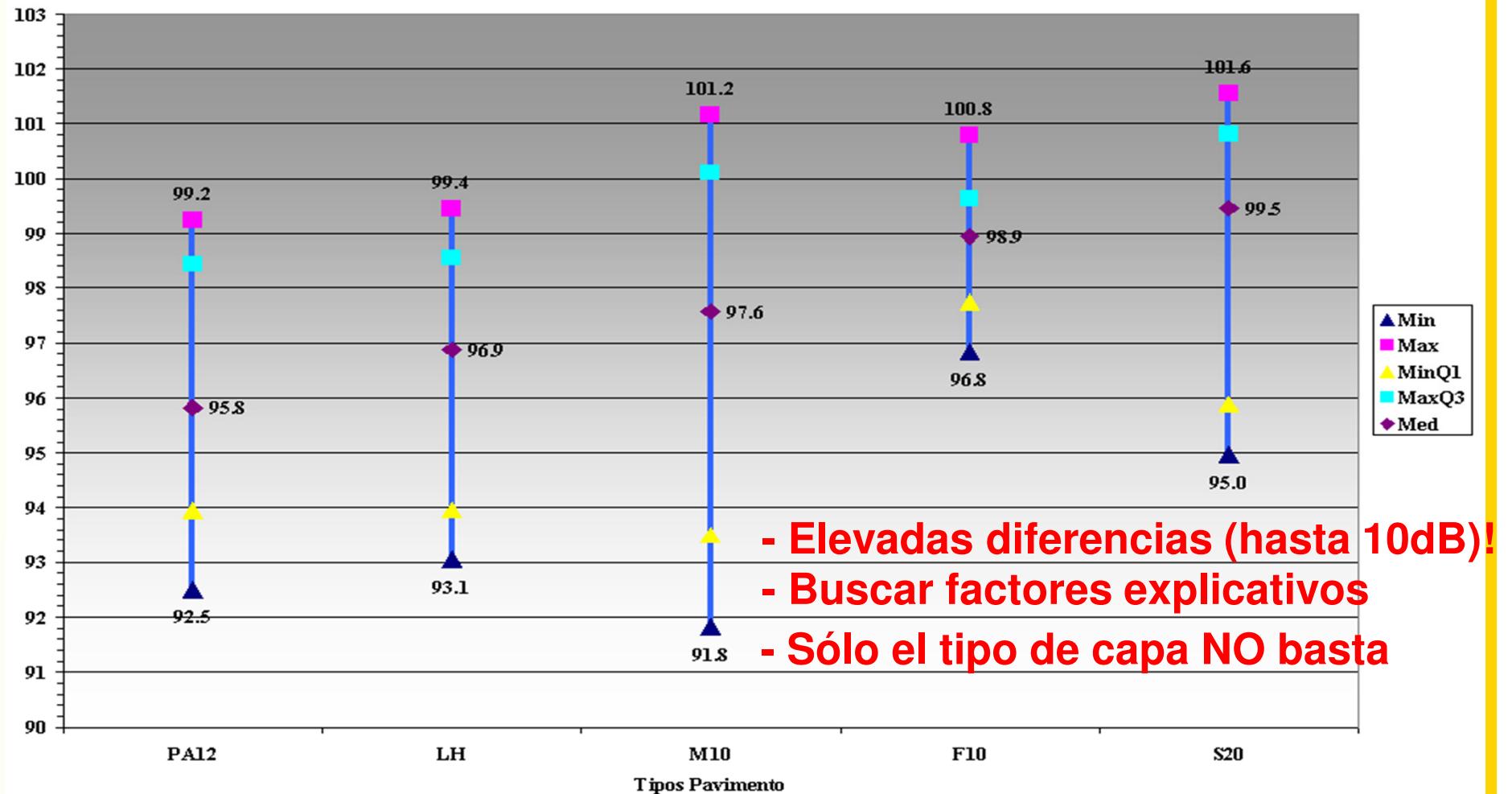


MANOS A LA OBRA...



- ✓ Estudio extenso en tramos de la RCE
- ✓ 1.900 km de carril auscultado
- ✓ Velocidad de ensayo 80 km/h

PRIMEROS RESULTADOS, ALLA POR 2008...



CONTINUAMOS EXPERIMENTANDO



¿QUÉ FACTORES INFLUYEN?

