

**PLAN PARCIAL DE REFORMA INTERIOR APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL", EN EL MUNICIPIO DE POZUELO DE ALARCÓN.**

**DOCUMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO  
ANEXO - ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

**PERSEA Soluciones Ambientales S.L.**

Septiembre 2020

PLAN PARCIAL DE REFORMA INTERIOR APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL", EN  
EL MUNICIPIO DE POZUELO DE ALARCÓN.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

**Elaborado por:** Juaco Grijota. Consultor ambiental

Joaquín Manuel Grijota Chousa

DNI: 11.800.574 X

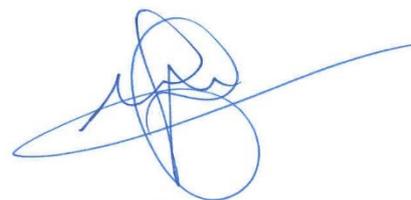
Ldo. en Ciencias Biológicas

Máster en Ing. Acústica y Vibraciones

Nº colegiado 16907-M, COBCM



Fecha, sello y firma: Septiembre de 2020



**Aprobado por:** el Promotor

GH9 construcción

Calle Gómez Hemans nº9, Madrid

CIF nºB-82240870

Fecha y firma: Septiembre de 2020

**CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Actualizaciones .....	3
1.2. Objeto del estudio .....	3
1.3. Localización .....	3
1.4. Promotor.....	4
1.5. Marco normativo .....	4
1.6. Definiciones.....	6
1.7. Contenido del estudio.....	9
2. DESCRIPCIÓN DE LAS DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO .....	10
2.1. Parámetros urbanísticos .....	10
2.2. Propuesta de zonificación acústica .....	11
2.3. Criterios de aplicación de la normativa de prevención acústica sobre el planeamiento objeto de estudio .....	11
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	12
3.1. Parámetros e índices aplicables por normativa .....	12
3.1.1. Métodos de cálculo .....	12
3.2. Procedimiento general .....	13
3.3. Mediciones en campo .....	14
3.4. Modelización .....	15
3.4.1. Programa Predictor-LimA 2019 .....	15
3.4.2. Características técnicas de los cálculos y escenarios .....	16
3.4.3. Precisión del método y la modelización .....	17
4. DATOS DE ENTRADA AL MÉTODO DE CÁLCULO .....	18
4.1. Modelo digital del terreno .....	18
4.2. Caracterización de las fuentes sonoras.....	18
4.2.1. Caracterización del viario.....	18
4.2.2. Caracterización del ruido de las instalaciones de la EDAR .....	22
4.2.3. Caracterización del ruido de la LEAT .....	22
4.3. Coeficientes de cálculo.....	23
4.3.1. Viario .....	23
4.3.2. Absorción de los tipos de suelo.....	23
4.3.3. Obstáculos .....	24
4.3.4. Radio máximo de búsqueda.....	24
4.3.5. Periodos de referencia .....	24
4.3.6. Orden de reflexión .....	24

4.3.7.	Otros parámetros de cálculo .....	24
5.	ESTADO PREOPERACIONAL .....	25
5.1.	Mediciones acústicas .....	25
5.2.	Calibrado del modelo de simulación .....	26
5.3.	Resultados del mapa de ruidos preoperacional .....	26
5.3.1.	Ruido de tráfico .....	26
5.3.2.	Ruido de la EDAR .....	29
5.3.3.	Ruido de la LEAT .....	31
5.4.	Conclusiones. Situación acústica actual .....	31
6.	PREVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA .....	32
6.1.	Resultados de la modelización POSToperacional .....	32
6.1.1.	Ruido del tráfico interior .....	32
6.1.2.	Ruido global .....	34
6.2.	Medidas de prevención y corrección .....	36
6.3.	Estudio Económico-Financiero de las medidas propuestas .....	37
7.	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	37

**Apéndice I. Fichas técnicas de las mediciones de campo del estado preoperacional**

**Apéndice II. Certificados de calibración de equipo y documentos de conformidad**

**Apéndice III. Planos**

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Actualizaciones

Esta memoria corresponde a las actualizaciones por requerimientos de la administración municipal de la memoria inicialmente entregada en marzo de 2018.

