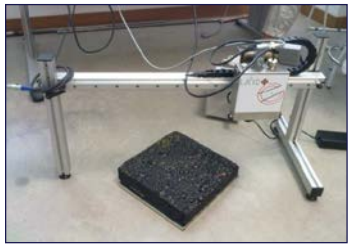


Equipos para la Caracterización Acústica de Mezclas en Servicio

Víctor Fernández Vázquez
Investigador en UCLM-LA^{2}IC

Contenidos:

Tiresonic Mk4-LA²IC

LaserDynamicPG-LA²IC

LaserStaticPG-LA²IC

Excitador de vibraciones

Tubo de Kundt

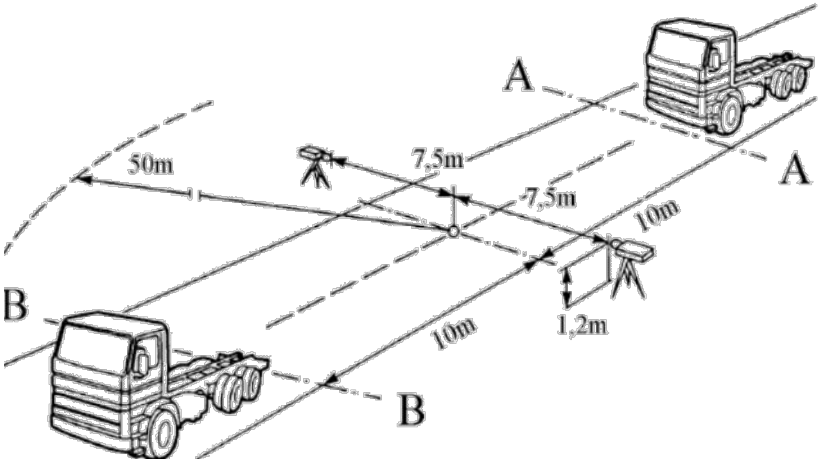
Conceptos previos

Auscultación del ruido de rodadura:

Statistical pass-by (SPB) **Controlled pass-by (CPB)** **Close Proximity (CPX)**

- Norma ISO 11819-1.
- Micrófono lateral a 7,5 m (h= 1,2 m).
- Radar para registro de velocidad.
- Clasifica según vehículo y velocidad:
- Caracteriza generación y propagación.

- Norma ISO 362.
- Micrófonos laterales a 7,5 m (h= 1,2 m).
- Neumático y vehículo de referencia.
- Caracteriza generación y propagación.



Conceptos previos

Auscultación del ruido de rodadura:

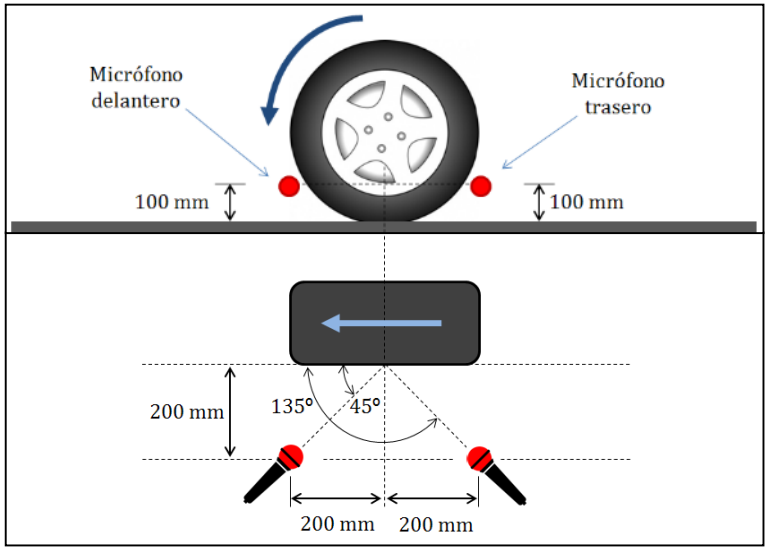
Statistical pass-by (SPB) **Controlled pass-by (CPB)** **Close Proximity (CPX)**

- Borrador de norma ISO 11819-2.
- Micrófonos en las cercanías del contacto entre neumático y pavimento.
- Menor influencia ruidos externos
- Neumático de referencia.
- Registro de la velocidad.
- Caracteriza generación.