- Medidas de detalle:
 - Distintos tipos de capa de rodadura
 - pero incluyendo factores específicos
- Evolución a lo largo del tiempo

SECCIONES DE ENSAYO

Site 1 (Dry)	
PA	
DLPA	
Sep-08	0 years
Sep-09	1 years
Oct-09	1 years
Sep-10	2 years
Oct.11	3 years

Site 2 (Dry)	
BBTM 11B	
Sep-08	0 years
Sep-09	1 years
Oct-09	1 years
Sep-10	2 years
Oct.11	3 years

Site 3 (Dry)	
BBTM 11B	
AC22 surf S	
Nov-10	0 years
Oct.11	1 years



Site 6 (Wet)	
BBTM 11B (conventional bitumen)	
BBTM 11B (rubber bitumen)	
Nov-09	0 years
May-11	2 years

Site 5 (Dry)	
PA	
DLPA	
BBTM 11A (conventional bitumen)	
BBTM 11A (rubber bitumen)	
BBTM 11A (modified bitumen)	
BBTM 11A (rubber modified bitumen)	
Oct-09	0 years
May-11	2 years

Site 4 (Dry)	
PA	
DLPA	
AC16 surf S	
AC22 surf S	
Nov-10	0 years

TIPOS DE CAPA DE RODADURA



BBTM 11B.



AC 16 surf S.

