

JORNADA DE RUIDO AMBIENTAL



DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA
MINISTERIO DE FOMENTO

MEDICIONES ACÚSTICAS

Natalia Martín Pulido



CONTENIDO

1. UTILIDADES

2. ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

CONTENIDO

1.UTILIDADES

2.ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4.INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5.PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6.ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

¿PARA QUÉ
SIRVEN?



- **MEDICIONES PUNTUALES** que pueden ser extrapolables mediante técnicas de muestreo
 - Quejas y denuncias
 - Niveles pre-operacionales
- PVA en fase de explotación: funcionamiento de medidas preventivas y correctoras de impacto acústico

CONTENIDO

1. UTILIDADES

2. ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

**PERÍODOS
TEMPORALES
DE
EVALUACIÓN**

ESTATAL
(Real Decreto 1367/2007 –
Anexo I – A1)

Día: 7 a 19 h *
Tarde 19 a 23 h
Noche 23 a 7 h

AUTONÓMICA
(Ley 7/2002 – Art. 7)

Día: 8 a 22
Noche: 22 a 8

*** Posible modificación
hora comienzo día**

ÍNDICES ACÚSTICOS

LA eq,T = Índice de ruido continuo equivalente → dB(A)

**ESTATAL
(RD 1367/2007 –
Anexo I – A2)**

Ld (Índice de ruido día)
Le (Índice de ruido tarde)
Ln (Índice de ruido noche)

**AUTONÓMICA
(D 194/2006 –
Anexo I)**

LD (Índice de ruido día)
LN (Índice de ruido noche)

RD 1367/2007 – Anexo I – A.2
D 104/2006 – Anexo I

Lden (índice de ruido día-tarde-noche): Mapas estratégicos

¿Por qué pasar de dB a dB(A)?

El oído humano es más sensible a las frecuencias altas



Se pretende ponderar la señal recogida por el micrófono de acuerdo a la sensibilidad del oído: curvas y filtros de ponderación: A, B, C y D



Se refleja un nivel sonoro más representativo de la sensación de **RUIDO** realmente recibida

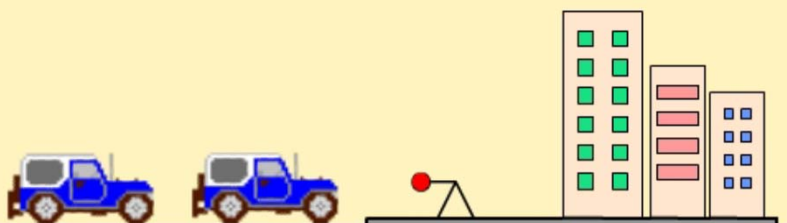


Para el ruido del transporte A → dB(A)

¿Por qué utilizar LAeq (t)?

Imaginemos que dejamos el sonómetro una hora midiendo en esa posición...

Si el coche pasa una sola vez en toda la hora, el sonómetro nos dará los siguientes valores:	$L_{max} = 80\text{dBA}$ $Leq (1h) = 45\text{dBA}$
Si el mismo coche pasa dos veces en toda la hora, el sonómetro nos dará los siguientes valores:	$L_{max} = 80\text{dBA}$ $Leq (1h) = 48\text{dBA}$
Si el mismo coche pasa diez veces en toda la hora, el sonómetro nos dará los siguientes valores:	$L_{max} = 80\text{dBA}$ $Leq (1h) = 55\text{dBA}$



Leq tiene en cuenta:

- conjunto de los ruidos soportados durante un cierto período de tiempo
 - a la vez el nivel de ruido y duración
 - ✓ Indicador más pertinente y el mejor correlacionado con las respuestas de la población al ruido originado por el tráfico de una carretera
 - ✓ Establecer comparaciones
- ✓ Agregar niveles procedentes de diversas fuentes
- ✓ Se obtiene directamente de los instrumentos de medida

ESTATAL
(Ley 37/2003 – Artículo 7)
(RD 1367/2007 – Artículo 5)

AUTONÓMICA
Ley 7/2002 - Anexo II

ÁREAS ACÚSTICAS

- a) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
- e) Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- f) Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

No se habla de áreas acústicas:
Usos dominantes:
Sanitario y docente
Residencial
Terciario
Industrial

ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Tipos definidos por CCAA
(mínimos los de la Ley)

Uso predominantes del
suelo

A incluir en la
planificación territorial
e instrumentos de
planeamiento
urbanístico

Afecta a áreas
urbanizadas y a los
nuevos desarrollos
urbanísticos

ÁREAS ACÚSTICAS: ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica (Ley 37/2003)

Hasta que se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona

Clasificación por Anexo V -
RD 1367/2007

***Zonificación acústica acabada en octubre 2012!!!**

ALGUNOS CONCEPTOS

Infraestructura nueva (RD 1367/2007 – Disposición adicional segunda)

“[...] aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.”

No existe definición de infraestructura nueva en la legislación autonómica

ESTATAL

Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias (RD 1367/2007 - Tabla A1 del Anexo III)

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

ESTATAL

Valores límite aplicables a infraestructuras existentes

ÁREAS ACÚSTICAS		Aplicables a áreas urbanizadas existentes (anterior a octubre 2007)			Aplicables al resto de áreas urbanizadas		
		ÍNDICES DE RUIDO			ÍNDICES DE RUIDO		
Clase	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso:	Ld	Le	Ln	Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso Sanitario, docente, cultural que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso Residencial	65	65	55	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso Terciario distinto del contemplado en c	70	70	65	65	65	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos	73	73	63	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65	70	70	60

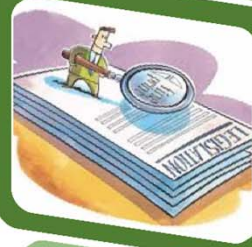
AUTONÓMICA

**Infraestructuras
existentes y nuevas
infraestructuras**

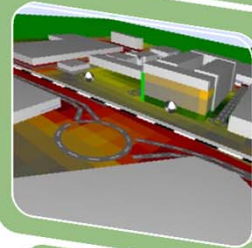
Objetivos de calidad + 10 dB(A) Ley 7/2002 – Artículo 53

USO DOMINANTE	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y docente	55	45
Residencial	65	55
Terciario	75	65
Industrial	80	70

**OTRA
DOCUMENTACIÓN A
REVISAR**



NORMATIVA MUNICIPAL



ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

1.UTILIDADES

2.ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3.SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4.INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5.PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6.ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

QUÉ DEBEMOS REVISAR



- ✓ Localización de pantallas (si existen)
- ✓ Localización de otras zonas sensibles no protegidas
- ✓ Posibles receptores (edificaciones sensibles): selección de punto representativos → más exposición al ruido

QUÉ DEBEMOS REVISAR

- ✓ A dos metros de distancias de elemento reflectante



PROBLEMAS



Imposibilidad de acceso a la fachada más afectada



Imposibilidad de acceso al interior de fincas

CONTENIDO

1.UTILIDADES

2.ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3.SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4.INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5.PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6.ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

**INSTRUMENTOS
DE MEDIDA:
LEGISLACIÓN
APLICABLE**

**RD 1367/2007 – Artículo 30
Ley 7/2002 – Artículo 10
Decreto 104/2006 – Artículo 6:**

- ✓ **Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.**
- ✓ **Sonómetro y calibradores tipo 1 / clase 1**

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- ✓ **Sonómetro de precisión homologado y calibrado clase 1**

Ponderación "A" y respuesta rápida "FAST"

- ✓ **Calibrador sonoro:**
- ✓ **Pantalla antiviento**



**Brüel & Kjaer tipo 2250
equipado con
micrófono modelo 4189**



Brüel & Kjaer tipo 4231

INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS



TES 1341

- ✓ Trípode
- ✓ Termoanemómetro / Higrómetro
- ✓ Cámara de fotos
- ✓ Posicionador GPS
- ✓ Ficha de campo

NOMBRE PUNTO:
DESCRIPCIÓN: de la pantalla, de la zona, del punto de medición, de la vivienda, de los alrededores, distancia a la que se ubica el punto de la casa **aprox.**

COORDENADAS PUNTO MEDICIÓN:

MAÑANA

FECHA: _____ HORA INICIO _____

VELOCIDAD VIENTO: _____ TEMPERATURA _____ HUMEDAD: _____

CALIBRACIÓN	Project	Comentarios
1ª Serie		
2ª Serie		
3ª Serie		

TARDE

FECHA: _____ HORA INICIO _____

VELOCIDAD VIENTO: _____ TEMPERATURA _____ HUMEDAD: _____

CALIBRACIÓN	Project	Comentarios
1ª Serie		
2ª Serie		
3ª Serie		

NOCHE

FECHA: _____ HORA INICIO _____

VELOCIDAD VIENTO: _____ TEMPERATURA _____ HUMEDAD: _____

CALIBRACIÓN	Project	Comentarios
1ª Serie		
2ª Serie		
3ª Serie		

CERTIFICADOS Y VERIFICACIÓN ANUAL

BOLETÍN IDENTIFICATIVO
DATOS DEL INSTRUMENTO

Modelo de la entidad titular del instrumento:
Zarzano, 73
Localidad: 28010 Madrid


Nombre del instrumento:
Sónómetro Integrador

Fabricante: Brüel & Kjær
Marca: 2290
Modelo / Modelo: 4198
Nº Serie / Núm. de Serie: 3001224

Fecha de emisión de certificado: 09-10-2014

Fecha de verificación: 29-01-2017

Comunidad de Madrid



REPARACIÓN O MODIFICACIÓN	INTERVENCIÓN	VERIFICACIÓN
<input type="checkbox"/> Entidad responsable <input type="checkbox"/> No. BCM <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Reparación o modificación <input type="checkbox"/> Descripción de la intervención	<input type="checkbox"/> Entidad verificadora <input type="checkbox"/> No. Entidad <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Descripción de reparación o modificación <input type="checkbox"/> Descripción de la intervención	<input type="checkbox"/> 1º Certificado <input type="checkbox"/> Pasado <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> Desaprovechada o modificada <input type="checkbox"/> Faltante

INGEH
INGENIERA DE GESTIÓN INDUSTRIAL, S.L. (empresarial)
ORGANISMO AUTÓNOMO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA PE 32. Acreditado ENAC nº 0014167

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE SONÓMETRO
CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ DE SONÒMETRE

Perifoneo / Perifoneo
 Después de Reparación o Modificación / Después de Reparació o Modificació

TITULAR / TITULAR
ALAUDA INGENIERIA, S.A.
Ronda Narcís Monturiol / Eixample nº 7 Oficina 2
48960 PATERNÀ (VALENCIA)

SONÓMETRO INTEGRADOR / SONOMETRE INTEGRADOR
Fabricante / Fabricant: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
Marca / Marca: Brüel & Kjær
Modelo / Modelo: 2290
Nº Serie / Núm. de Serie: 3001224

MICROFONO / MICROFON
Fabricante / Fabricant: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
Marca / Marca: Brüel & Kjær
Modelo / Modelo: 4198
Nº Serie / Núm. de Serie: 2999915

FECHA DE VERIFICACIÓN / DATA DE VERIFICACIÓ: 09/10/2014
RESULTADO VERIFICACIÓN / RESULTAT VERIFICACIÓ: CONFORME

VALIDEZ / VALIDESA: 09/10/2017 (Si antes no hay una operación de reparación o modificación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación) (Si abans no hi ha cap operació de reparació o modificació que obligui a superar una verificació després de reparació o modificació)

INSPECTOR RESPONSABLE / INSPECTOR RESPONSABLE: Manuel López
Fecha de emisión / Data d'emissió: 07 noviembre, 2016

BOLETÍN IDENTIFICATIVO
INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE SONIDO ACÚSTICO Y CALIBRADORES ACÚSTICOS

TITULAR DEL INSTRUMENTO

Nombre y título oficial:
Dirección:
C.P.: Localidad: Provincia: Entidad: Titulo:
Dirección de contacto: Datos IDENTIFICATIVOS DEL INSTRUMENTO
Fabricante: BRÜEL & KJÆR Marca: BRÜEL & KJÆR
Modelo: 4231 - 1 Serie: N.º de serie: 3011903
Tipo de instrumento: CALIBRADOR ACÚSTICO
Fecha de puesta en servicio: N.º de identificación de modelo:
N.º de identificación de instrumento: 4231-1 Serie: 3011903
Tipo de certificado: 17 28 CS V 00010
Certificado de conformidad nº: 17 28 CS V 00010
Descripción de control nº: 17 28 CS V 00010