Tiresonic Mk4-LA²IC

Geo-auscultación acústica en proximidad (CPX)

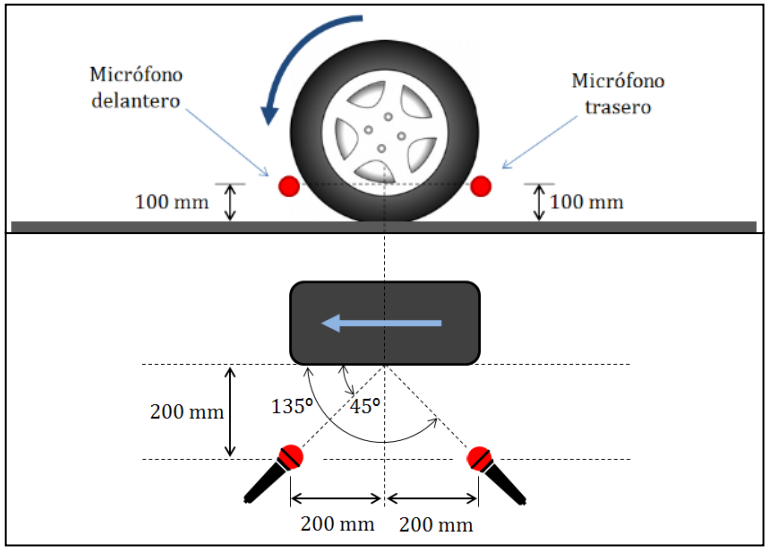
- Cámara semi-anecoica
- Neumático de referencia
- Micrófonos (delantero y trasero)
- Sistema de control y adquisición
- Tacómetro digital
- Sensor de posicionamiento GPS
- Velocidad de ensayo: 50, 80 o 110 km/h



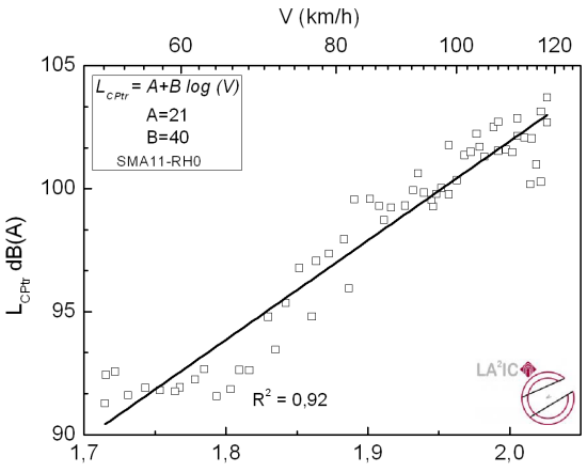
Tiresonic Mk4-LA²IC

Geo-auscultación acústica en proximidad (CPX)

- Cámara semi-anecoica
- Neumático de referencia
- Micrófonos (delantero y trasero)
- Sistema de control y adquisición
- Tacómetro digital
- Sensor de posicionamiento GPS
- Velocidad de ensayo: 50, 80 o 110 km/h



Corrección por velocidad



$$L_{CPtr} = A + B\log(V)$$

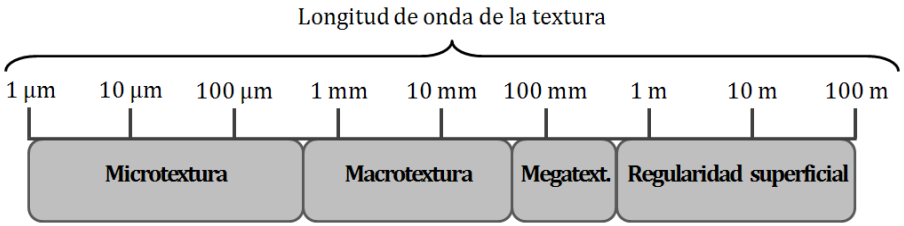
Corrección por temperatura

0,05 dB(A)/°C

LaserDynamicPG-LA²IC

Geo-auscultación del perfil longitudinal

- Perfilómetro láser
- Odómetro fijado magnéticamente
- Sistema de control y adquisición
- Muestreo cada 0,2 mm / 2 m
- Sensor de posicionamiento GPS
- Velocidad de ensayo de 20 a 150 km/h
- MPD, IRI, Coeficiente c