Primera (junio 2019):

- Adaptar el estudio al método estandarizado de cálculo que ha entrado en vigor el 31/12/2018, modelo CNOSSOS EU.
- Estudiar el ruido del movimiento de vehículos asociado al parque forestal.
- Desarrollar el estudio de ruido de la línea eléctrica aérea.
- Desarrollar las medidas a establecer en zonas afectadas por más de 50 dBA en periodo nocturno.

Segunda (marzo 2020):

- Recoger el dictamen de valores aplicables a áreas urbanizadas no existentes.
- Grafiado de la zona de conflicto por superación de los valores objetivo.
- Corregir la calificación de la parcela colindante (EDAR) y recoger la zona de transición en las Normas Urbanísticas de la Ordenación.

Tercera (julio 2020):

- Calificar el equipamiento dotacional como zona acústica e) *Cultural-Educativo*.
- Corregir el plano 14 en coincidencia con el cambio de zonificación.

### 1.2. Objeto del estudio

El presente documento contiene el estudio de evaluación de la contaminación acústica en el ambiente exterior del **Plan Parcial de Reforma Interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL"**.

El contenido del estudio consiste en:

1. Describir los niveles de contaminación acústica existentes en la actualidad.
2. Predecir los niveles sonoros producidos una vez desarrollado urbanísticamente el ámbito.
3. Determinar la necesidad o no de aplicar medidas correctoras en el caso posible de que, tras el desarrollo urbanístico, se superen los niveles límite que indica la normativa vigente en materia de contaminación acústica, tanto en el interior del sector como en su entorno.

Para conseguir estos objetivos, se realizará un análisis de la situación acústica actual y futura en base a hipótesis de funcionamiento. Los resultados se expresarán en los correspondientes mapas de ruido para los diferentes periodos del día.

### 1.3. Localización

El ámbito se ubica en la localidad de Húmera, perteneciente al término municipal de Pozuelo de Alarcón (Madrid), situado al oeste del área metropolitana de Madrid. El municipio cuenta con una extensión de 43,2 km<sup>2</sup>, y con 85.605 habitantes en 2017, de los que 16.310 pertenecen a la unidad poblacional de Húmera-Somosaguas-Prado del Rey (INE-Nomenclátor, consulta en línea). Más en detalle, el ámbito se sitúa junto al centro histórico de Húmera (hacia el noreste de la Plaza Mayor), en el perímetro del suelo urbano colindante con el arroyo de las Cabeceras y el Parque Forestal de Somosaguas.

El Plan Parcial de Reforma Interior APR 4.4-03 "Húmera-C/Arenal" tiene por objeto la puesta en valor de la citada unidad de ejecución, con una superficie de 14.748 m<sup>2</sup> delimitada en el Plan General de Ordenación Urbana de Pozuelo de Alarcón (PGOU-2002, en adelante). Desde el punto de vista urbanístico se considera como "suelo urbano no consolidado" (SUNC) por la necesidad de ampliar el viario existente; la calle Alejandro Dumas y la creación de una plaza de acceso al Parque Forestal, y no tanto a la carencia de urbanización o de servicios urbanos.

El ámbito, situado a una altura entre 642 y 651 msnm, tiene una cierta forma romboidal y delimita por el noroeste con el Parque Forestal de Somosaguas, por el noreste con suelo urbano consolidado de naturaleza dotacional (Aula de Educación Ambiental de Pozuelo y Estación Depuradora de Aguas Residuales -EDAR- de Húmera), y con suelo urbano predominantemente residencial en las restantes lindes: calles Alejandro Dumas, Arenal, Tubo y Avenida del Montecillo. Por el noroeste, a unos 130 m de distancia mínima con el perímetro del ámbito, y delimitando el Parque Forestal de Somosaguas, discurre la carretera M-508 de acceso a Húmera. Al otro lado de la carretera se extiende el Campus de Somosaguas de la Universidad Complutense de Madrid.

Constituido por dos parcelas catastrales, su interior está libre de edificaciones y presenta arbolado disperso, más frecuente en las cercanías a las lindes y en paralelo al arroyo. Por su interior cruza una línea aérea de alta tensión. La topografía del lugar es en pendiente media suave a moderada con caída y exposición noroeste, hacia el arroyo.