Descripción del instrumento y como indica el fabricante

REPARACIÓN O MODIFICACIÓN	CONTROL METROLÓGICO
<input type="checkbox"/> Entidad responsable nº: <input type="checkbox"/> No. BCM <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Reparación o modificación <input type="checkbox"/> Descripción de la intervención	<input type="checkbox"/> Organismo Verificador nº: <input type="checkbox"/> 1º de verificación <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Pasado <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> Desaprovechada o modificada <input type="checkbox"/> Faltante

REPARACIÓN O MODIFICACIÓN	CONTROL METROLÓGICO
<input type="checkbox"/> Entidad responsable nº: <input type="checkbox"/> No. BCM <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Reparación o modificación <input type="checkbox"/> Descripción de la intervención	<input type="checkbox"/> Organismo Verificador nº: <input type="checkbox"/> 1º de verificación <input type="checkbox"/> Fecha <input type="checkbox"/> Pasado <input type="checkbox"/> Pendiente <input type="checkbox"/> Desaprovechada o modificada <input type="checkbox"/> Faltante

Fecha de emisión / Data d'emissió: 23 enero, 2017

INGEH
INGENIERA DE GESTIÓN INDUSTRIAL, S.L. (empresarial)
ORGANISMO AUTÓNOMO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA PE 32. Acreditado ENAC nº 0014167

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE CALIBRADOR ACÚSTICO
CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ DE CALIBRADOR ACÚSTIC

Perifoneo / Perifoneo
 Después de Reparación o Modificación / Después de Reparació o Modificació

TITULAR / TITULAR
ALAUDA INGENIERIA, S.A.
Ronda Narcís Monturiol / Eixample nº 7 Oficina 2
48960 PATERNÀ (VALENCIA)

CALIBRADOR ACÚSTICO / CALIBRADOR ACÚSTIC
Fabricante / Fabricant: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S
Marca / Marca: Brüel & Kjær
Modelo / Modelo: 4231
Nº Serie / Núm. de Serie: 3011903

FECHA DE VERIFICACIÓN / DATA DE VERIFICACIÓ: 23/01/2017
RESULTADO VERIFICACIÓN / RESULTAT VERIFICACIÓ: CONFORME

VALIDEZ / VALIDESA: 23/01/2018 (Si antes no hay una operación de reparación o modificación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación) (Si abans no hi ha cap operació de reparació o modificació que obligui a superar una verificació després de reparació o modificació)

INSPECTOR RESPONSABLE / INSPECTOR RESPONSABLE: Manuel López
Fecha de emisión / Data d'emissió: 23 enero, 2017

CONTENIDO

1.UTILIDADES

2.ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD

3. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4.INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5.PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6.ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO

(RD 1367/2007 –
Anexo IV – A – 3.4)

- Mediciones en continuo o utilización de métodos de muestreo
 - Método de muestreo específico para infraestructuras viarias:
- ✓ Se deberán realizar al menos 3 series de mediciones del LAeq,Ti, con tres mediciones en cada serie, de una duración mínima de 5 minutos (Ti = 300 segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos, entre cada una de las series.
- ✓ La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices LAeq,Ti de cada una de las medidas realizadas, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Aeq,i}}\right)$$

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO

(D 104/2006 –
Anexo VI)

- ✓ **Sólo período diurno, salvo excepciones !!!!**
- ✓ **Mediciones continuas o técnicas de muestreo con medidas de al menos 10 minutos**

$$L_E = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,T})_i}{10}} \right]$$

- ✓ **Localización punto: +1,5 m suelo, + 2 m de fachada (si no restar 3 dB(A))**
- ✓ **Si existen varias fuentes de ruido → estudios estadísticos para cálculo de la aportación de la infraestructura**

CONDICIONES DE MEDICIÓN

RD 1367/2007 – Anexo IV – A – 3.5:

- ✓ Humedad y temperatura compatible con los equipos de medida
 - ✓ No en presencia de lluvia
- ✓ Verificación acústica mediante calibrador sonoro
 - ✓ Uso de pantalla antiviento
- ✓ Si $V_{viento} > 5\text{m/s}$ → se desiste de la medición