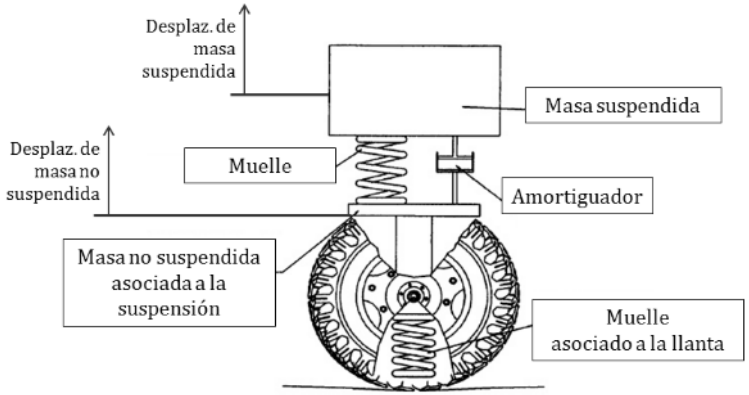


MPD

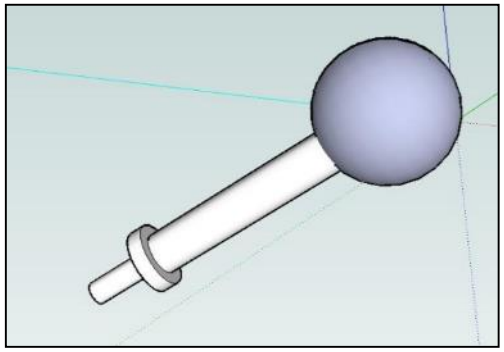
Coef. c

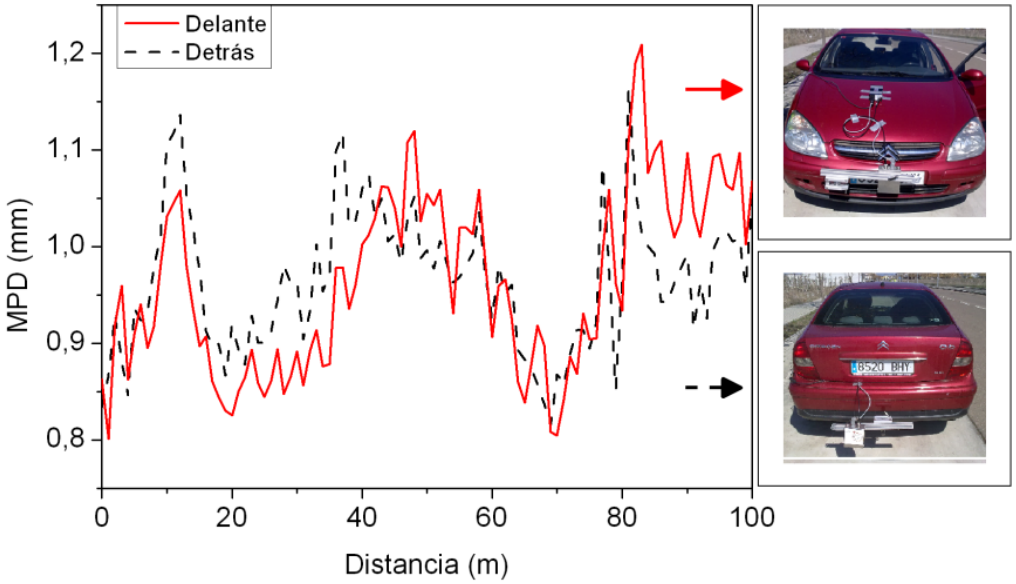
IRI

IRI



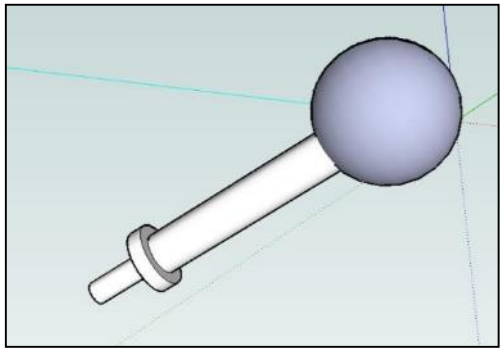
Geo-auscultación del perfil longitudinal