Las coordenadas UTM del centroide son, según el Sistema de coordenadas ETRS89, Huso 30N.

**Tabla 1. Coordenadas UTM del centroide del ámbito**

UTM X	UTM Y
433.464	4.475.812

#### **1.4. Promotor**

El promotor del presente documento es la entidad denominada "GH9 construcción", de nacionalidad española. Domiciliada en Madrid (28033), Calle Gómez Hemans nº9, y con CIF nºB-82240870.

#### **1.5. Marco normativo**

En el marco de la política comunitaria, la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** (Diario Oficial nº L 189 de 18/07/2002, p. 0012 – 0026), tiene como principal objetivo establecer un enfoque común entre los países miembros destinado a evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos de la exposición al ruido, aplicando las siguientes medidas:

- Determinación de la exposición al ruido ambiental mediante la elaboración de los mapas de ruido según métodos de evaluación comunes.
- Informar a la población sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- Adoptar, por parte de los estados miembros, planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental.
- Fijar bases que permitan elaborar medidas comunitarias de reducción de los ruidos emitidos por las principales fuentes, en particular, vehículos e infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial y de uso al aire libre y máquinas móviles.

En cuanto a la aplicación y responsabilidades, se establece que los estados miembros deberán definir las autoridades competentes para tal cometido.

Por su parte, la **Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, determina los métodos de cálculo, siendo de aplicación desde el 1 de enero de 2019.

La **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido** (en adelante, **LR**) es la transposición de la Directiva Europea al marco estatal. Su artículo 17, sobre planificación territorial, dictamina que "la planificación y el ejercicio de competencias estatales, generales o sectoriales, que incidan en la ordenación del territorio, la planificación general territorial, así como el planeamiento urbanístico, deberán tener en cuenta las previsiones establecidas en esta ley, en las normas dictadas en su desarrollo y en las actuaciones administrativas realizadas en ejecución de aquéllas". La Ley establece la zonificación acústica del territorio en función de los usos, que determinarán unos criterios de calidad, y los planes de acción para prevenir y corregir la contaminación acústica.

Esta Ley ha sido desarrollada reglamentariamente en sendos Reales Decretos, cuyos contenidos se exponen resumidamente a continuación:

- **Real Decreto 1.513/2005, 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.** Define el concepto de ruido ambiental, los índices de ruido de manera estándar (índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$  para mapas estratégicos y niveles sonoros de los periodos día, tarde y noche,  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , respectivamente). Igualmente, indica los métodos de evaluación recomendados (con carácter interino) y los planes de acción.
- **Real Decreto 1.367/2007, 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** (en adelante, **Reglamento de la LR**). Define los índices de inmisión a utilizar en la evaluación acústica ( $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ ), los periodos de referencia, los valores límite de inmisión aplicables por zonas de sensibilidad acústica según la naturaleza de las fuentes sonoras, los métodos de evaluación por medición del ruido, así como los valores "objetivo" establecidos en función de la zonificación acústica. Ha sido modificado recientemente de forma menor por el R.D. 1.038/2012, que define objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes en referencia a infraestructuras de transporte.
- La **Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 del ruido ambiental** es la transposición de la anteriormente citada Directiva (UE) 2015/996 al marco estatal. Establece como métodos de cálculo los del documento técnico **CNOSSOS-EU** en sus diferentes variantes en función de la naturaleza del foco sonoro, sustituyendo a los métodos interinos a partir del 31 de diciembre de 2018.

En la Comunidad de Madrid es de aplicación el **Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid** (BOCM 70, de 22/3/2012). Se indica expresamente que a partir de su entrada en vigor el marco de aplicación en la Comunidad de Madrid será el estatal.

A nivel municipal, existe la **Ordenanza sobre Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón** (original en BOCM 201, de 28/08/2005). En su art. 72 expresa que todo lo no recogido en la misma se regirá por la LR y la normativa vigente de la Comunidad de Madrid. A este respecto, el Decreto 78/1999 al que hace mención, y del que recoge expresamente en tablas los valores "objetivo" y "límite" por zonas urbanizadas, estos valores han sido sustituidos por el marco

estatal. No incluye el ruido de viario ni ferroviario, que está sujeto al marco estatal por delegación expresa del Decreto 55/2012 de la CM.

