



Estudio acústico de proyecto de Taller y banco de prueba de motores *Tecnobus* (Málaga)

Estudio acústico

Firmado:

Moisés Laguna Gámez

Índice

Registro modificaciones	3
1 Objeto del informe.....	4
2 Normativa / Legislación de referencia.....	4
2.1 Legislación nacional	4
2.2 Legislación específica en Andalucía	4
2.3 Otros documentos de referencia	5
3 Cuantificación de las exigencias	5
4 Actividad objeto de estudio	9
4.1 Descripción de la actividad.....	9
4.2 Descripción de focos sonoros considerados.....	13
4.3 Medidas preventivas previstas	14
5 Modelización adoptada	15
5.1 Instrumentación de cálculo.....	15
5.2 Construcción del modelo	16
5.3 Presentación de resultados	17
6 Evaluación del impacto acústico de la actividad.....	18
6.1 Situación preoperacional	18
6.1.1 Plan de muestreo	18
6.1.2 Metodología de ensayo	19
6.1.3 Instrumentación de medida empleada	20
6.1.4 Condiciones ambientales	21
6.1.5 Resultados de las medidas	21
6.2 Situación operacional	22
6.2.1 Escenario 1: Fase de ruido máxima.....	22
6.3 Mejoras requeridas.....	25
7 Conclusiones.....	25
8 Anexo 1: Mapas de isófonas.....	
9 Anexo 2: Técnico competente	
10 Anexo 3: Instrumentación Empleada	

Registro modificaciones

Versión	Acción	Fecha
01	Creación documento	17/04/2017

1 Objeto del informe

El presente documento es un estudio acústico pormenorizado sobre la posible afección acústica que la implantación de la nueva actividad desarrollada por *Tecnobus*, pueda provocar en receptores sensibles cercanos. En este sentido, se analizan los focos ruidosos más conflictivos y se proponen, si ha lugar, soluciones que garanticen el cumplimiento de los requisitos legales en cuanto a ruidos y vibraciones establecidos para este tipo de actividades en la comunidad de Andalucía.

Para ello se emplea metodología de cálculo de emisión y propagación acústica legalmente aceptada, basada en la normativa internacional ISO 9613-2, implementada en *software* de simulación acústica dedicado para tales fines.



El proyecto ha sido encargado por la entidad TALLERES TECNOBUS S.L, con CIF B-29650504 y domicilio social en Avda. Villarosa, 61, P.I Villarosa (Málaga) como promotor de la actividad.



El técnico competente redactor del estudio es **Moisés Laguna Gámez** – NOISESS, con NIF 44580816-P y domicilio social en C/ Miguel Bueno Lara 8, 2º (Málaga).

2 Normativa / Legislación de referencia

2.1 Legislación nacional

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

2.2 Legislación específica en Andalucía

- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de

autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- Decreto - Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.
- **Decreto 6/2012**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética¹.

2.3 Otros documentos de referencia

- Expediente **AAU/MA/021/16**: Proyecto de taller y banco de pruebas *Tecnobus* (Málaga). Delegación territorial de Málaga de la Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio.
- **ISO 9613-2:1996**. *Acoustics. Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General method of calculation*.
- **WG-AEN**: *European Commission. Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2, 13 January 2006*.

3 Cuantificación de las exigencias

Se citan a continuación los artículos de la **Ley 7/2007** de Andalucía que son de aplicación a la actividad bajo estudio, incluyendo los aspectos modificados por el **Decreto – Ley 3/2015**:

Artículo 41. Ámbito de aplicación.

1. Están sometidas a calificación ambiental y a declaración responsable de los efectos ambientales las actuaciones, tanto públicas como privadas, así señaladas en el anexo I y sus modificaciones sustanciales.
 2. La calificación ambiental favorable constituye requisito indispensable para el otorgamiento de la licencia municipal correspondiente.
- (...)

Artículo 43. Competencias.

1. Corresponde a los Ayuntamientos la tramitación y resolución del procedimiento de calificación ambiental y declaración responsable de los efectos ambientales, (...).
2. (...).

¹ Incluyendo corrección de errores publicada en el BOJA 63, de 3/4/2013

Artículo 74. Estudios acústicos.

Con el fin de permitir la evaluación de su futura incidencia acústica, los promotores de aquellas actuaciones que sean fuentes de ruidos y vibraciones deberán presentar, ante la Administración competente para emitir la correspondiente autorización o licencia, (...), un estudio acústico. (...).

El Anexo I de la Ley 7/2007 fue modificado en el **Decreto 356/2010**, donde se establece un nuevo listado de categorías de actividades, así como los instrumentos de autorización y control a los que se ven sometidos. Tal como se muestra a continuación, la actividad bajo estudio estaría sometida a trámite de Autorización Ambiental Unificada:

ANEXO I.

Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental

Instrumentos: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Autorización Ambiental Unificada, *procedimiento abreviado* (AAU*), Evaluación Ambiental (EA), Calificación Ambiental (CA)

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO
13	Otras actuaciones	
13.9	Instalaciones o bancos de prueba de motores, turbinas o reactores	AAU*

Las leyes anteriores tienen su desarrollo reglamentario en el **Decreto 6/2012**, donde se especifican los métodos de evaluación de emisores acústicos, se definen los objetivos de calidad acústica en las diferentes zonificaciones sensibles y se establecen los contenidos mínimos que deben satisfacer los estudios acústicos. Se destaca a continuación el articulado que afecta a la actividad evaluada:

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 3. Definiciones

(...) a los efectos de este Reglamento, se entiende por:

- Ambulancia tradicional: (...).
- Personal técnico competente:** Persona que posea titulaciones académicas o experiencia profesional suficiente habilitantes para la realización de estudios y ensayos acústicos, así como para expedir certificaciones de cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústicas. Se considera experiencia trabajar en el campo de la contaminación acústica por espacio superior a cinco años y haber realizado un mínimo de veinte estudios y ensayos.
- Zona tranquila en aglomeraciones: (...).
- Zona tranquila en campo abierto: (...).
- Pieza habitable: (...).

CAPÍTULO II: LÍMITES ADMISIBLES PARA RUIDOS Y VIBRACIONES

SECCIÓN 1ª: LÍMITES ADMISIBLES DE RUIDOS

Artículo 29. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a las actividades, maquinarias y equipos, así como a las nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario de competencia autonómica y local.

- Infraestructuras portuarias y actividades: (...):
 - Emisores acústicos situados en el exterior. (...) toda maquinaria y equipo que, formando parte de una actividad, estén ubicados en el ambiente exterior, deberán adoptar las medidas necesarias para que:
 - No se superen en los locales colindantes, los valores límites establecidos en la tabla siguiente, medidos a 1,5 metros de altura y en el punto de máxima afección:

TABLA VI. VALORES LÍMITE DE RUIDO TRANSMITIDO A LOCALES COLINDANTES POR ACTIVIDADES E
 INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS (EN dBA)

Uso del edificio	Tipo de local	Índices de ruido		
		L_{kd}	L_{ke}	L_{kn}
Residencial	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

Donde:

- L_{kd} : índice de ruido continuo equivalente corregido para el período diurno (definido en los índices acústicos de la IT1)
 - L_{ke} : índice de ruido corregido para el período vespertino.
 - L_{kn} : índice de ruido corregido para el período nocturno.
- No se superen los valores límites establecidos en la siguiente Tabla, evaluados a 1,5 m de altura y a 1,5 m del límite de la propiedad titular del emisor acústico.

TABLA VII. VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A ACTIVIDADES Y A INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS DE
 COMPETENCIA AUTONÓMICA O LOCAL (EN dBA)

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c uso recreativo y de espectáculos	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

- b. Emisores acústicos situados en el interior (...):
- 1º: Toda instalación, establecimiento o actividad (...) deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior (...) niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla VII, (...).
 - 2º: Ninguna instalación, establecimiento, actividad (...), podrá transmitir al interior de los locales receptores colindantes (...), niveles de ruido superiores a los establecidos en la tabla VI, (...).
 - 3º (...)
 - 4º En edificios de uso exclusivo comercial, oficinas o industrial, los límites exigibles de transmisión interior entre locales (...), serán los establecidos en función del uso del edificio.

2. Nuevas infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo de competencia autonómica o local (...)

TÍTULO IV: NORMAS DE PREVENCIÓN ACÚSTICA

CAPÍTULO II: EL ESTUDIO ACÚSTICO

Artículo 42. Exigencia y contenido mínimo de Estudios Acústicos.

1. (...), los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA, (...), requerirán para su autorización, (...), la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, (...), relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el presente Reglamento (...).
2. (...), el estudio acústico, (...), se acompañará al proyecto de actividad, que se remitirá al Ayuntamiento respectivo, para la obtención de la licencia (...).
3. El contenido mínimo de los estudios acústicos para las actividades o proyectos será el establecido en la Instrucción Técnica 3.
4. (...).
5. (...).