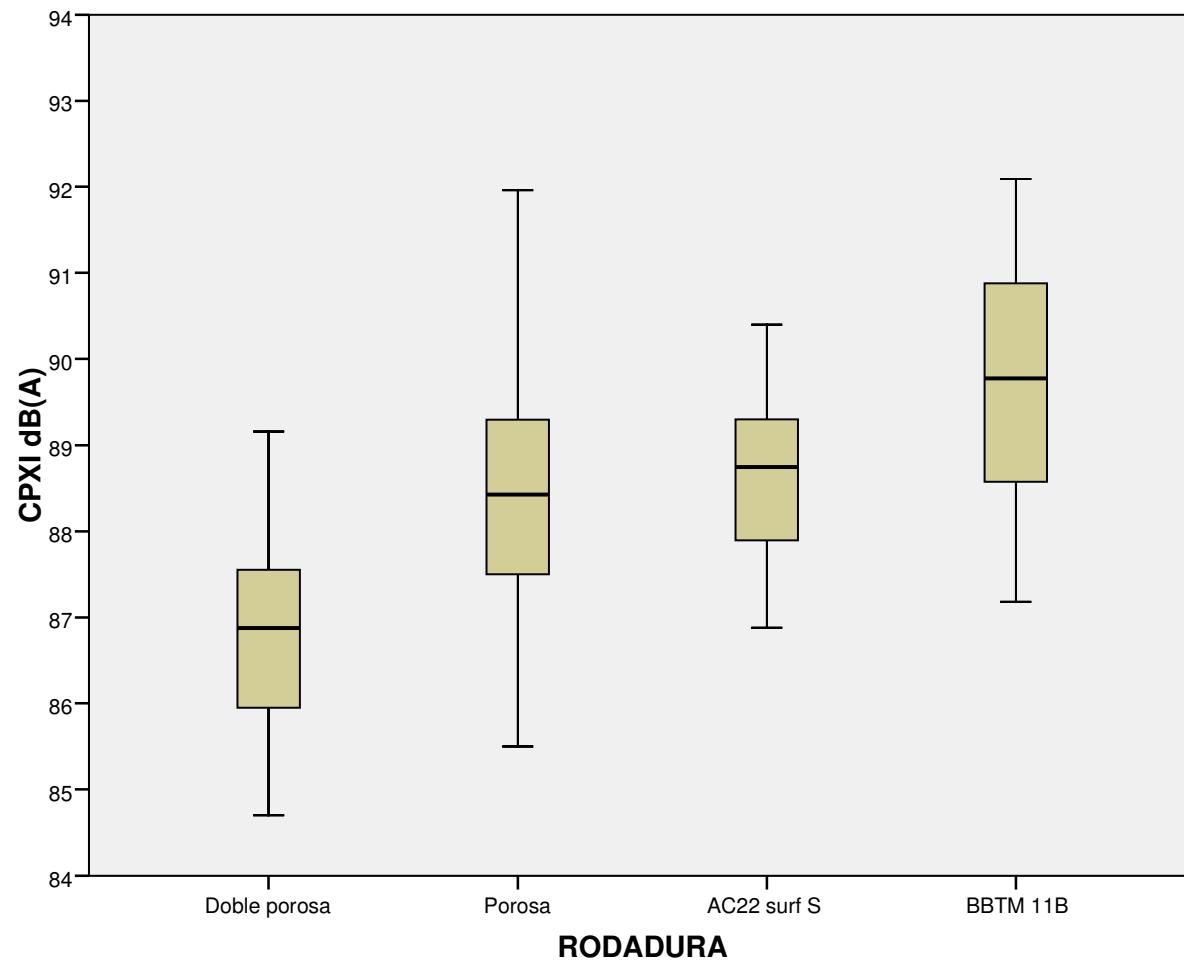


Porous Asphalt.



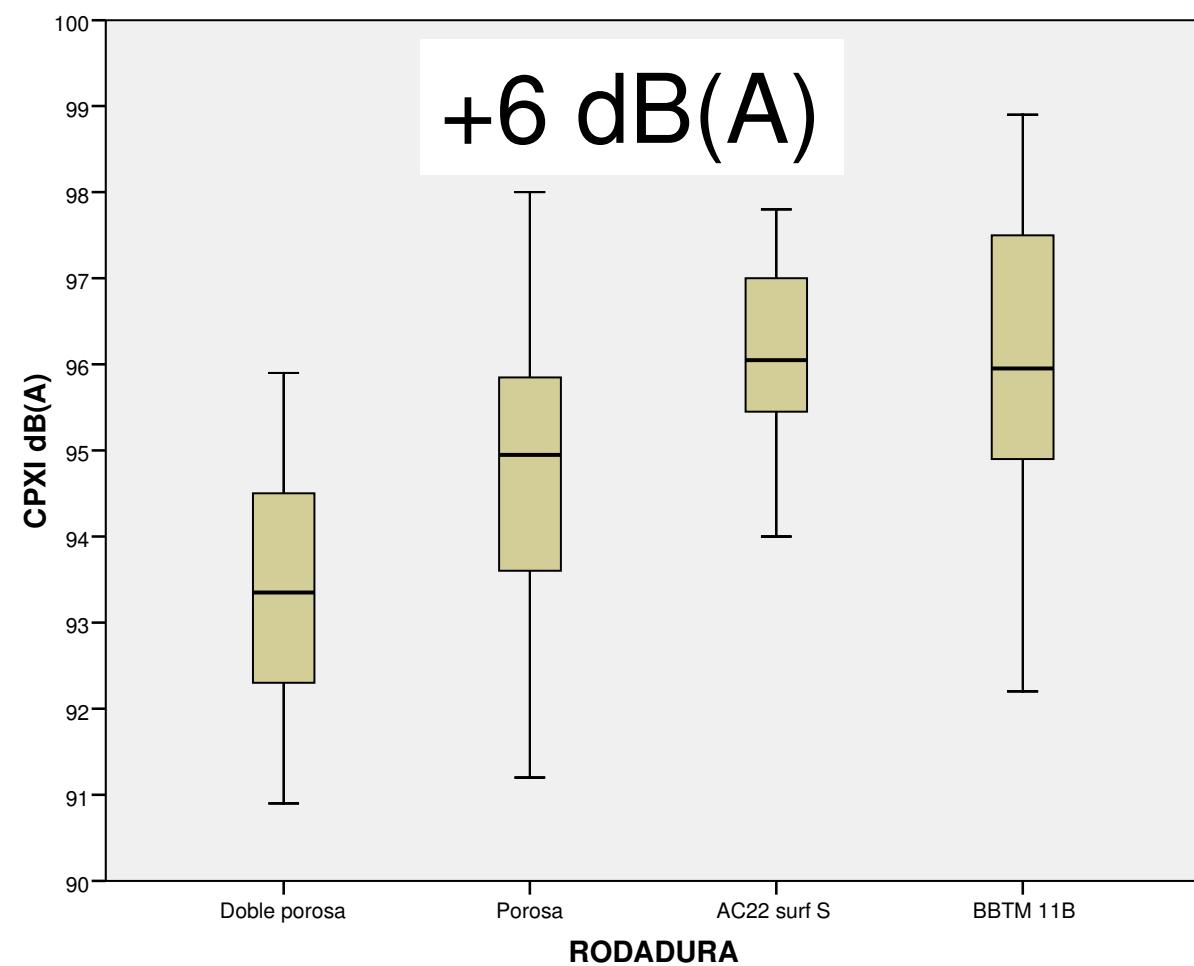
Double Layer Porous Asphalt.