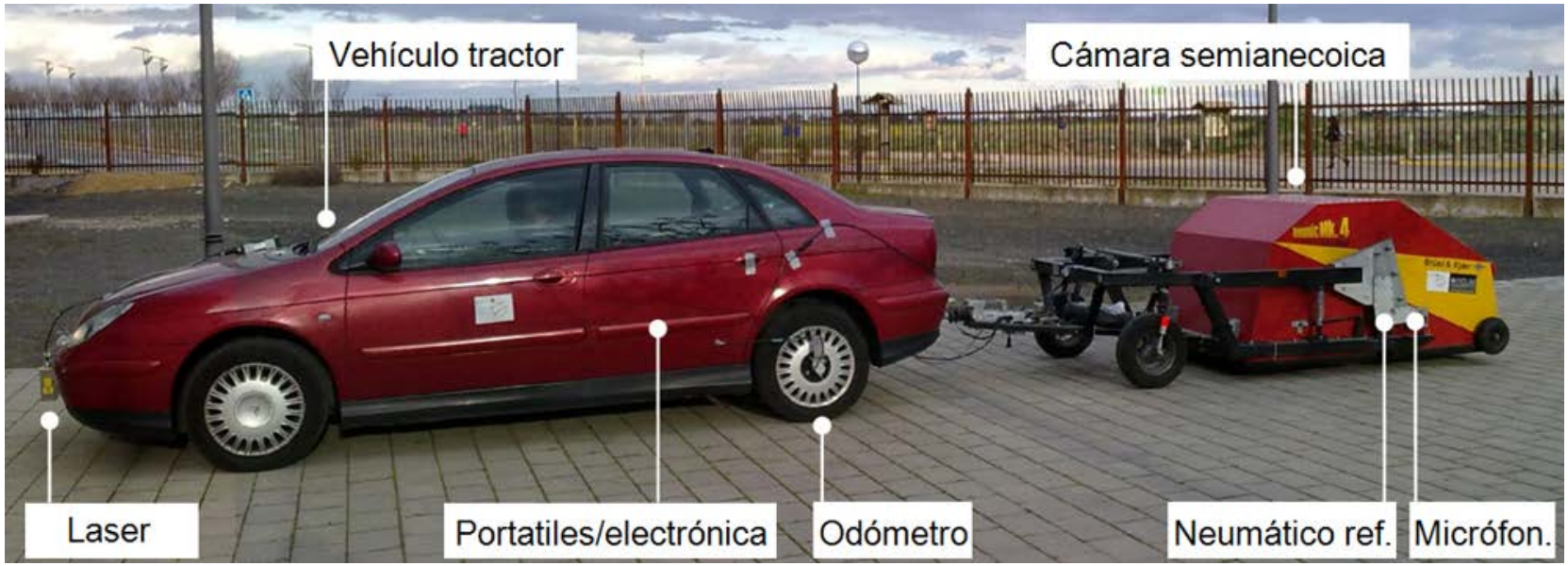




LaserDynamicPG-LA²IC

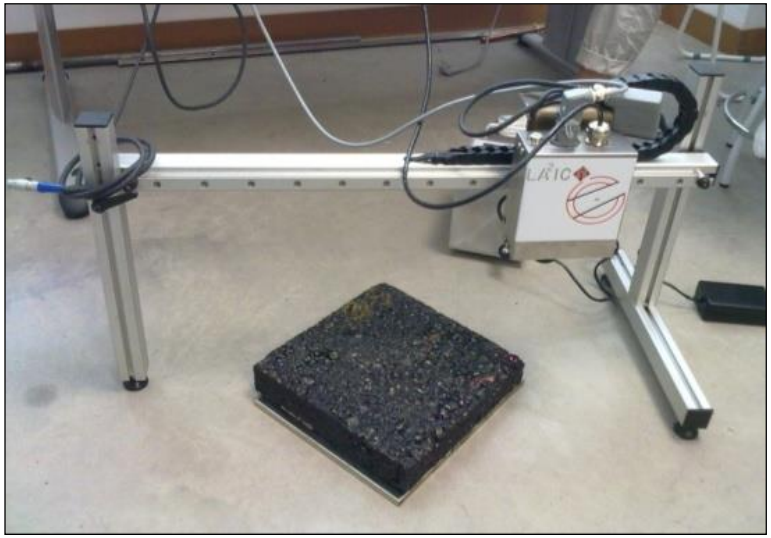
Geo-auscultación del perfil longitudinal





Geo-auscultación del perfil de textura: LaserStaticPG-LA^{2}IC

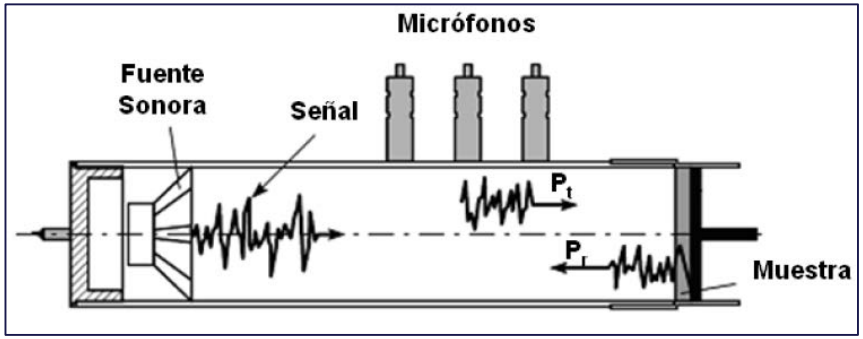
- Perfilómetro láser
- Bastidor horizontal de 630 mm
- Desplazamiento manual
- Banda magnética-sensor distancia
- Sistema de control y adquisición
- Muestreo cada 0,1 mm
- MPD / Espectro de textura