Los contenidos mínimos de los estudios acústicos son desarrollados en Instrucciones Técnicas que figura como apéndices al Decreto 6/2012. Se transcribe la que afecta al tipo de actividad evaluada en el presente estudio:

IT.3: CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS

2. Estudios Acústicos de actividades sujetas a calificación ambiental y de las no incluidas en el Anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

El estudio acústico incorporará, como mínimo:

- a) Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento.
- b) Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad:
 - Definición de las características constructivas de sus cerramientos, así como de los usos adyacentes y su situación respecto a viviendas u otros usos sensibles y de la situación acústica preoperacional.
- c) Características de los focos de contaminación acústica o vibratoria de la actividad, incluyendo los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga o número de personas que las utilizarán.
- d) Niveles de emisión previsible.
 - Se deberán caracterizar todos los emisores acústicos con indicación de los espectros de emisiones si fueren conocidos, bien en forma de niveles de potencia acústica o bien en niveles de presión acústica. Si estos espectros no fuesen conocidos se podrá recurrir a determinaciones empíricas o estimaciones. Para vibraciones se definirán las frecuencias perturbadoras y la naturaleza de las mismas.
 - En el caso de pubs y bares con música, se partirá de un nivel de emisión sonora mínimo de 96 dBA y para discotecas de 111 dBA.
 - Se valorarán los ruidos que por efectos indirectos pueda ocasionar la actividad o instalación en las inmediaciones de su implantación, con objeto de proponer las medidas correctoras adecuadas para evitarlos o disminuirlos.
- e) Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras a adoptar.
 - Para la implantación de medidas correctoras basadas en silenciadores, rejillas acústicas, pantallas, barreras o encapsulamientos, se justificarán los valores de los aislamientos acústicos proyectados y los niveles de presión sonora resultantes en los receptores afectados.
- f) Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que incumplan los niveles establecidos en el Reglamento.
- g) En los casos de control de vibraciones, se actuará de forma análoga a la descrita anteriormente, definiendo con detalle las condiciones de operatividad del sistema de control.
- h) Programación de las mediciones acústicas in situ que se consideren necesarias realizar después de la conclusión de las instalaciones, con objeto de verificar que los elementos y medidas correctoras proyectadas son efectivas y permiten, por tanto, cumplir los límites y exigencias establecidas en el presente Reglamento

- i) Documentación anexa:
- Plano de situación de la actividad o proyecto.
 - Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores, los receptores afectados, colindantes y no colindantes, cuyos usos se definirán claramente, y las distintas áreas de sensibilidad acústica, así como otras zonas acústicas.
 - Plano con la situación y las características de las medidas correctoras, así como de sus secciones y alzados, con acotaciones y definiciones de elementos. Asimismo, se deben representar gráficamente los niveles de emisión previstos tras la aplicación de las medidas correctoras.
 - Normas y cálculos de referencia utilizadas para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados.

Por lo tanto, se tendrán en cuenta los límites y objetivos de calidad establecidos en el **Decreto 6/2012**, junto con todas las prescripciones particulares enumeradas en él, especialmente en lo referido al contenido mínimo de los estudios acústicos.

Aunque la actividad estudiada *no* es exenta, no existen recintos protegidos ni usos sensibles colindantes y, por tanto, no se especifican límites a satisfacer en cuanto a aislamiento acústico. No obstante, se evaluará si la emisión sonora prevista es tal que pudieran superarse los límites de inmisión sonora en los edificios más cercanos, con el fin de prescribir su atenuación si fuera necesario.

4 Actividad objeto de estudio

4.1 Descripción de la actividad

La actividad evaluada se proyecta en una nave industrial medianera con otras naves productivas, situada en la Avda. Villa Rosa 40. Su referencia catastral es 8697103UF6589N0001QE.

La nave cuenta con una superficie construida de 602,25 m². La actividad principal se destinará al box del banco de pruebas de motores, con cabina de control y zona de pruebas acondicionadas acústicamente, cuya superficie total será de 139,2 m². El resto del espacio se destina a zona de almacenaje y reparación, baños y oficinas. El horario de la actividad será de 9:00h a 14:00h y de 16:00h a 19:00h. Sus propietarios esperan un total de 2 de pruebas de motor mensuales, es decir, su funcionamiento será esporádico.

Según el PGOU vigente en la localidad, la nueva actividad se ubicará en suelo urbano consolidado en el *Polígono Industrial Villa Rosa*, con uso pormenorizado de tipo *productivo*. Las pastillas adyacentes a la nueva actividad son todas de tipo *productivo*.

No obstante, las autoridades municipales han definido la Zonificación Acústica del término (plano 2.12), asignando un uso global al área de estudio de tipo **Industrial**. Por tanto, este será el uso predominante a efectos de los límites de inmisión sonora que debe satisfacer el nuevo proyecto.

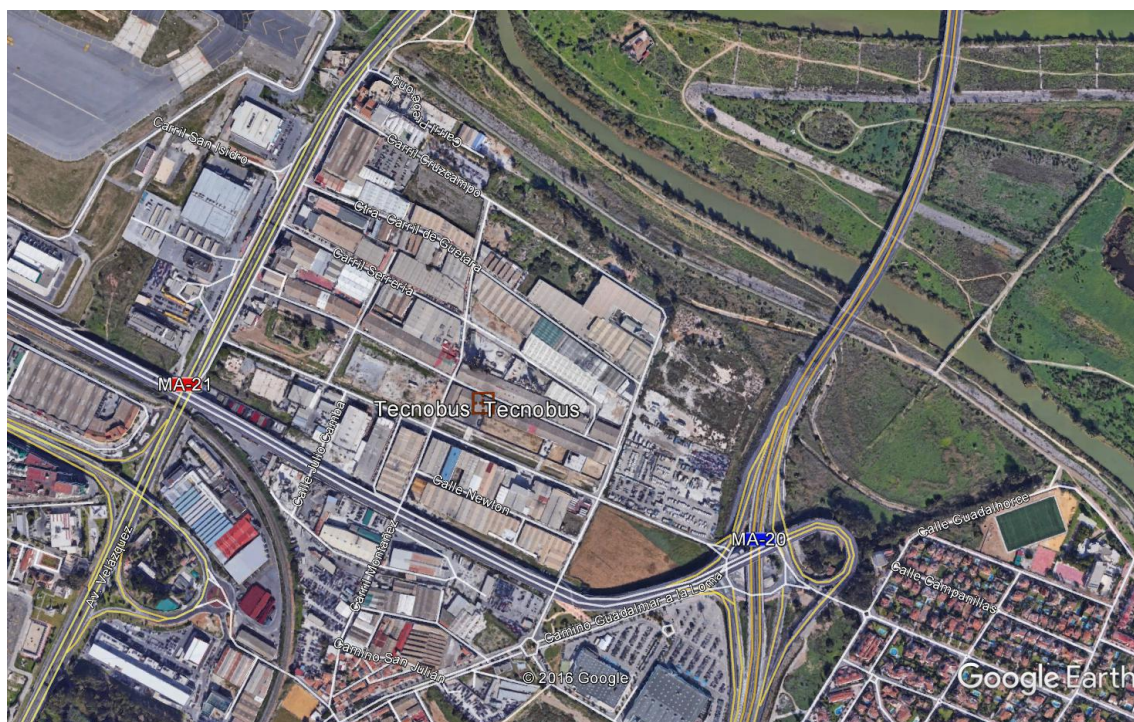


Figura 1: Situación general de actividad

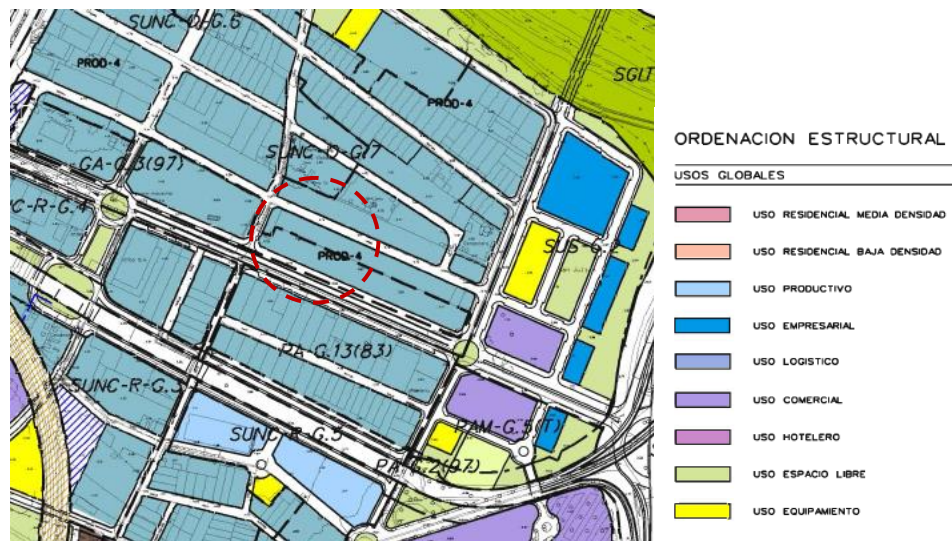


Figura 2: Ordenación general de área de estudio (PGOU 2011)