Además, el D 104/2006 – Art. 7:

- ✓ Posibilidad de que sea el operador el que valore si las condiciones atmosféricas son válidas
- ✓ Posición del sonómetro: libre de obstáculos y superficies reflectantes (corregir en caso contrario restando 3 dB(A))
 - ✓ Posibilidad de adaptar procedimiento justificado técnicamente
 - ✓ Orientación hacia la infraestructura, inclinación 30-45°
 - ✓ Sobre trípode

COMPROBACIONES PREVIAS A LA MEDICIÓN



Micrófono:
1,5 metros del suelo
Orientado hacia la infraestructura
Ligera inclinación hacia arriba



Calibrado del sonómetro

Condiciones ambientales:
 $V \text{ viento} \leq 5 \text{ m/s}$



REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES



En cada punto una toma de datos en cada período

- Además:
- Rellenar fichar de campo
 - Realizar fotografías
- Importante descripción del trazado y alrededores



LA eq en dBA

RD 1367/2007:
3 series con 3 mediciones en cada serie de 5 minutos



CONTENIDO

1.UTILIDADES

2.ÍNDICE DE EVALUACIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD


3.SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN

4.INSTRUMENTOS DE MEDIDA

5.PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

6.ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

ANÁLISIS DE MEDICIONES

PUNTO 4					
DESCRIPCIÓN	La zona que representa el punto 4, Els Tolls, alrededor del p.k. 5+000 en el margen derecho es un conjunto de edificaciones de usos heterogéneos y planeamiento urbanístico diverso ubicada entre dos enlaces. La medición se realiza en la vivienda potencialmente más afectada de una planta, muy cerca de un paso inferior. La valla de la vivienda es de malla de triple torsión con tela verde. Entre la pantalla y la vivienda hay un solar y una vía de servicio con mucho tráfico. La pantalla de unos 460 m de longitud está ubicada en la cima del terraplén, a unos 3 m de altura.				
COORDENADAS UTM	750184,39 4271036,53				
USO DEL SUELO	No urbanizable; Uso real residencial				
					
	MAÑANA		TARDE	NOCHE	
VEL. VTO	1,5 m/s	VEL. VTO	0 m/s	VEL. VTO	0,2 m/s
Tª	23,7 °C	Tª	21,8 °C	Tª	22,6 °C
HUMEDAD	65%	HUMEDAD	46%	HUMEDAD	56%
HORA INICIO	12:58	HORA INICIO	20:15	HORA INICIO	1:35 h
FECHA	19/10/2016	FECHA	18/10/2016	FECHA	19/10/2016
Medición	Laeq dB(A)	Medición	Laeq dB(A)	Medición	Laeq dB(A)
1ª serie	56,56	1ª serie	56,69	1ª serie	54,06
	55,64		58,66		52,81
	53,87		58,29		48,95
2ª serie	56,42	2ª serie	56,47	2ª serie	43,14
	55,47		54,99		50,92
	54,77		55,62		45,46
3ª serie	54,07	3ª serie	55,20	3ª serie	47,36
	57,84		55,65		53,49
	56,04		51,96		37,44



- Descarte de medidas
- Análisis de posibilidades de extrapolar resultados



$$L_{Aeq,T} = 10 \lg\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Aeq,Ti}}\right)$$

T, es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado.
T_i, intervalo de tiempo de la medida *i*.
n, es el número de mediciones del conjunto de las series de mediciones realizadas en el periodo de tiempo de referencia T.

Se redondea incrementándolo en 0,5 dB(A), tomando la parte entera como valor resultante.

TABLAS DE RESULTADOS

Punto de medición	LA _{eq,dia} (L _d) dB(A)	LA _{eq,tarde} (L _e) dB(A)	LA _{eq, noche} (L _n) dB(A)
Punto 1	54	55	50
Punto 2	46	49	41
Punto 3	56	52	47
Punto 4	56	56	51
Punto 5	49	51	

SELECCIÓN DE VALORES OBJETIVOS

Punto de medición	Valor calculado L _d dB(A)	Valor límite L _d dB(A)	Valor calculado L _e dB(A)	Valor límite L _e dB(A)	Valor calculado L _n dB(A)	Valor límite L _n dB(A)
Punto 1	54	65	55	65	50	55
Punto 2	46		49		41	
Punto 3	56		52		47	
Punto 4	56		56		51	
Punto 5	49	60	51	60		50