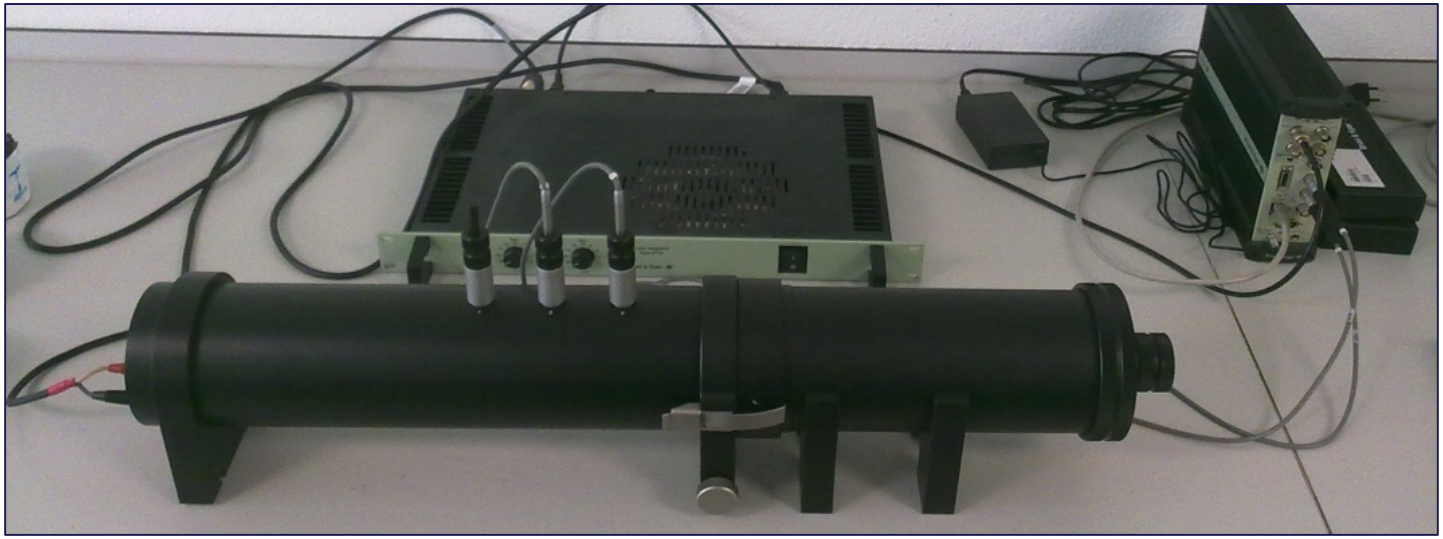


Tubo de Kundt

Absorción acústica: Tubo de Kundt

- Tubo de impedancia
- Dos micrófonos
- Amplificador
- Multianalizador PULSE
- Recubrimiento lateral de probetas
- Absorción entre 50 Hz y 1,6 kHz

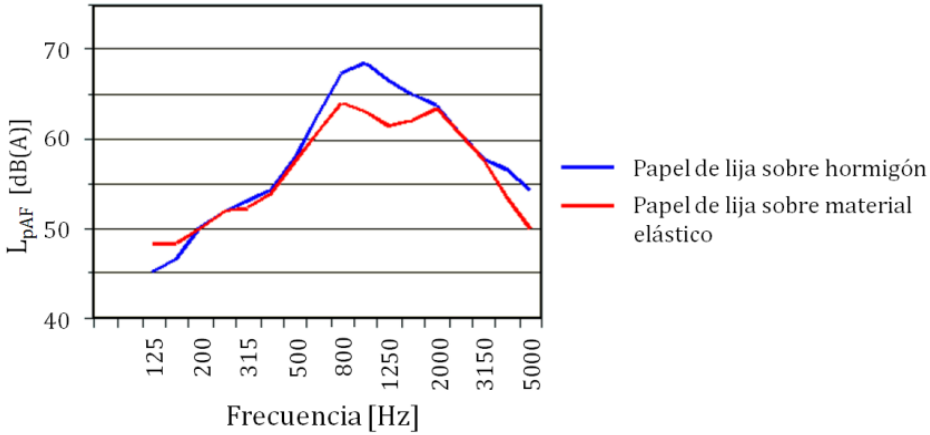


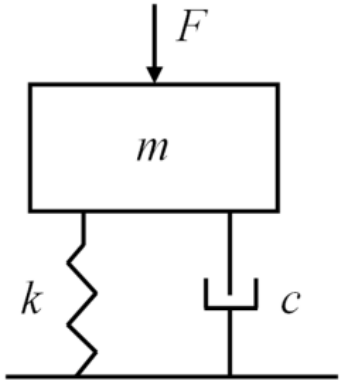


Excitador de vibraciones