RESULTADOS GENERALES (50 km/h)



CPXI (50 km/h) en distintos tipos de rodadura (capa con menos de 3 años)

RESULTADOS GENERALES (80 km/h)



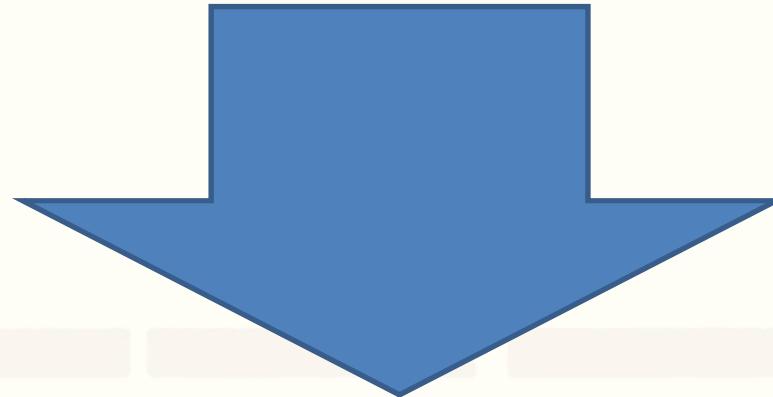
CPXI (80 km/h) en distintos tipos de rodadura (capa con menos de 3 años)

¿QUÉ ENCONTRAMOS?

¡Gran variabilidad en los resultados!
Importantes diferencias de CPXI para el mismo tipo
de rodadura...

...En coherencia con lo que ya
habíamos intuido en base a los
primeros trabajos iniciales...