Figura 2: Zonificación Acústica de área de estudio (PGOU 2011)

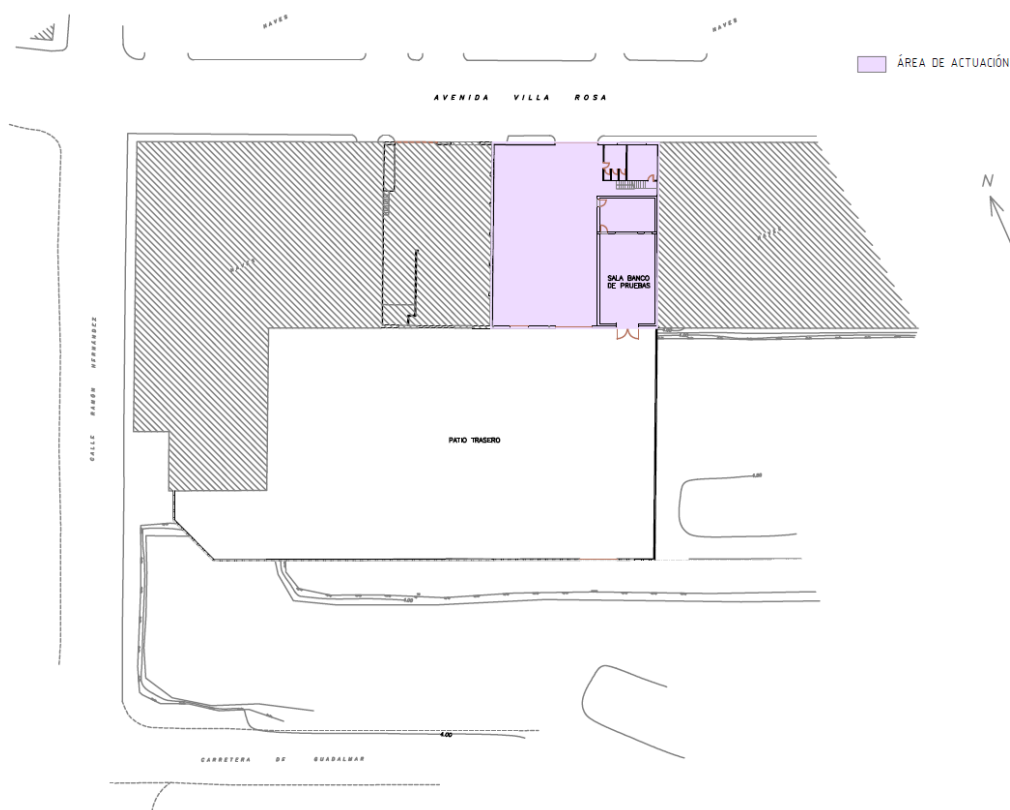


Figura 3: Emplazamiento de nueva actividad (*Tecnobus*)

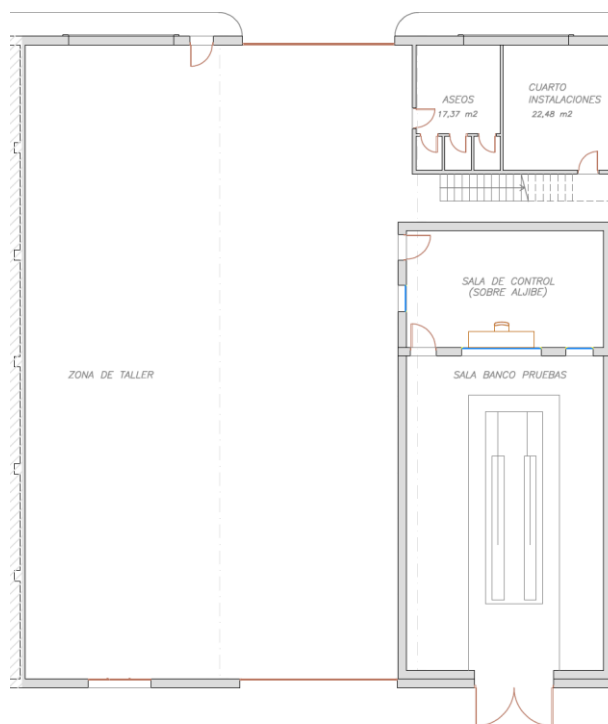


Figura 4: Distribución de actividad (planta baja)

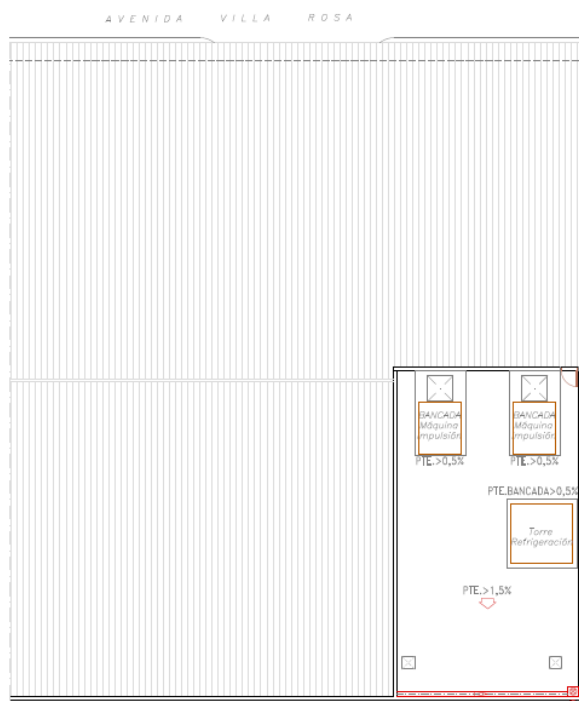


Figura 5: Distribución de actividad (cubierta)

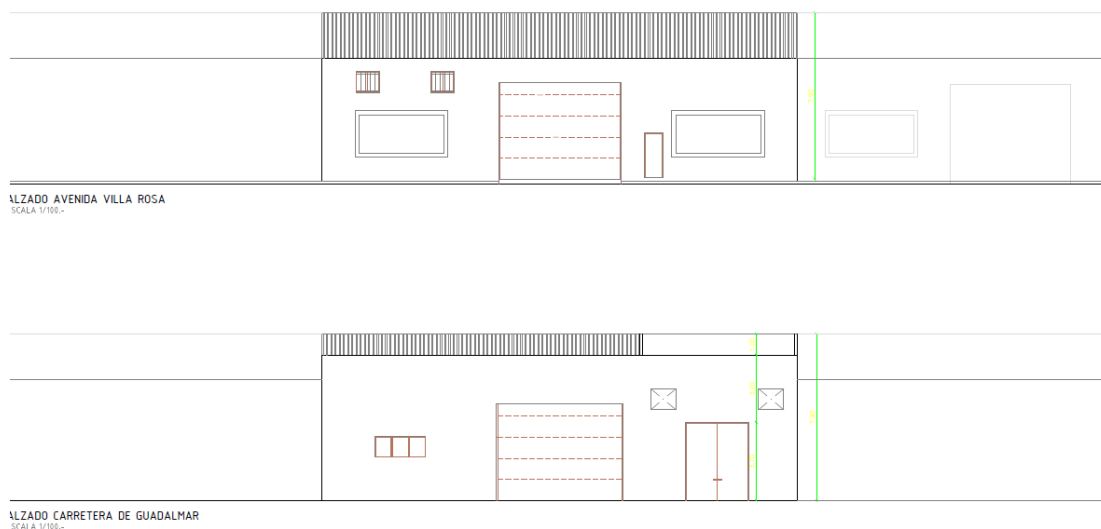



Figura 6: Alzados de actividad

4.2 Descripción de focos sonoros considerados

La actividad estudiada ocupa un espacio dentro de una nave de uso industrial y con acceso exclusivo a sus trabajadores. Es directamente colindante horizontalmente con otras actividades industriales, pero con ningún uso sensible. De este modo, la posible transmisión de ruido a receptores sensibles se produciría por propagación exterior de éste. Esta es la razón por la cual sólo se tendrán en cuenta para el estudio aquellas instalaciones capaces de producir una emisión sonora hacia el exterior.