Rigidez dinámica (diseño de equipo)

- Relación fuerza/desplazamiento
- Relación con ruido de rodadura
- Afección en medias frecuencias
- Martillo inst. / excitador de vibraciones





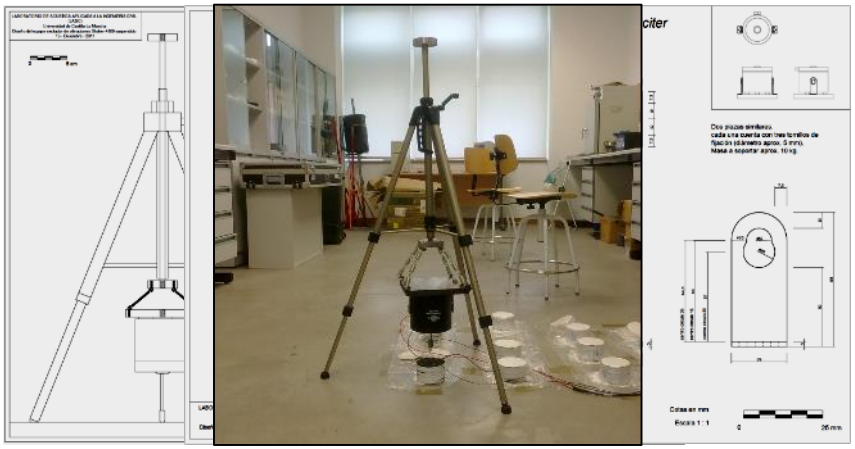
$$S(\omega) = \frac{1}{H(\omega)} \qquad H(\omega) = \frac{x(\omega)}{F(\omega)} = \frac{1}{-m\omega^2 + jc\omega + k}$$