...SIMULTÁNEAMENTE

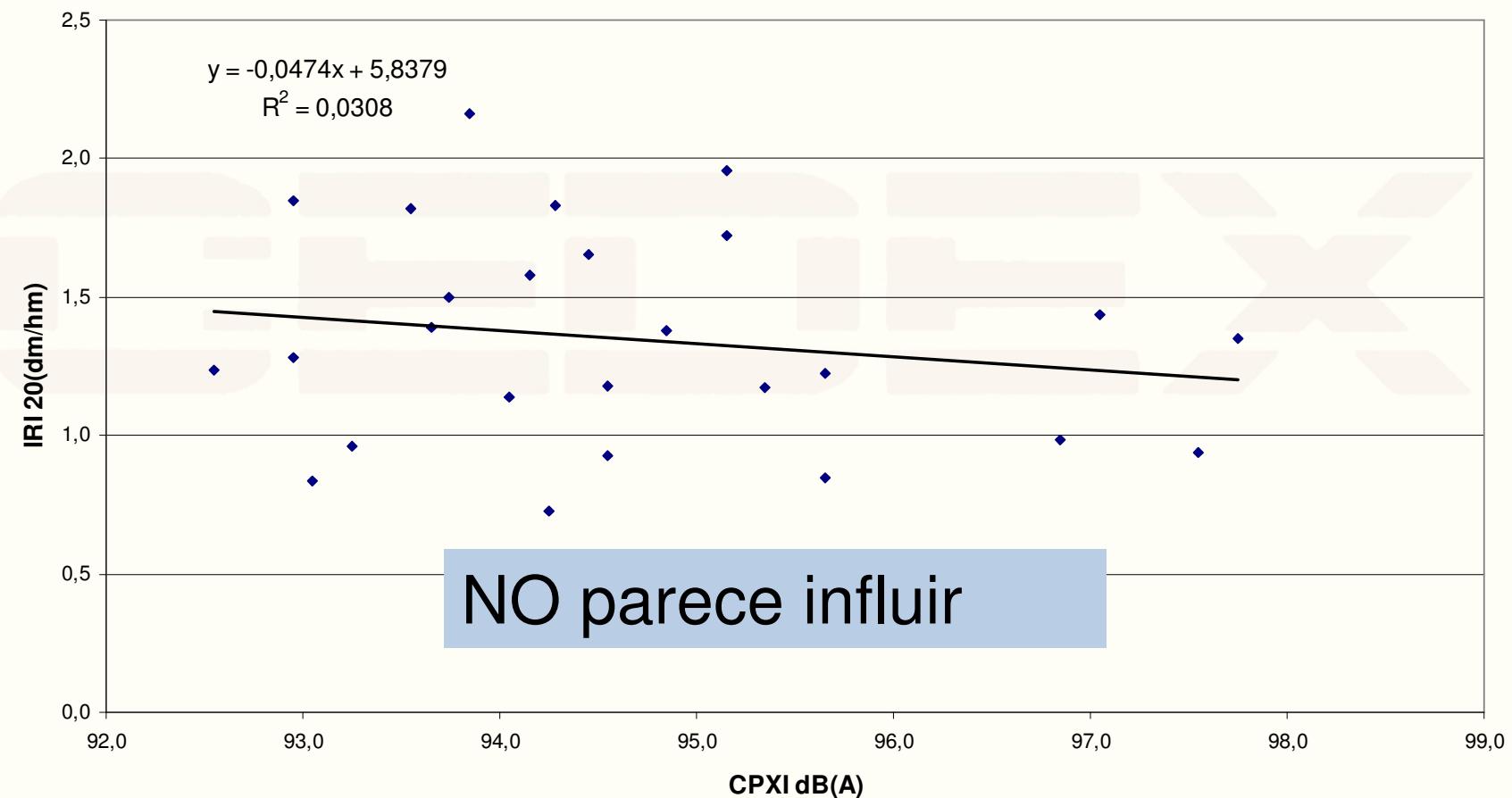


Analizamos en detalle de las mezclas:

- Otras características superficiales:
 - IRI
 - Macrotextura
- Formulación de la mezcla:
 - Porosidad
 - Espesor de la capa
 - Tamaño máximo del árido

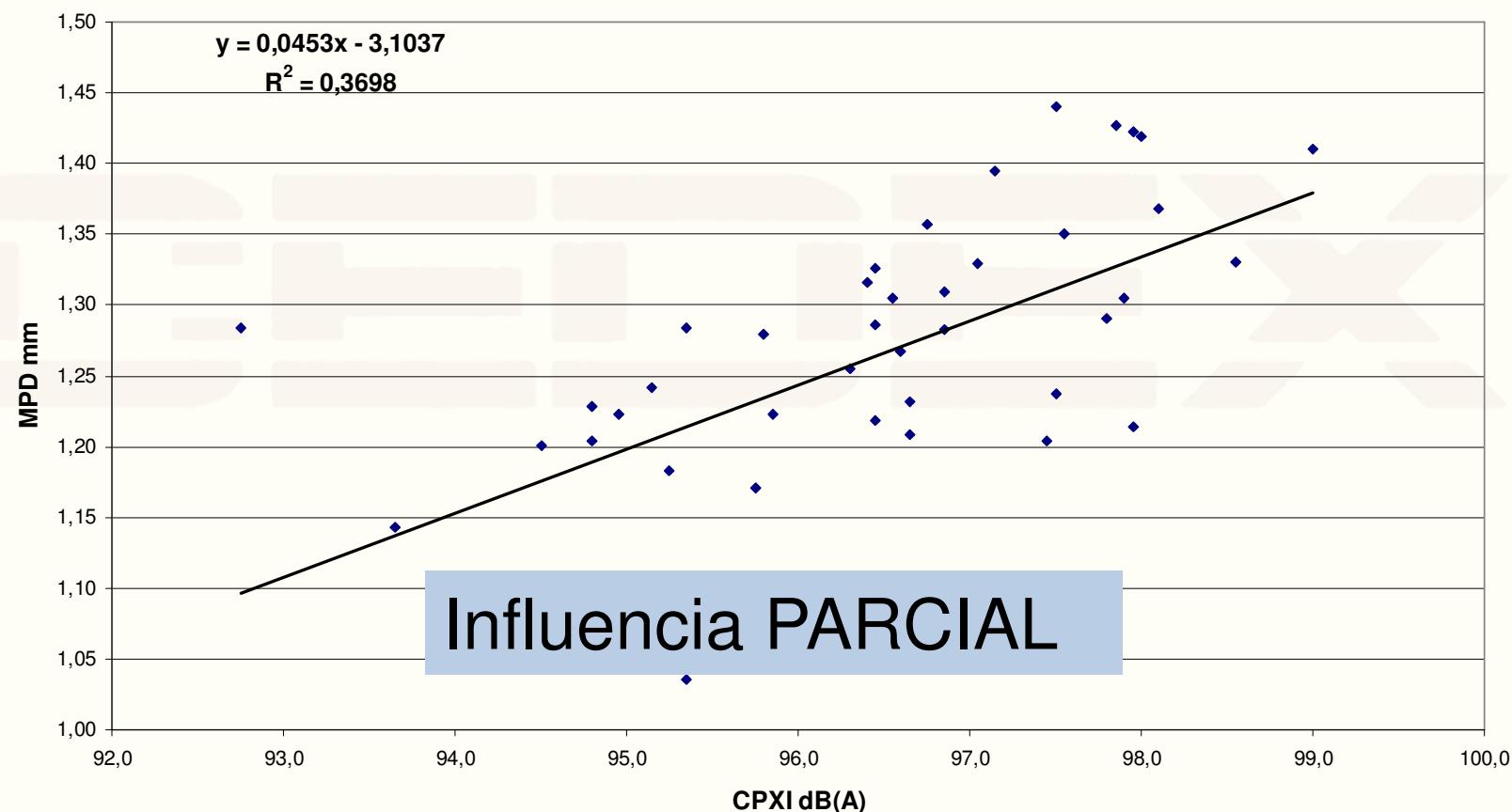
REGULARIDAD LONGITUDINAL (IRI)