Los focos ruidosos considerados serán implementados a partir de su potencia acústica teórica declarada por el fabricante, cuando ésta sea conocida. En los casos en que dicha información no esté disponible, se recurrirá a bases de datos reconocidas o experiencias previas de NOISESS. En este sentido, las instalaciones o actividades ruidosas que por sus características o potencia instalada pueden suponer un mayor perjuicio ambiental son:

Instalación	Unidades / Horas activo	Formato	Nivel de presión sonora L _{Aeq} (dBA)
Banco de Pruebas de motores Tecnobus	1Ud. / 6min		94,7




Instalación	Unidades / Horas activo	Formato	Nivel de presión sonora L_{Aeq} (dBA)
Torre Refrigeración APAREL AX-45 INOX	1 Ud. / 6min		69 ²
Ventiladores BOX BVF 30/28	2 Ud. / 6min		65
Grupo Electrónico GALAXY - JD 201 GX	1 Ud. / 6min		70 ³

Tabla 1: Fuentes sonoras consideradas


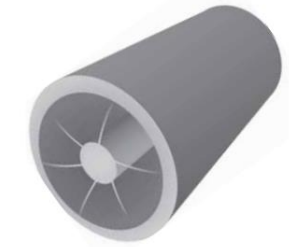
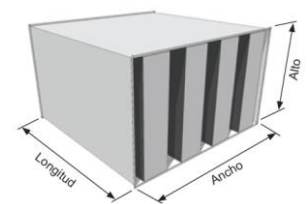

Otros posibles focos ruidosos asociados a la actividad, como la llegada del personal a sus puestos de trabajo en vehículos particulares, las labores propias de almacenaje o las tareas de administración y oficina no se consideran relevantes desde el punto de vista de la emisión sonora, y por ello no se tienen en cuenta en la evaluación.

4.3 Medidas preventivas previstas

Los proyectistas han definido medidas correctoras a nivel de proyecto de actividad, teniendo en cuenta las características de emisión acústica de los focos sonoros enumerados en el apartado anterior. Fundamentalmente consisten en un tratamiento integral del *box* de pruebas de motores, revistiendo la estructura interior con paneles metálicos fonoabsorbentes – para minimizar el campo sonoro reverberante en el interior del recinto, lo cual se traduciría en una menor emisión o transmisión sonora del recinto hacia zonas sensibles –, la instalación de silenciadores resistivos en los conductos de ventilación forzada y el cierre del conjunto mediante una puerta acústica:

² Nivel de presión sonora declarado por el fabricante a 5m.

³ Nivel de presión sonora declarado por el fabricante a 7m

Tratamiento	Tipo de material	Dimensiones estándar (mm)	Espesor (mm)	Aislamiento acústico (Rw) / Atenuación (ΔL)	Absorción acústica (α_w)	Formato
Revestimiento interior box	Panel metálico absorbente (28% de perforación)	2500 · 500	50	-	0,95	
Silenciador extracción de gases (1)	Resistivo cilíndrico	2000 · 900 · 315	-	34 dBA	-	
Silenciador extracción de gases (2)	Resistivo de celdas paralelas	600 · 500 · 600	-	25 dBA	-	
Puerta de acceso exterior	Puerta acústica de doble hoja abatible	4160 · 4160	83	49 dBA	-	

Las características técnicas de estos tratamientos serán tenidas en cuenta para la implementación del modelo acústico predictivo.

5 Modelización adoptada

5.1 Instrumentación de cálculo

Para la simulación se emplea el *software* de simulación de propagación acústica en el ambiente exterior en tres dimensiones **Datakustik Cadna A**, que cumple con los requisitos establecidos en cuanto al interfaz de representación de datos de salida, e implementa los métodos estándares de cálculo exigidos en el Real Decreto 1513/2005.

A partir de los cálculos efectuados en el software anterior su implementación gráfica, tanto en formato papel como electrónico, se efectuará mediante la herramienta **Esri ArcVIEW**. Este programa facilita la edición y generación de mapas con las reseñas principales en el mapa.

- Software **Datakustik Cadna A 4.6**. Predicción sonora en exteriores.
- Software de gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS) **Esri ArcVIEW 10.0**.



5.2 Construcción del modelo

Se procede a la simulación en entorno informático de la afección acústica prevista por la actividad evaluada en estado operacional, una vez puesta en servicio, partiendo de la cartografía recopilada, listado de instalaciones y actividades ruidosas consideradas en apartados anteriores.

Los niveles de potencia o emisión acústica considerados para las diferentes fuentes sonoras son los indicados en el apartado 4.2, teniendo en cuenta el efecto de las medidas preventivas enumeradas en el apartado 4.3. No se tienen en cuenta fuentes sonoras no achacables a la actividad bajo estudio, como el tráfico de vehículos en la ciudad o actividades de almacenaje u oficina.

Para la determinación de los niveles de emisión se identifica una única **fase de ruido**, correspondiente a la emisión máxima esperable durante el funcionamiento de la actividad bajo estudio, que puede ocurrir en cualquier momento durante el periodo horario *día*. De este modo se obtendrá una estimación de la emisión sonora de la actividad en las condiciones de funcionamiento más restrictivas para el periodo de funcionamiento. Dado el carácter puntual de la actividad bajo estudio y que su horario de apertura comprende únicamente el periodo diurno, la evaluación del cumplimiento de los límites de inmisión se llevará a cabo respecto a los límites establecidos para dicho horario. No se considera relevante la evaluación del promedio diario equivalente, ya que la actividad tendrá un funcionamiento ocasional, no más de dos días al mes, lo que se traduce en un período de funcionamiento diario muy corto.

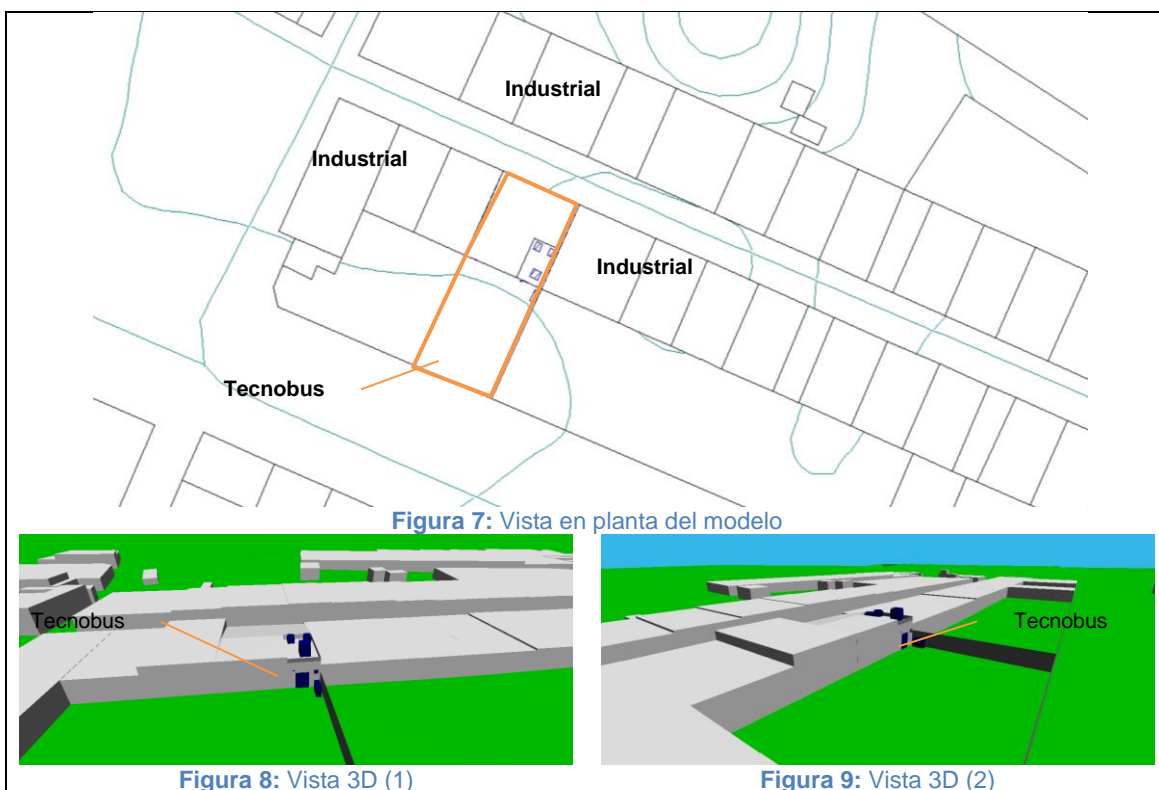
La cartografía en tres dimensiones del área de estudio, en la cual se representan líneas topográficas, edificios, carreteras y otros obstáculos relevantes, ha sido obtenida por medios telemáticos y ha sido contrastada mediante la información disponible en la sede digital del Catastro así como reconocimiento visual de la zona.

