



MEDICIÓN DEL RUIDO GENERADO POR UNA MAQUINA DE AIRE ACONDICIONADO EN UN PATIO INTERIOR Y EN UNA VIVIENDA.

## **ÍNDICE**

---

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. LEGISLACIÓN VIGENTE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. MEDIDAS REALIZADAS.....</b>	<b>7</b>
4.1 . INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA .....	7
4.2 . PROCEDIMIENTO DE MEDIDA .....	8
4.3 . PROCESADO DE MEDIDA .....	8
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
5.1 NIVELES DE RUIDO GENERADOS POR LA DE LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN EN EL PATIO INTERIOR.....	9
5.2 NIVELES DE RUIDO GENERADOR POR LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN EN EL DORMITORIO DE LA VIVIENDA-.....	10
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>11</b>

## MEMORIA

## **1. INTRODUCCIÓN.**

---

---

ALLPE INGENIERÍA Y MEDIOAMBIENTE, S.L. fue requerida para la realización de un estudio de los niveles de ruido generados por el sistema las máquinas de climatización de un local en el medio ambiente exterior y en el interior de una vivienda.

La unidad externa del sistema de climatización se encuentra instalado en un patio interior y genera molestias con su funcionamiento.

El objeto del estudio es determinar los niveles de ruido aéreo generados por la mencionada actividad en el exterior y el interior y su comparación con los límites establecidos en la Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica del Excmo. Ayto. de Madrid.

## **2. ÁREA DE ESTUDIO**

---

---

El local cuenta con una máquina de acondicionamiento de aire cuya unidad externa se encuentra instalada a nivel de suelo, en el interior del patio interior del edificio con misma dirección.

Para evaluar el nivel de inmisión generado por el aparato, se realizó una medición en el interior del patio y a nivel de suelo, y otra medición desde el interior de una vivienda afectada.

Para la realización de la medición, el aparato se pudo a funcionar a su máximo rendimiento para evaluar así el caso más desfavorable.

Dado a que el local puede requerir el funcionamiento del aparato en cualquier momento del día, los resultados obtenidos en el presente informe se compararán con los límites sonoros nocturnos por ser éstos el caso más restrictivo.

Cabe mencionar que en el momento de realizar las medidas se desechó cualquier otra fuente de ruido en las proximidades de la vivienda bajo estudio (ruido vecinal, tráfico, etc.).

### **3. LEGISLACIÓN VIGENTE**

---

---

En el presente caso la legislación vigente en materia de ruido se recoge en la Ordenanza de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica de 25 de febrero de 2011.

A modo de resumen, a continuación se expresan aquellos artículos de interés para este informe.

Art. 2. *Ámbito de aplicación.*

Quedan sometidos a las prescripciones de esta Ordenanza las actividades de titularidad pública o privada, los emisores acústicos, en los términos en que son definidos en la legislación estatal sobre ruido y los emisores que generen contaminación térmica; así como los emisores fijos que generen contaminación por formas de materia, en lo relativo al procedimiento de adecuación a la legalidad vigente, todo ello de conformidad con las competencias atribuidas al Ayuntamiento de Madrid por la normativa europea, estatal y autonómica.

Artículo 5.- *Periodos horarios*

1. A efectos de lo regulado en esta Ordenanza, el día se divide en tres periodos: el diurno constituido por 12 horas continuas de duración, comprendido entre las 7.00 y hasta las 19.00 horas, el periodo vespertino, o periodo tarde, comprendido entre las 19.00 y las 23.00 horas, y el nocturno, entre las 23.00 y las 7.00 horas. Los intervalos horarios así definidos harán aplicable un valor de los índices de ruido determinado según las tablas correspondientes.

2. A efectos de la aplicación de los artículos 15 y 16, el período nocturno en días festivos se amplía a 9 horas continuas de duración, comprendidas entre las 23.00 de la víspera y las 8.00 horas.

Art. 15. *Límites de niveles sonoros transmitidos al medio ambiente exterior.*

1. Toda instalación, establecimiento, actividad o comportamiento deberá respetar los límites de transmisión al medio ambiente exterior indicados en el cuadro adjunto, en función de las áreas acústicas receptoras clasificadas en el anexo I.

Tipo de Área Acústica		Límite Según Periodo		
		Descriptor Empleado L <sub>kAeq5s</sub>		
		Día	Tarde	Noche
e	I	50	50	40
<b>a</b>	<b>II</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
d	III	60	60	50
c	IV	63	63	53
b	V	65	65	55

**MEDICIÓN DEL RUIDO GENERADO POR UNA MAQUINA DE AIRE ACONDICIONADO EN UN PATIO INTERIOR Y EN UNA VIVIENDA.**

2. Estos límites se considerarán cumplidos, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en apartado 1 del Anexo III de la Ordenanza no excedan en ningún caso en 5 dB(A) o más el límite de aplicación fijado en tabla anterior.