Correlación IRI 20 - CPXI a 80 km/h



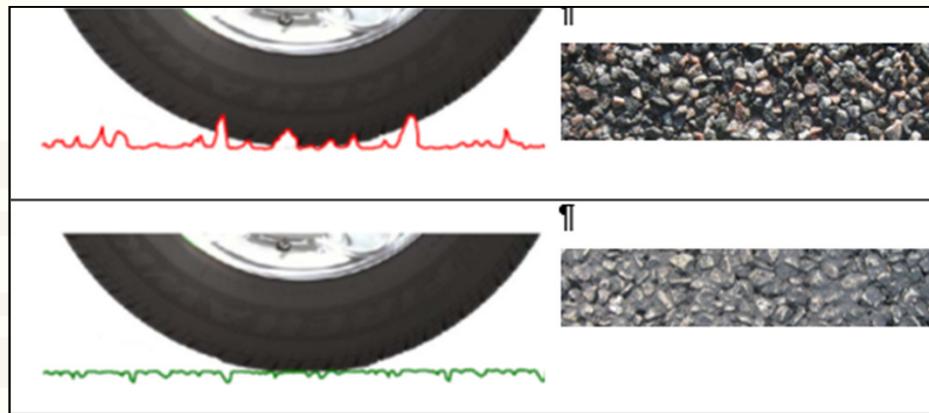
MACROTEXTURA (MPD)

CORRELACIÓN MPD-CPXI



CÓMO TIENE QUE SER LA TEXTURA...