✓ INFLUENCIA DE LA DISTANCIA

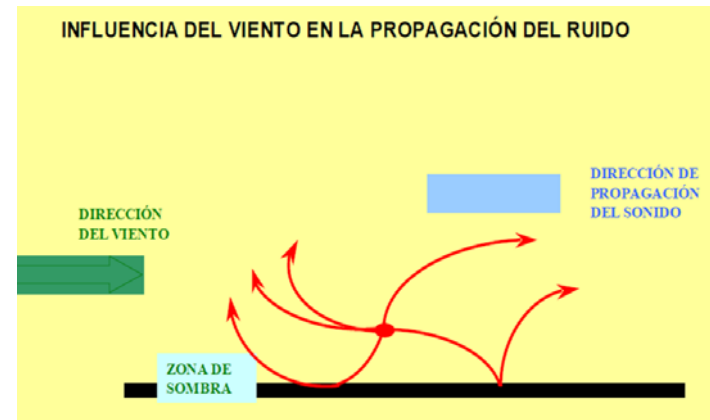
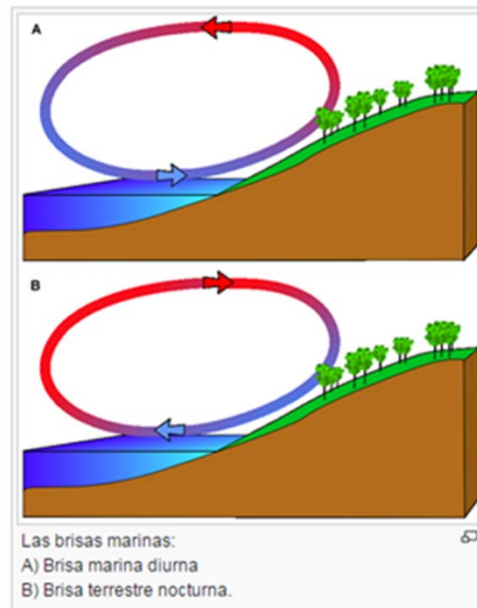


Al doblar la distancia,
el nivel sonoro
disminuye 3 dB



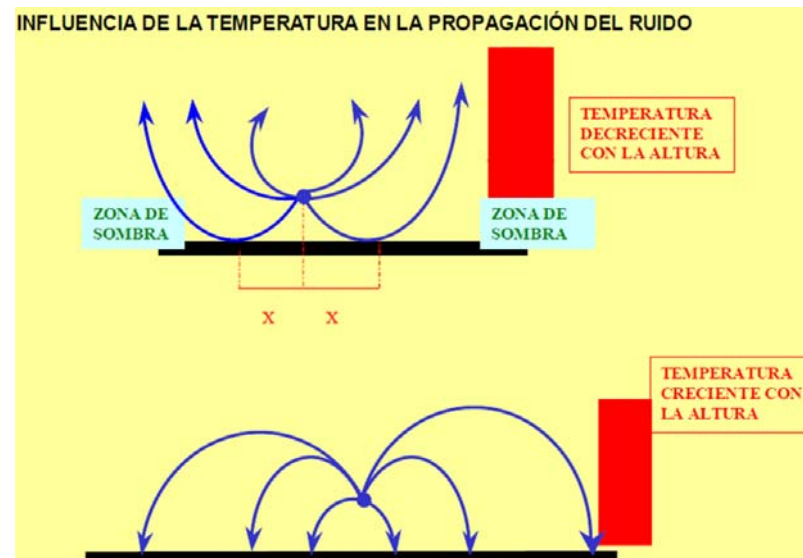
✓ INFLUENCIA DE LAS BRISAS

- Brisas marinas
- Brisas de valle y de montaña



Influencia del viento en la propagación: diferencias del orden de 5 dB(A)