Parámetro	*Relación*	*Unidades*
Masa Dinámica (Peso aparente)	*Fuerza/Aceleración*	*[Ns²/m]*
Impedancia Mecánica	*Fuerza/Velocidad*	*[Ns/m]*
Rigidez dinámica	***Fuerza/Desplazamiento***	***[N/m]***
Accelerancia	*Aceleración/Fuerza*	*[m/ Ns²]*
Movilidad	*Velocidad/Fuerza*	*[m/ Ns]*
Conformidad	*Desplazamiento/Fuerza*	*[m/ N]*

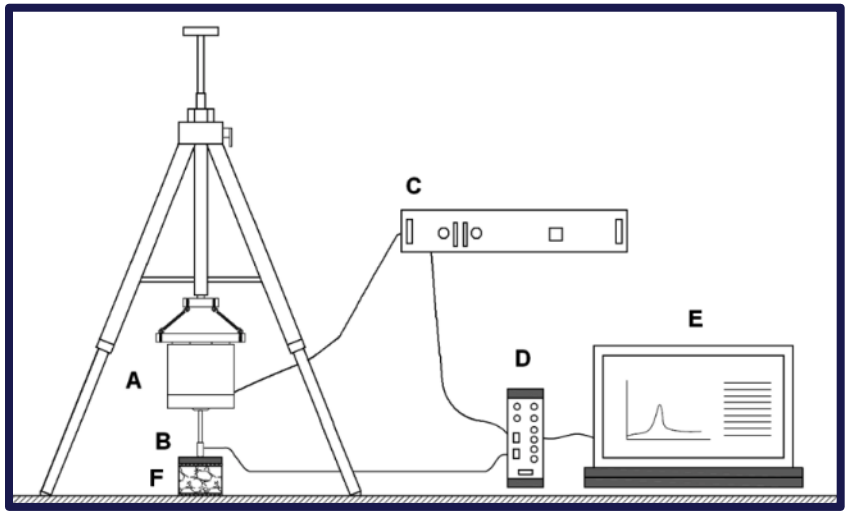
Excitador de vibraciones

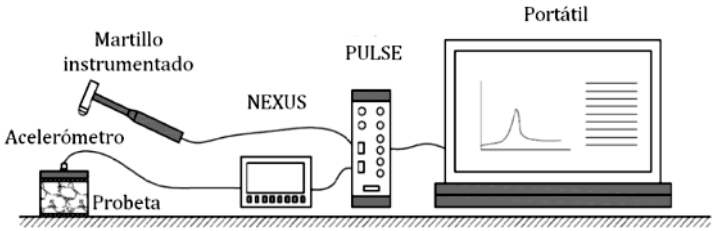
Rigidez dinámica (diseño de equipo)

- Relación fuerza/desplazamiento
- Relación con ruido de rodadura
- Afección en medias frecuencias
- Martillo inst. / excitador de vibraciones



	Martillo instrumentado	Excitador de vibraciones
Modo de la excitación	Impacto	Pulsación variable (seno, Aleatoria, barrido)
Intensidad de la excitación	Excitación depende del operario	Excitación seleccionada en el equipo
Valor medido	Valores de trasferencia	Valores de punto y de transferencia