1

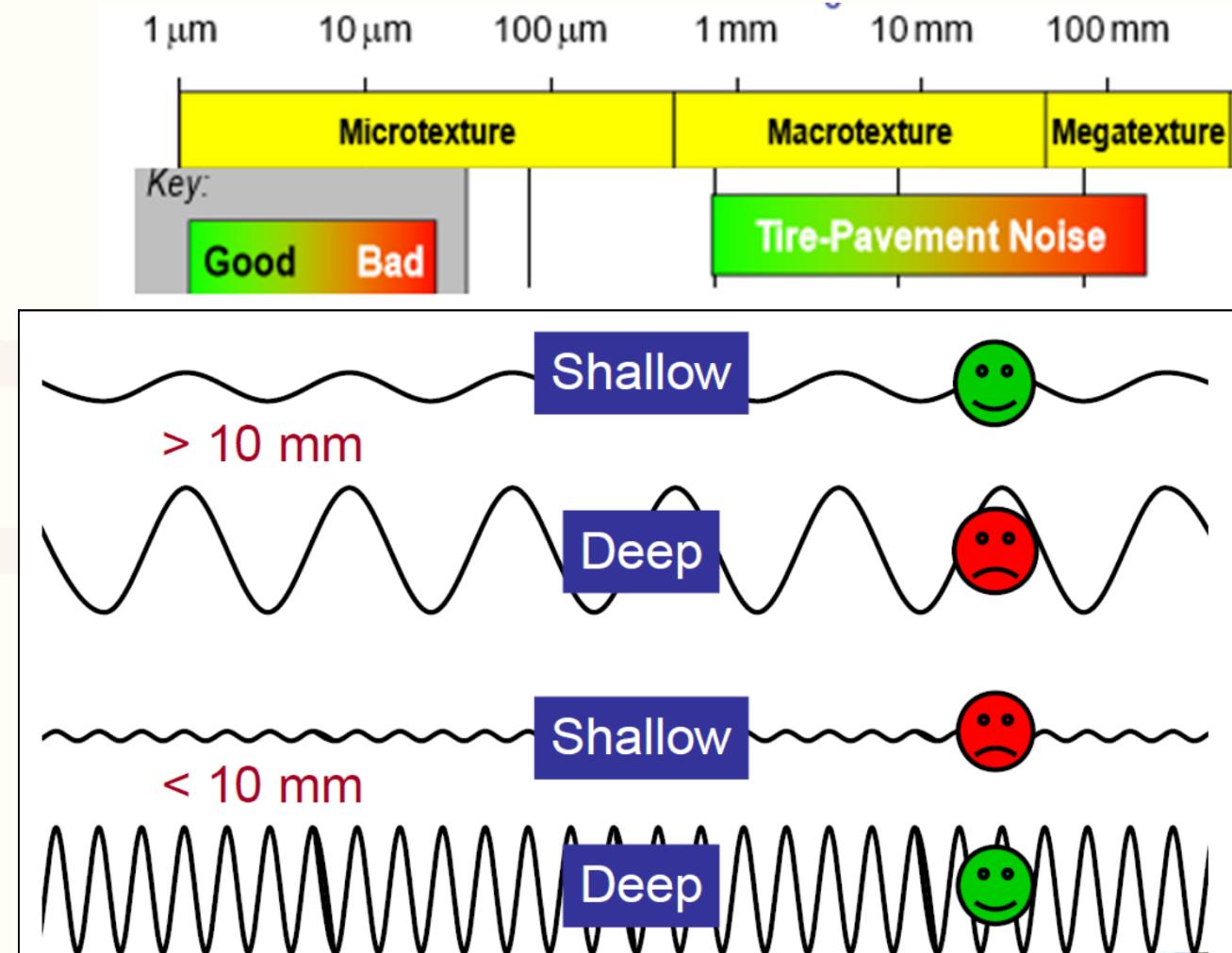


Textura positiva

Textura negativa

CÓMO TIENE QUE SER LA TEXTURA...

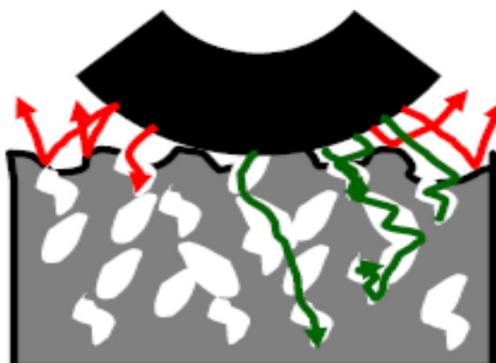
2



...¡CUESTIÓN SOBRE LA QUE HAY QUE PROFUNDIZAR!

CARACTERIZACIÓN DE LA MEZCLA

- La **porosidad** de la mezcla contribuye a la reducción del ruido.
- **Mayor espesor de capa** (PA y DLPA) mejora el comportamiento acústico.
- Aquellas mezclas con **mayor tamaño máximo de árido** resultaban más ruidosas (PA y DLPA).



... CONTINUAMOS AVANZANDO



¿Planteamiento de una
metodología para la
medida del ruido de
rodadura y la
caracterización acústica?

MIRAMOS ALREDEDOR...

Iniciativas en el marco de la Unión Europea (CEN)

- Distintos métodos de medida
- Variabilidad entre equipos

Iniciativas a nivel de otros países...

- Enfoques distintos
- Metodologías complejas
- Reducida aplicación práctica



EN ESPAÑA...