En cuanto absorciones de las diferentes superficies (G), se define un coeficiente general del 100% para el terreno salvo para edificios, asfaltos, muros y superficies cubiertas de agua, donde se ha supuesto una absorción del 0%.

El campo sonoro es modelado teniendo en cuenta las posibles reflexiones en los diversos obstáculos existentes, descartando fuentes sonoras ubicadas a más de 1000 m del receptor considerado. Se ha limitado el número de reflexiones a un máximo de dos.

Dado que existe poca distancia respecto de los posibles receptores sensibles más cercanos, so se tienen en cuenta condiciones meteorológicas (viento) aunque sí la probabilidad de *condiciones favorables* a la propagación sonora durante los períodos vespertino y nocturno recomendadas en las guías de buenas prácticas internacionales.

El modelo acústico en tres dimensiones obtenido es el mostrado en las siguientes figuras:



5.3 Presentación de resultados

Los niveles sonoros resultantes se mostrarán en general de forma gráfica, mediante curvas isófonas a color, representando mapas sonoros a 4 m de altura. Estos niveles serán representativos del nivel de emisión sonora máximo de las *fases de ruido* (L_{Kd}) identificadas para el período horario *día* (7:00 – 19:00).

Adicionalmente se procede a la estimación de los niveles sonoros que alcanzan a las fachadas de los edificios más cercanos a la actividad para la *fase de ruido* identificada. A partir de estos cálculos de inmisión se evaluará la conformidad de la actividad respecto a los límites legales aplicables.

La leyenda de colores empleada para la representación de los niveles sonoros es la siguiente:








Nivel sonoro (dBA)		
	45 - 50	 60 - 65
	50 - 55	 65 - 70
	55 - 60	 70 - 75
		 > 75

Tabla 2: Leyenda de colores

Cabe esperar cierta incertidumbre sobre los resultados, que el propio software de cálculo establece en un rango máximo de $\pm 1,3$ dB.

6 Evaluación del impacto acústico de la actividad

Se procede al cálculo de los niveles de inmisión de ruido debidos al funcionamiento de la actividad, previstos en las inmediaciones de ésta de acuerdo a la metodología descrita la norma ISO 9613-2. Se requerirá el cumplimiento de los requerimientos legales enumerados en el apartado 2 para todos los períodos horarios de funcionamiento de la actividad.

6.1 Situación preoperacional

Puesto que en el presente estudio acústico sólo se tienen en cuenta los focos sonoros propios a la actividad evaluada una vez haya sido implantada, y ésta se encuentra en fase de proyecto, no se efectúan cálculos en el caso de la situación preoperacional.

En su lugar, se han evaluado los niveles sonoros en la zona bajo estudio en un período diario completo (24 horas). El punto de medida se situó en un único punto de la parcela donde en el futuro se pondrá en marcha la actividad, de forma que los niveles registrados se aproximen a la realidad acústica de la zona objeto de estudio en su estado actual. Para ello, se toma como referencia la metodología de evaluación del estado preoperacional descrita en la **IT3** del Decreto 6/2012, apartado 1, epígrafe d). El plan de muestreo seguido es el siguiente:



Figura 10: Plan de muestreo

Coordenadas:	Punto 1	36.671842°N, -4.472248°O (h ≈ 4 m)
---------------------	---------	------------------------------------

6.1.2 Metodología de ensayo

En el punto de muestreo seleccionado, la valoración del nivel de ruido se realiza mediante el parámetro acústico Nivel Continuo Equivalente ($L_{Aeq,T}$), para el período temporal T, expresado en decibelios ponderados en la escala normalizada A (dBA). Dicho índice responde a la siguiente formulación:

$$L_{Aeq,[d,e,n]} = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \sum_i \Delta T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10}$$

Donde:

- T: Es el tiempo total de observación.
 - Si $T = d$, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *día*, entre las 7:00 y las 19:00 horas.
 - Si $T = e$, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *tarde*, entre las 19:00 y las 23:00 horas.
 - Si $T = n$, el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *noche*, entre las 23:00 y las 7:00 horas.
- ΔT_i : Corresponde al intervalo de integración de cada muestra de nivel sonoro obtenida.
- L_{Aeq,T_i} : Es el nivel continuo equivalente de la muestra T_i .

En la posición de medida (P 24h) se procede a un registro de niveles en continuo durante $T > 24$ h almacenando una muestra cada $T_i = 5$ minutos, para obtener así niveles sonoros en todos períodos horarios: *día*, *tarde* y *noche*. Este punto se sitúa en el patio trasero propiedad de la

actividad, en una posición cercana al linde de la misma. Cabe indicar que en esta zona no sólo se registra la actividad propia del polígono industrial (fundamentalmente, paso de vehículos), sino que también es apreciable el sonido procedente de las actividades aeroportuarias del Aeropuerto de Málaga - Costa del Sol.

Las medidas se realizaron con una estación de monitorización basada en sonómetro integrador - promediador homologado de clase 1, con micrófono protegido por borla antiviento. El equipo fue instalado en el interior de una caja estanca de protección de intemperie y alimentado desde una batería autónoma. La estación fue anclada a elementos fijos en el interior de la parcela bajo análisis, situándose el micrófono a una altura de aproximadamente 4 m respecto al suelo y respetando las distancias mínimas a elementos reflectantes especificadas en la legislación aplicable.

La cadena de medida se verificó antes y después de cada prueba mediante un calibrador sonoro de clase 1, sin detectar desviaciones.

6.1.3 Instrumentación de medida empleada

Las medidas efectuadas tienen garantizada su trazabilidad a través de patrones de referencia nacionales o internacionales calibrados periódicamente.

INSTRUMENTACIÓN						
Transductor				Sistema de Adquisición		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
1	Cesva	C140 ⁴	13431	Cesva	SC420	T240759

INSTRUMENTACIÓN AUXILIAR						
Calibrador acústico				Telémetro digital láser		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
1	Svantek	SV31	29028	Bosch	DLE 70	888584406
Termohigrómetro / Anemómetro				GPS		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
1	Lutron	ABH-4225	90078	Chartcross Ltd.	GPS Test Plus ⁵	1.5.4

Todos estos equipos son sometidos a un programa de calibración y/o control periódico que garantiza la trazabilidad de las medidas.

Además, los sonómetros y calibradores acústicos cuentan con su correspondiente certificado de calibración emitido por una entidad acreditada y su certificado de verificación periódica emitido por Organismo de Verificación Metrológica Autorizado que certifica el cumplimiento de la Disposición Transitoria primera de la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que

⁴ Protegido mediante *kit* de intemperie homologado Cesva TK200 (número de serie T238499) y conectado a sistema de adquisición mediante cable prolongador.

⁵ App Android

se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. Ver Anexo 3.

6.1.4 Condiciones ambientales

Posición	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)		Velocidad viento (m/s)		Precipitación	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Exterior	18,0	20,5	55,2	50,4	2,1	0,0	No	No

Las condiciones ambientales son registradas *in situ* en el momento de instalación / retirada de la estación de monitorización, y son controladas de forma remota mediante el servicio meteorológico de AEMET.

6.1.5 Resultados de las medidas

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos durante las evaluaciones *in situ*.