Artículo 16. - Límites de niveles sonoros transmitidos a locales acústicamente colindantes

1. Toda instalación, establecimiento, actividad o comportamiento deberá respetar los límites de transmisión a locales acústicamente colindantes, detallados en la siguiente tabla, en función del uso del local receptor y medidos conforme al apartado 1 del Anexo III de la Ordenanza.

Uso del local receptor	Tipo de estancia o recinto	Índices de ruido Descriptor $L_{kAeq,5s}$		
		DÍA	TARDE	NOCHE
Sanitario	Estancias	40	40	30
	Dormitorios	30	30	25
Residencial	Estancias	35	35	30
	Dormitorios	30	30	25
Educativo	Aulas	35	35	35
	Despachos, salas de estudio o lectura	30	30	30
Hospedaje	Estancias de uso colectivo	45	45	45
	Dormitorios	35	35	25
Cultural	Cines, teatros, salas de conciertos. Salas de conferencias y exposiciones	30	30	30
Administrativo y de Oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Restaurantes y cafeterías		45	45	45
Comercio		50	50	50
Industria		55	55	55

**MEDICIÓN DEL RUIDO GENERADO POR UNA MAQUINA DE AIRE ACONDICIONADO  
EN UN PATIO INTERIOR Y EN UNA VIVIENDA.**

2. Para pasillos, aseos y cocina, los límites serán 5 dB(A) superiores a los indicados para el local al que pertenezcan. Para zonas comunes, los límites serán 15 dB(A) superiores a los indicados para el uso característico del edificio al que pertenezcan. En el caso de locales de uso sanitario, residencial u hospedaje esas tolerancias se aplicarán sobre los límites correspondientes a estancias.

3. Estos límites se considerarán cumplidos, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el Anexo III de la Ordenanza no excedan en ningún caso en 5 dB(A) o más el límite de aplicación fijado en tabla anterior.



#### **4. MEDIDAS REALIZADAS**

---

---

Las medidas de niveles de ruido aéreo originados por la el sistema de acondicionamiento de aire se llevaron a cabo en presencia del responsable del local. También se realizaron las medidas cuando la actividad no se encontraba en funcionamiento que se consideraron como ruido de fondo.

##### *4.1. INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA*

Las mediciones de nivel de ruido aéreo se efectuaron mediante sistemas de medición inteligentes que se calibran con fuentes patrón, que han sido calibrados de acuerdo a la ley de metrología BOE núm. 311 del 29.12.98, por laboratorio acreditado.

Todos los equipos de medida de ruido son tipo I de acuerdo con la norma UNE-EN 60804.

Todo el equipamiento empleado cumple las especificaciones de la Norma CEI 651, Norma CEI 804 e IEC 942 para el verificador de nivel, disponiéndose de certificado de verificación metrológica vigente.

El equipamiento utilizado es:

- Sonómetro Integrador Promediador (Tipo 1) marca Svantek, modelo Svan 997W, N° de serie: 59075 (Anexo A).
- Calibrador tipo 1, marca CESVA, modelo CB006, N° de serie: 34372729 (Anexo A).

#### **4.2. PROCEDIMIENTO DE MEDIDA**

Para las mediciones en el exterior, el sonómetro se colocó a 1,5 metros de distancia del foco de emisión. Para las medidas en el interior del dormitorio, el sonómetro se colocó sobre un trípode a una distancia superior a 1,2 metros de suelo, techo y paredes, y superior a 1,5 metros de cualquier puerta y ventana. Se comprobó que se habían cerrado todas las puertas y ventanas de las estancias donde se midió. Se verificó el sistema con el calibrador antes y después de la medición.

Se practicaron series de tres mediciones del Nivel Sonoro Continuo Equivalente (LAeq5s), con un intervalo mínimo de 3 minutos entre cada medida. Se comprobó que la diferencia entre los valores extremos obtenidos en cada serie sea menor o igual que 4 dB(A).

Se midió de forma simultánea al LAeq(5s) el parámetro LAeq(5s) o nivel de presión sonora con la constante temporal impulsiva, así como el LCEq(5s) o nivel de presión sonora con la ponderación de frecuencia C, así como la característica espectral de cada fuente de ruido.