Habría que avanzar en una metodología de medida



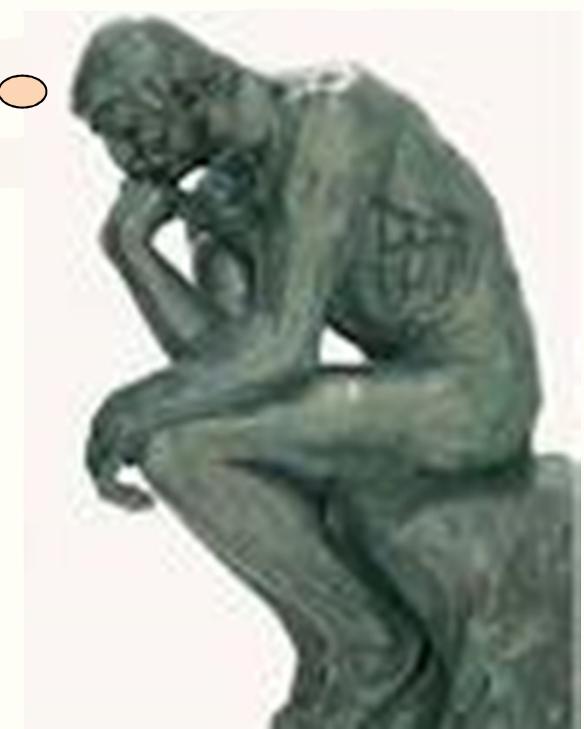
¿Cómo habría de ser esa metodología?

- Sencilla
- Primera fase experimental
- Superficies de referencia
- Intercomparaciones de equipos

IDEAS FINALES (I)

¿Podemos caracterizar los
firmes por su ruido de
rodadura?

SOLO EL TIPO DE
RODADURA NO ES
SUFICIENTE



IDEAS FINALES (II)



¿QUÉ FACTORES INFUyen?

1. Macrotextura
2. Porosidad
3. Tamaño máximo de árido
4. Rigidez
5. Espesor de capa (PA y DLPA)
6. Edad

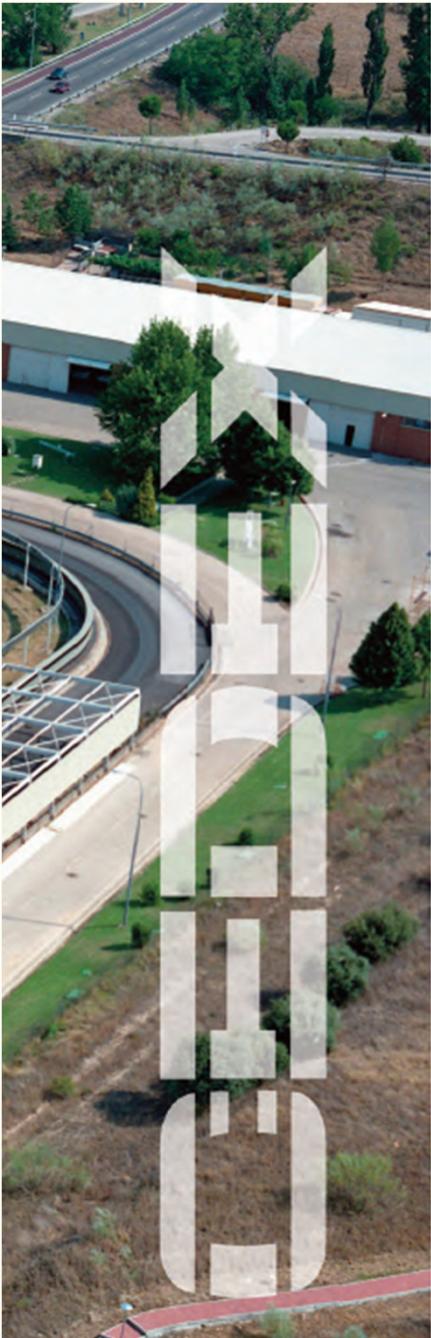
IDEAS FINALES (III)

¿Planteamiento de una metodología para la medida del ruido de rodadura y la caracterización acústica?

Queda cierto camino por recorrer...

- Influencia de la textura (¡acabado superficial!)
- Propuesta de metodología de medida, ¡experimental en una primera fase!





¡Muchas gracias por su atención!

Laura Parra Ruiz
laura.parra@cedex.es