Localización	Fecha y hora				L _{Aeq}		
	Inicio		Fin		día	tarde	noche
P1 (24 h)	05/04/2017	10:33	06/04/2017	10:38	66,9	59,1	52,3

Tabla 3: Resultado de ensayos *in situ*

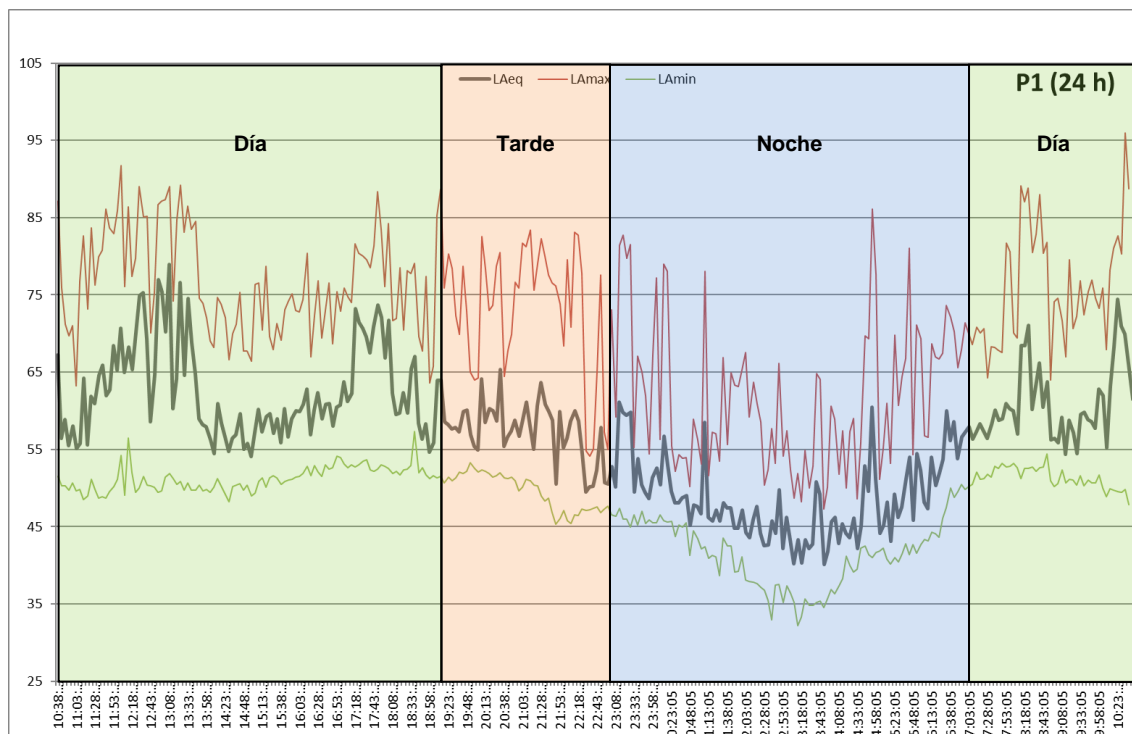
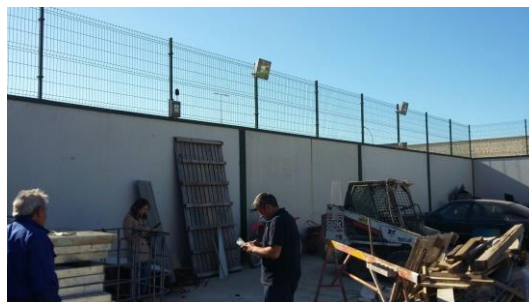


Figura 11: Niveles sonoros registrados

Obsérvese en la figura anterior que los niveles registrados más altos ocurren durante las horas productivas del período diurno, aunque en ningún caso resultan especialmente elevados para tratarse de un entorno industrial. Estos valores sonoros registrados se compararán con las estimaciones para la situación operacional, velando por que la nueva actividad no incremente significativamente la contaminación acústica en su entorno.

A continuación se muestra un reportaje fotográfico de la situación del punto de medida:



P1: Altura ≈ 4 m

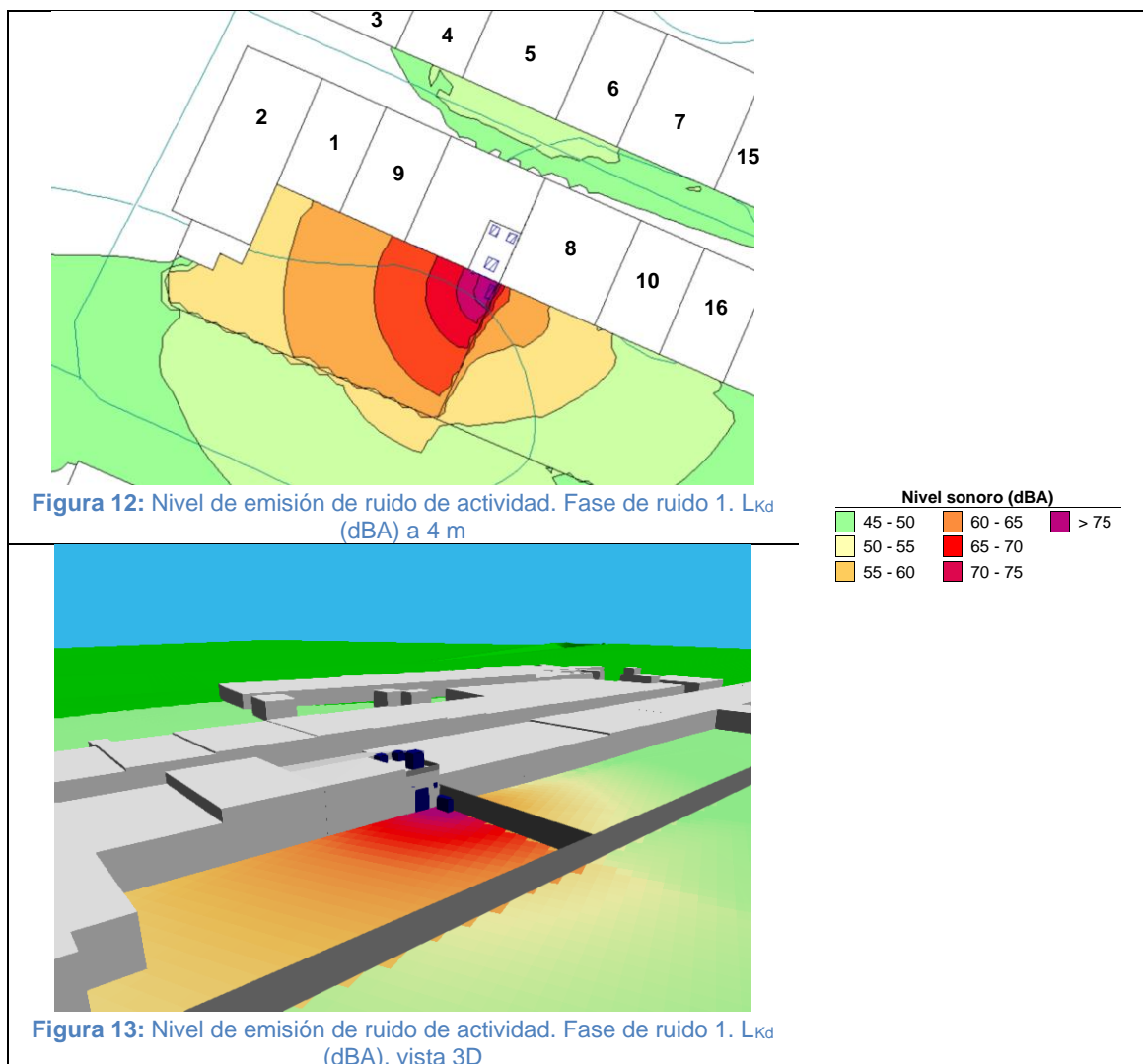
6.2 Situación operacional

6.2.1 Escenario 1: Fase de ruido máxima

En el presente apartado se evalúan los niveles sonoros previstos una vez entren en funcionamiento los nuevos procesos previstos para la actividad evaluada en con todas las fuentes sonoras funcionando simultáneamente. De este modo se obtendrá el nivel de emisión máximo previsto.

En las siguientes figuras se puede ver una muestra de los niveles de inmisión sonora esperados a 4 m⁶ de altura respecto al nivel del terreno para el período *diurno*, que corresponde al periodo de funcionamiento de la actividad. También se calculan de forma pormenorizada los niveles de presión sonora esperados a 1,5 m de distancia del límite de propiedad a 1,5 m de altura respecto del nivel de calle. Finalmente, se identifican los edificios más cercanos a la actividad, representándose mediante un número en el plano. Los mapas a escala normalizada pueden verse en el Anexo 1:

⁶ Altura normalizada según Real Decreto 1513/2005



Observando las figuras anteriores puede verse que los edificios con mayor nivel de inmisión sonora por parte de la actividad son los edificios colindantes, es decir, los más cercanos a la posición prevista para la nueva actividad. En primera línea de estas naves industriales el nivel sonoro máximo esperado es de unos 60 dBA. La disposición del banco de pruebas próxima al muro perimetral circundante, que tiene una altura de unos 4 m, contribuye a obstaculizar en cierto modo la propagación del sonido hacia el exterior, lo que implicaría niveles sonoros compatibles con los objetivos de calidad acústica en fachada de los edificios identificados.

No obstante, conforme queda especificado en la legislación aplicable, los límites de inmisión sonora han de ser valorados a 1,5 m de distancia del límite de la propiedad y a 1,5 m de altura, a diferencia de la representación de los mapas de niveles sonoros, que se efectúa a una altura normalizada de 4 m.