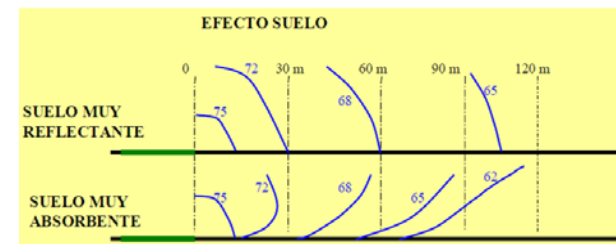
✓ INFLUENCIA DE TEMPERATURA



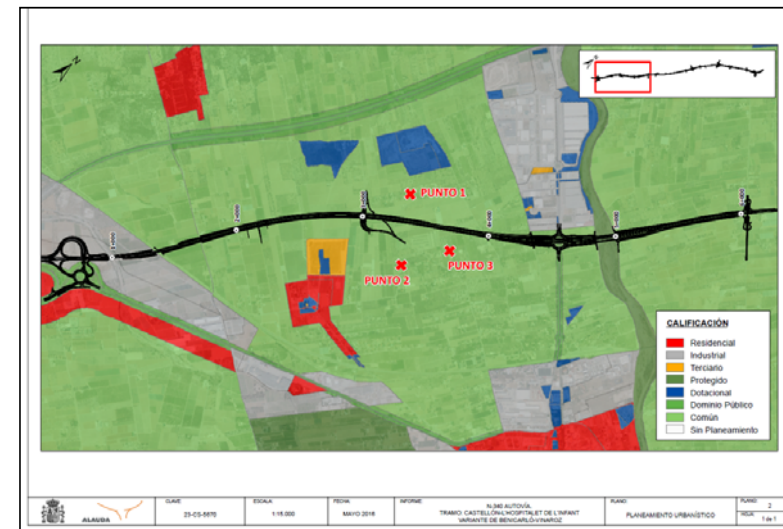
Influencia de la temperatura en la propagación: inversión térmica aumento del orden de 5-6 dB(A)

✓ OTROS:

- ✓ absorción del aire: variación de 0,3 dB(A) a 1 dB(A) por cada 100 metros de recorrido de aire
- ✓ otros obstáculos: reflexión, absorción, aislamiento, difracción
- ✓ efecto suelo:



PLANOS



REPORTAJE FOTOGRAFICO

Autovía del Mediterráneo N-340. Tramo: Cocentaina – Muro de Alcoy **12-A-4010**
Informe de análisis de los niveles acústicos en viviendas aisladas al Sur de Cocentaina
Ref.: 12A4010-NIVELES ACÚSTICOS-VIVIENDAS AISLADAS COCENTAINA SUR *Noviembre 2015*
Anejo 2: Reportaje fotográfico



Foto 5: Punto 1. Panorámica que incluye la pantalla acústica a la izquierda y las viviendas afectadas a la derecha.



Foto 6: Punto 1. Vista de una de las viviendas afectadas en estado de abandono



Foto 7 y 8: Punto 1. Imágenes del punto de medición 1, frente a una de las viviendas afectadas que parecen en estado de abandono



Autovía N-340 de Cádiz y Gibraltar a Barcelona. Tramo: Variante del Barranco de la Batalla **23-A-3880**
Informe de análisis de los niveles acústicos
Anejo 2: Reportaje fotográfico *Abril 2016*
Ref.: 23A3880-NIVELES ACÚSTICOS



Fotos 18 y 19. Punto 3. Mota de tierras que favorece la protección acústica de las edificaciones afectadas. Se observan las plantaciones realizadas en la misma



Foto 20. Punto 3. Glorieta ubicada al final del trazado y cercana a las edificaciones afectadas



Fotos 21 y 22. Punto 3. Diferentes perspectivas de la pantalla acústica ubicada entre los ppkk 4+200 y 4+320





Conclusiones

- ✓ **PUNTOS Y PERÍODOS DEL DÍA DÓNDE SE CUMPLEN LOS VALORES LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN APLICABLE**
- ✓ **PUNTOS Y PERÍODOS DEL DÍA DÓNDE **NO** SE CUMPLEN LOS VALORES LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN APLICABLE**
- ✓ **ANÁLISIS POR PUNTO: factores de influencia, selección del punto de medición, fuentes de ruido existentes, tipología de edificaciones, disminución del impacto, etc.**

GRACIAS.

www.alaudaingenieria.es
alauda@alaudaingenieria.es
[@AlaudaIng](https://www.instagram.com/AlaudaIng)