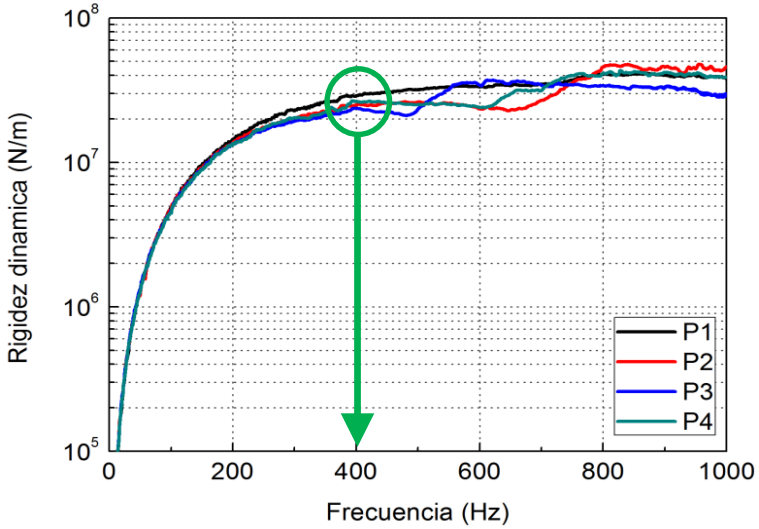


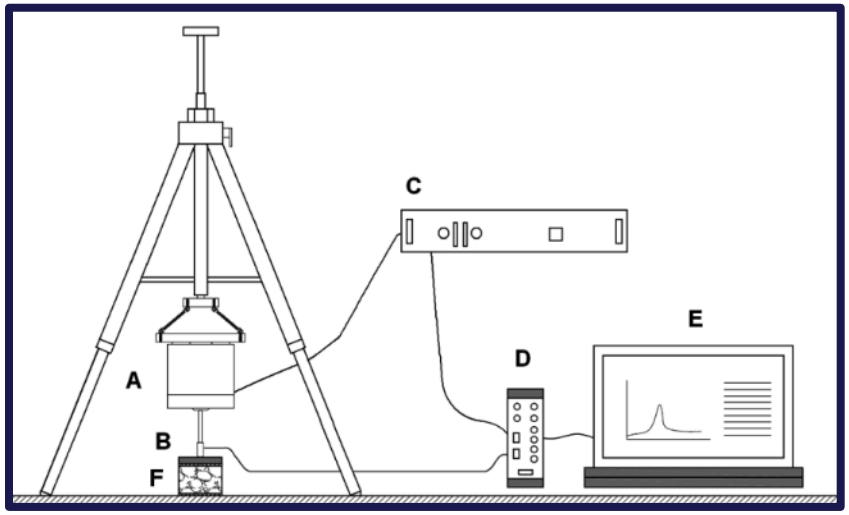


Excitador de vibraciones

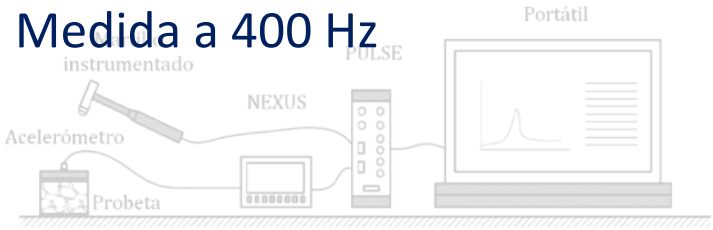
Rigidez dinámica (diseño de equipo)

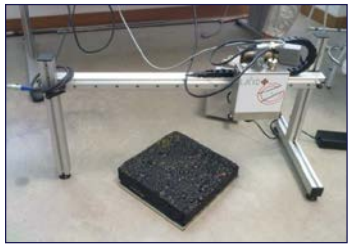
- Relación fuerza/desplazamiento
- Relación con ruido de rodadura
- Afección en medias frecuencias
- Martillo inst. / excitador de vibraciones





- Barrido de frecuencias de 10 Hz a 7 kHz
- 500 medidas consecutivas
- 10 Hz – 1 kHz
- Medida a 400 Hz





¡Muchas gracias por su atención!

Víctor Fernández Vázquez
Investigador en UCLM-LA^{2}IC