Por ello se ha procedido al cálculo pormenorizado de los niveles sonoros alcanzados tanto en el perímetro de la actividad, tomando una muestra cada 2 m lineales, como en todas las

plantas de los edificios más cercanos a la misma, determinando con mayor precisión el grado de cumplimiento de los límites legales establecidos para la condición de funcionamiento de esta fase de ruido de máxima emisión posible. La identificación de los edificios circundantes se ha efectuado asignando un índice ID a cada uno de ellos, tal como se observa en la Figura 12 y los planos detallados del Anexo 1.

Los resultados de nivel de presión sonora calculados en el perímetro de la actividad, a 1,5 m de distancia del límite de propiedad, se muestran en la siguiente tabla:

Perímetro	Uso	Fase de ruido 1	Límite
		L_{Kd} (dBA)	L_{Kd} (dBA)
1	Industrial	38,8	65
2	Industrial	57,7	65

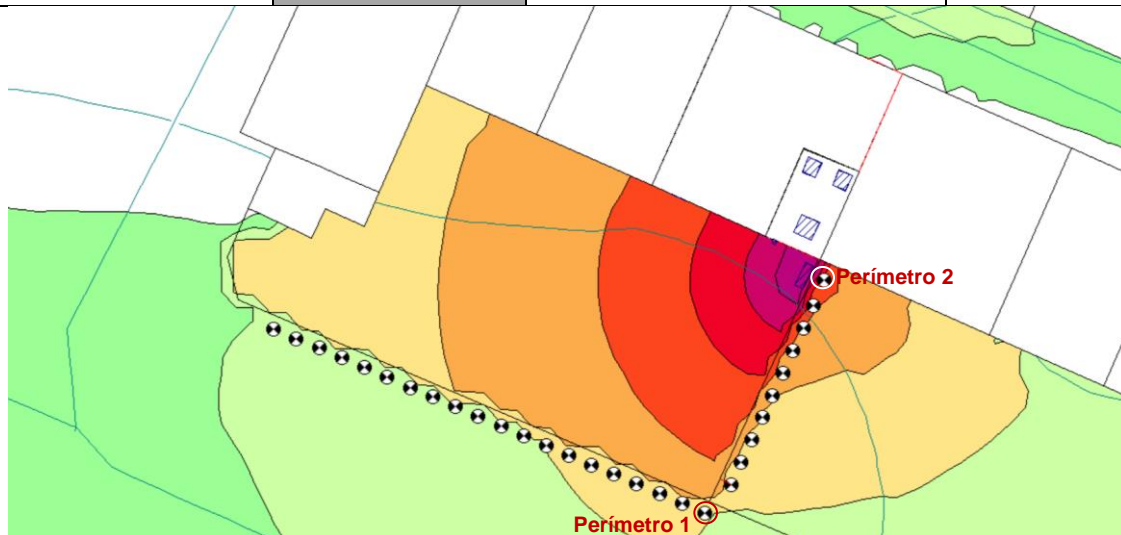


Figura 14: Nivel de emisión de ruido tarde. L_{Kd} (dBA) a 1,5 m de distancia de actividad. Fase de ruido máxima

En cuanto a los resultados de las evaluaciones en fachada en las edificaciones más cercanas se muestran en la siguiente tabla:

ID	Uso	Fase de Ruido máxima	Límite
		L_{Kd} (dBA)	L_{Kd} (dBA)
08	Industrial	59,8	65
09	Industrial	59,5	
01	Industrial	55,4	
02	Industrial	53,7	
10	Industrial	49,7	
06	Industrial	49,3	
05	Industrial	48,9	
07	Industrial	48,8	
04	Industrial	47,2	
12	Industrial	46,5	
16	Industrial	46,5	
15	Industrial	46,1	

Tabla 4: Niveles de inmisión sonora (fase de ruido máxima) en fachada de edificios

Según se observa en la tabla anterior, los niveles sonoros esperados tanto en el perímetro de la actividad como en fachada de los edificios circundantes más cercanos son inferiores a los límites definidos en la legislación aplicable para un entorno industrial y todos los períodos horarios de funcionamiento de la actividad. Esta evaluación no tiene en cuenta el rango de incertidumbre del modelo que, se recuerda, se estima en $\pm 1,3$ dB. Nótese que por criterio de seguridad los límites seleccionados para la evaluación de la actividad son los que figuran en la Tabla VI del Decreto 6/2012, referidos a períodos anuales, en lugar de asignar los límites para las fases de ruido identificadas, que según el artículo 30 son 5 dB superiores.

Por lo tanto, se estima que la fase de ruido evaluada, en las condiciones de funcionamiento especificadas no producirá una afección sonora significativa en su entorno.

6.3 Mejoras requeridas

Según se puede observar en los resultados del apartado anterior, la actividad produciría un nivel de contaminación acústica por debajo de los límites establecidos en las viviendas más afectadas de la zona. Por ello **no se pondrán medidas correctoras** adicionales.

7 Conclusiones

Se prevé que la actividad estudiada **no producirá niveles de contaminación acústica** reseñables en su entorno, en las condiciones de emisión sonora estimadas en el presente informe. Por ello, no se prescribirá la definición de medidas correctoras contra el ruido adicionales a las ya contempladas en proyecto.

El presente informe se basa en cálculos teóricos y por tanto los resultados deben comprobarse mediante mediciones acústicas *in situ* una vez la actividad se encuentre implantada. Dada la situación de ésta, las mediciones que serán necesarias son estas:

- Medición acústica de nivel de inmisión de ruido a 1,5 m del límite de la actividad, con todas las instalaciones de emisión sonora del banco de pruebas a pleno rendimiento y en horario de mayor incidencia.

8 Anexo 1: Mapas de isófonas



LEYENDA:

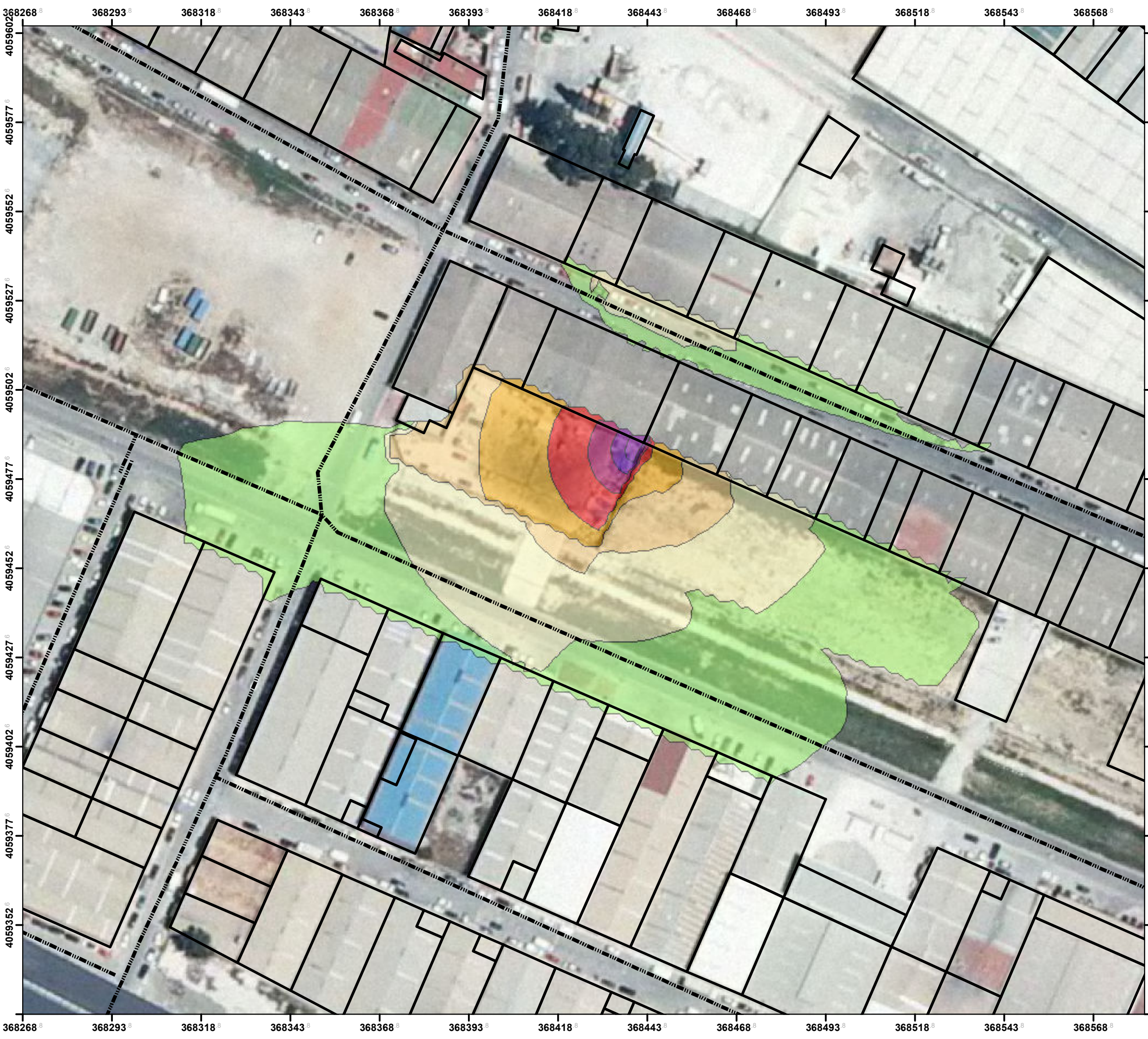
- VIARIO
- CONSTRUCCIONES

FOCOS SONOROS

- EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN
- GRUPO ELECTRÓGENO
- SALIDA VENTILACIÓN
- SILENCIADOR VERTICAL