Fueron desechados aquellos ensayos en los cuales se produjeran ruidos ajenos a la fuente de ruido sometida a estudio (ruido vecinal, sanitarios, etc.).

#### **4.3 . PROCESADO DE MEDIDA**

Una vez se verifique que la diferencia entre los valores extremos medidos LAeq(5s) es inferior o igual a 4 dB(A), se dará como valor representativo de la medida el valor más alto alcanzado en las lecturas de una misma serie. Del mismo modo se obtendrá el valor LAeq(5s) de ruido de fondo, que se utilizará para realizar la deducción correspondiente según el punto 1.4 Anexo III de la Ordenanza Municipal.

A su vez, se obtendrán las penalizaciones correspondientes al componente impulsivo (Ki), Componentes de baja frecuencia (Kf) y Componentes tonales emergentes (Kt).

El valor del nivel sonoro resultante LKAeq5s, será:  **$LKAeq(5s) = LAeq(5s) + Ki + Kf + Kt$** , y se redondeará incrementándolo en 0,5 dB(A) y tomando la parte entera como valor resultante. Según se indica en la Ordenanza, el valor conjunto de la suma de las distintas penalizaciones no podrá ser mayor de 9 dB.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 NIVELES DE RUIDO GENERADOS POR LA DE LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN EN EL PATIO INTERIOR.**

#### **5.1.1 Con actividad de la maquinaria.**

<b>NIVELES DE RUIDO MEDIDOS, dB(A) para <math>L_{Aeq}</math> y <math>L_{Aeq}</math>, y dB para <math>L_{Ceq}</math></b>			
<b>MEDIDAS</b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Ceq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>
1	57.2	67.3	57.8
2	56.6	66.1	57.2
3	<b>57.6</b>	<b>67.9</b>	<b>58.2</b>
Observaciones	<b>En negrita</b> , se ha resaltado la medida más alta		

#### **5.1.2 Sin actividad (ruido de fondo).**

<b>NIVELES DE RUIDO MEDIDOS, dB(A) para <math>L_{Aeq}</math> y <math>L_{Aeq}</math>, y dB para <math>L_{Ceq}</math></b>			
<b>MEDIDAS</b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Ceq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>
1	<b>36.2</b>	<b>51.8</b>	<b>37.9</b>
2	36.2	49.0	38.8
3	35.2	49.3	37.2
Observaciones	<b>En negrita</b> , se ha resaltado la medida más alta		

**5.2 NIVELES DE RUIDO GENERADOR POR LA MAQUINARIA DE CLIMATIZACIÓN EN EL DORMITORIO DE LA VIVIENDA.**

**5.2.1 Con actividad de la maquinaria.**

<b>NIVELES DE RUIDO MEDIDOS, dB(A) para <math>L_{Aeq}</math> y <math>L_{Aeq}</math>, y dB para <math>L_{Ceq}</math></b>			
<b>MEDIDAS</b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Ceq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>
<b>1</b>	<b>28.4</b>	<b>39.7</b>	<b>28.6</b>
2	28.1	39.0	28.2
3	26.7	42.2	27.4
Observaciones	<b>En negrita</b> , se ha resaltado la medida más alta		

**5.2.2 Sin actividad (ruido de fondo).**

<b>NIVELES DE RUIDO MEDIDOS, dB(A) para <math>L_{Aeq}</math> y <math>L_{Aeq}</math>, y dB para <math>L_{Ceq}</math></b>			
<b>MEDIDAS</b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Ceq}(5s)</math></b>	<b><math>L_{Aeq}(5s)</math></b>
1	22.3	36.0	22.5
2	21.5	34.4	20.2
<b>3</b>	<b>22.4</b>	<b>34.2</b>	<b>21.9</b>
Observaciones	<b>En negrita</b> , se ha resaltado la medida más alta		

## **6. CONCLUSIONES**

---

---

De acuerdo con los resultados obtenidos y los límites establecidos por la legislación vigente, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Según el artículo 1.1 del Anexo III de la Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Madrid, la medición se llevará a cabo en el lugar en que su valor sea más alto y, si fuese preciso, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.
- Tal y como se indica el artículo 1.3 del Anexo III de la Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Madrid, se tomará como resultado de la medición el valor más alto de las series efectuadas.
- Los niveles de ruido medidos en el patio interior a nivel de suelo debidos a la actividad de la maquinaria de climatización del local es de **LAeq(5s) = 57,6 dB(A)**. Los niveles de ruido de fondo medidos, en esa misma localización, es de **LAeq(5s) = 36,2 dB(A)**.
- Los niveles de ruido medidos en el dormitorio de la vivienda debidos a la actividad de la maquinaria de climatización del local es de **LAeq(5s) = 28,4 dB(A)**. Los niveles de ruido de fondo medidos, en esa misma localización, es de **LAeq(5s) = 22,4 dB(A)**.
- Se midió la componente impulsiva para hallar el factor de corrección Ki, se midió la componente en baja frecuencia Kf y se realizó el análisis en 1/3 de octava de los niveles sonoros medidos para hallar la componente tonal Kt.
- De esta forma, se compararán los niveles sonoros medidos con los límites sonoros noche (por ser los más restrictivos), una vez realizada la corrección por ruido de fondo, estipulados por la ordenanza y que se muestra en la siguiente tabla:

<b>NIVELES SONOROS CORREGIDOS POR COMPONENTE BAJA FRECUENCIA, TONAL E IMPULSIVA, Y COMPARATIVA CON LOS NIVELES LÍMITE DE LA ORDENANZA MUNICIPAL</b>							
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Actividad</b>	<b>Límite noche</b>	<b>LAeq (5s) corregido</b>	<b>Ki</b>	<b>Kf</b>	<b>Kt</b>	<b>LkAeq (5s)</b>
Patio interior	Maquinaria climatización del local	50*	57,6	+0	+3	+6**	<b>67</b>
Dormitorio vivienda	Maquinaria climatización del local	30*	27,2	+0	+3	+6**	<b>36</b>
Observaciones	* se ha introducido la corrección indicada en el artículo 15.2 y 16.3 ** penalización tonal generada en la banda de frecuencia de tercio de octava de 160 Hz.						

Se puede decir entonces, que la actividad de la maquinaria de climatización perteneciente al local, medidas en las condiciones descritas en el patio interior y en el dormitorio de la vivienda, **superan** los **límites sonoros noche y día** en el exterior para área residencial y en el interior del dormitorio, estipulados por la Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Madrid de Protección contra la Contaminación Acústica y Térmica.

Los resultados y conclusiones que se exponen en el presente informe son válidos mientras se mantengan las condiciones de entorno existentes en el momento de realizar la toma de datos, condiciones que han sido descritas en el presente informe.

ALLPE Ingeniería y Medioambiente S.L.

## **ANEXO A**

## **CONTENIDO**

Este anexo contiene la verificación anual de la instrumentación utilizada durante el proceso de medición.



# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DE PRODUCTO

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO



## LACAINAC

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.

Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.

[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN: VERIFICACIÓN DE PRODUCTO (MÓDULO F)

INSTRUMENTO: SONÓMETRO

MARCA: SVANTEK  
MICRÓFONO: A.C.O.; PREAMPLIFICADOR: SVANTEK

MODELO: SVAN 977W  
MICRÓFONO: 7052E; PREAMPLIFICADOR: SV 12L

NÚMERO DE SERIE: 59075, CANAL: N/A  
MICRÓFONO: 71186; PREAMPLIFICADOR: 73595

EXPEDIDO A: SVANTEK ESPAÑA, S.L.  
C/ Adolfo Pérez Esquivel, 3. Pl.2-Of.25  
28230 Las Rozas MADRID

FECHA VERIFICACIÓN: 10/10/2018

PRECINTOS: 977W(1) 977W(2) 977W(3)

CÓDIGO CERTIFICADO: 18LAC17670F01

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 10.10.2018 14:49:03

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la 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 (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado acredita la CONFORMIDAD del instrumento sometido a verificación, con el modelo de instrumento descrito en su certificado de Examen de Modelo (Módulo B), en relación a los exámenes administrativos y ensayos realizados, en base a las características metrológicas del instrumento.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo de Control Metrológico, designado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), para la ejecución del procedimiento de evaluación de la conformidad denominado módulo F, con número de identificación, 16-OC-1002.

LACAINAC es un Organismo de Control Metrológico acreditado por ENAC con certificado nº OC-I/171.

# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y  
calibradores acústicos



## LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN: PERIÓDICA

INSTRUMENTO: CALIBRADOR ACÚSTICO

MARCA: CESVA

MODELO: CB006

NÚMERO DE SERIE: 0901495

EXPEDIDO A: ALLPE, S.L.  
C/ Isabel Colbrand nº 10 - 5ª Planta - Ofic.134  
28050 MADRID

FECHA VERIFICACIÓN: 03/10/2018

PRECINTOS: 16-I-0201740 16-I-0201741

CÓDIGO CERTIFICADO: 18LAC17565F01

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 03.10.2018 19:13:56

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la 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 (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº OC-I/168.