0 4.25 8.5 17 25.5 34 Metros

PROMOTOR:	FECHA:	
TECNOBUS	Abril de 2017	
REALIZADO POR:	ESCALA:	
 Noisess Ingeniería y Consultoría Acústica	1:500	
AUTOR: MOISÉS LAGUNA		
TÍTULO DEL PLANO:		
MAPA DE SITUACIÓN DE FUENTES DE RUIDO		
PROYECTO:		
Estudio acústico de proyecto de taller y banco de pruebas de motor Tecnobus (Málaga).		



LEYENDA:

VIARIO

CONSTRUCCIONES

NIVELES SONOROS DÍA (dBA)

45 - 50

50 - 55

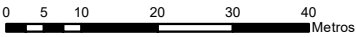
55 - 60

60 - 65

65 - 70

70 - 75

> 75



PROMOTOR:	FECHA:	
TECNOBUS	Abril de 2017	
REALIZADO POR:	ESCALA:	
 Noisess Ingeniería y Consultoría Acústica	1:1,000	
AUTOR:	MOISÉS LAGUNA	
TÍTULO DEL PLANO:		
MAPA DE NIVELES SONOROS. FASE DE RUIDO MÁXIMA (día)		
PROYECTO:		
Estudio acústico de proyecto de taller y banco de pruebas de motor Tecnobus (Málaga).		

9 Anexo 2: Técnico competente

D. **Moisés Laguna Gámez** con DNI 44580816-P, CEO de la ingeniería y consultoría acústica NOISESS, con domicilio social en C/ Miguel Bueno Lara 8, 2º, ejerciendo como profesional *freelance*,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

En relación al artículo 3, epígrafe b, del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética⁷:

- Que se encuentra en posesión del título de **Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen**, expedido el 21 de febrero de 2002 por la Universidad de Málaga.
- Que se encuentra en posesión del título de posgrado de **Máster Universitario en Gestión y Evaluación de la Contaminación de la Contaminación Acústica**, expedido el 30 de marzo de 2009 por la Universidad de Cádiz.
 - Que ambas titulaciones cuentan con créditos específicos en materia de contaminación acústica, y por lo tanto reúnen los requisitos necesarios para habilitar como *técnico competente* conforme a la definición del Decreto 6/2012.
- Asimismo, ejerce como consultor acústico en dedicación exclusiva e ininterrumpida desde el 12 de mayo de 2003, siendo autor y responsable de numerosos estudios y ensayos acústicos y, por lo tanto, cuenta con experiencia profesional suficiente en la materia.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firma la presente declaración en Málaga, a 17 de abril de 2017.

Fdo:

Moisés Laguna Gámez

⁷ Incluyendo corrección de errores publicada en el BOJA 63, de 3/4/2013

10 Anexo 3: Instrumentación Empleada

Certificado de verificación periódica y calibración acreditada del **calibrador acústico** empleado.

 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN <small>Certificate of calibration Código: 16LAC13143F003 Código Página 1 de 3 páginas Page 1 of 3 pages</small>	
 LACAINAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID <small>CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía, Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid. Tel.: (+34) 91 336 4687 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30. www.lacainac.es – lacainac@cc2.upm.es</small>	
INSTRUMENTO <small>Instrument</small>	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE <small>Manufacturer</small>	Svantek
MODELO <small>Model</small>	SV 31
NÚMERO DE SERIE <small>Serial number</small>	29028
PETICIONARIO <small>Customer</small>	Centro de Estudio y Control de Ruido, S.L. Parque Tecnológico de Boecillo, parcela-209 47151 Boecillo VALLADOLID
FECHA DE CALIBRACIÓN <small>Calibration date</small>	14/10/2016
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <small>Calibration Technician</small>	David Reche Jabonero
<small>Signatario autorizado Authorized signatory</small> Firmado digitalmente por: NOMBRE FRILE RODRIGUEZ RODOLFO - NIF 52979086N Fecha y hora: 18.10.2016 08:00:59	
<small>Director Técnico</small> Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide. ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards. This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory. ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).	

Certificado de calibración del calibrador acústico


 CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN <small>Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos</small>	
LACAINAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID <small>CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía, Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid. Tel.: (+34) 91 336 4687 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30. www.lacainac.es – lacainac@cc2.upm.es</small>	
TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	Svantek
MODELO:	SV 31
NÚMERO DE SERIE:	29028
EXPEDIDO A:	Centro de Estudio y Control de Ruido, S.L. Parque Tecnológico de Boecillo, parcela-209 47151 Boecillo VALLADOLID
FECHA VERIFICACIÓN:	14/10/2016
PRECIOS:	17-I-1000001 17-I-1000002
CÓDIGO CERTIFICADO:	16LAC13143F004
<small>Firmado digitalmente por: NOMBRE FRILE RODRIGUEZ RODOLFO - NIF 52979086N Fecha y hora: 18.10.2016 08:00:59</small>	
<small>Director Técnico</small> 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, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Castilla y León (Resolución de 11 de junio de 2010), con número de identificación 17-ON-0010. LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº OC-1168.	

Certificado de verificación del calibrador acústico

Certificado de verificación periódica y calibración acreditada del **sonómetro** empleado.

 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN <small>Certificate of calibration Código: 16LAC12796F002 Cód.: Página 1 de 11 páginas Pag. 1 de 11</small>	
 LACAINAC <small>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 1988 Ext. 30. www.lacainac.es – lacainac@ccp.upm.es</small>	
INSTRUMENTO <small>Instrument</small>	SONÓMETRO
FABRICANTE <small>Manufacturer</small>	Cesva Instruments <small>Microfono: CESVA; Preamplificador: CESVA</small>
MODELO <small>Model</small>	SC420 <small>Microfono: C-140; Preamplificador: PA000</small>
NÚMERO DE SERIE <small>Serial number</small>	T240759, CANAL: N/A <small>Microfono: 13431; Preamplificador: 226</small>
PETICIONARIO <small>Customer</small>	Centro de Estudio y Control de Ruido, S.L. <small>Parque Tecnológico de Boecillo, parcela-209 47151 Boecillo VALLADOLID</small>
FECHA DE CALIBRACIÓN <small>Calibration date</small>	28/06/2016
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <small>Calibration technician</small>	Ismail Rodríguez Ruiz
Signatario autorizado <small>Authorized signatory</small> Firmado digitalmente por: NOMBRE FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - NIF 52979086N Fecha y hora: 28.06.2016 16:45:42	
Director Técnico <small>This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards. ENAC is the signatory of the Agreement of Recognition of Mutual (MLA) of calibration of European Cooperation for Accreditation (EA) and of International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory. ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).</small>	

Certificado de calibración del sonómetro

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN <small>Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos</small>	
 LACAINAC <small>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 1988 Ext. 30. www.lacainac.es – lacainac@ccp.upm.es</small>	
TIPO DE VERIFICACIÓN:	DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	Cesva Instruments <small>MICROFONO: CESVA; PREAMPLIFICADOR: CESVA</small>
MODELO:	SC420 <small>MICROFONO: C-140; PREAMPLIFICADOR: PA000</small>
NÚMERO DE SERIE:	T240759, CANAL: N/A <small>MICROFONO: 13431; PREAMPLIFICADOR: 226</small>
EXPEDIDO A:	Centro de Estudio y Control de Ruido, S.L. <small>Parque Tecnológico de Boecillo, parcela-209 47151 Boecillo VALLADOLID</small>
FECHA VERIFICACIÓN:	28/06/2016
CÓDIGO CERTIFICADO:	16LAC12796F003
Firmado digitalmente por: NOMBRE FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO - NIF 52979086N Fecha y hora: 28.06.2016 16:45:42	
Subjefe del Laboratorio <small>Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metroológico 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 Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Castilla y León (Resolución de 21 de junio de 2010), con número de identificación 17-0V-0010. LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº OC-1168.</small>	

Certificado de verificación del sonómetro