Seguidamente se enumera la restante normativa concerniente con acústica y vibraciones de ámbito estatal tenida en cuenta en el estudio:

- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificado por el R.D. 524/2006. Desarrollado por las Órdenes de 17/11/89, de 18/7/91 y de 29/6/96.*
- *Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de las huellas de ruido de los aeropuertos de interés general.*
- *Real Decreto 1.371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.*
- *Orden FOM/231/2011, de 13 de enero, por la que se aprueban las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del aeropuerto de Madrid-Barajas.*
- *Real Decreto 1.003/2011, de 8 de julio, por el que se confirman las servidumbres aeronáuticas acústicas, el Plan de acción asociado y el mapa de ruido del aeropuerto de Madrid - Barajas, establecidos por Orden FOM/231/2011, de 13 de enero.*

Por su parte, la instrumentación utilizada para la medición de los niveles de ruido cumple con las siguientes normas:

- *Orden ITC/2.845/2007, 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.*

Normas técnicas de aplicación:

- *UNE-EN 61672-1:2005. Electroacústica. Sonómetros. Parte 1: Especificaciones.*
- *UNE-EN 61672-2:2005. Electroacústica. Sonómetros. Parte 2: Ensayos de evaluación de modelo.*
- *UNE-EN 61672-3:2009. Electroacústica. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos.*
- *UNE-EN 60942:2005. Electroacústica. Calibradores acústicos.*
- *UNE-EN 61260:1997. Electroacústica. Filtros de bandas de octava y de bandas de una fracción de octava.*
- *UNE-EN 61260/A1:2002. Electroacústica. Filtros de banda de octava y de bandas de una fracción de octava.*

## **1.6. Definiciones**

El alto grado de componente técnico de este procedimiento aconseja recopilar las definiciones que van a utilizarse en el mismo. Del art. 3 de la LR:

- **Área acústica**<sup>1</sup>: "ámbito territorial, delimitado por la Administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica".
- **Calidad acústica**: "grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito".

---

<sup>1</sup> Según el art. 7 de la LR, "las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas".

- **Emisor acústico:** "cualquier actividad, establecimiento, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica".
- **Evaluación acústica:** "el resultado de aplicar cualquier método que permita calcular, predecir, estimar o medir la calidad acústica y los efectos de la contaminación acústica".
- **Índice acústico:** "magnitud física para describir la contaminación acústica, que tiene relación con los efectos producidos por ésta".
- **Índice de emisión:** "índice acústico relativo a la contaminación acústica generada por un emisor".
- **Índice de inmisión:** "índice acústico relativo a la contaminación acústica existente en un lugar durante un tiempo determinado".
- **Objetivo de calidad acústica:** "conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión".
- **Valor límite de emisión<sup>2</sup>:** "valor del índice de emisión que no debe ser sobrepasado, medido con arreglo a unas condiciones establecidas".
- **Valor límite de inmisión:** "valor del índice de inmisión que no debe ser sobrepasado en un lugar durante un determinado período de tiempo, medido con arreglo a unas condiciones establecidas".

Tipos de áreas acústicas. Se toman los definidos en el art. 7 de la LR:

- 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".

Los siguientes índices por utilizar están definidos en el art. 3 y en el Anexo I del R.D. 1513/2005:

- **L<sub>d</sub> (Índice de ruido día).** El índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo "día", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año. Este periodo comprende entre las 7.00-19.00 horas<sup>3</sup>.
- **L<sub>e</sub> (Índice de ruido tarde).** El índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo "tarde", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos tarde de un año. Este periodo comprende entre las 19.00-23.00 horas.
- **L<sub>n</sub> (Índice de ruido noche).** El índice de ruido asociado a la molestia durante el

<sup>2</sup> La LR en su art. 12.1 indica que "los valores límite de emisión de los diferentes emisores acústicos, así como los valores límite de inmisión, serán determinados por el Gobierno". Y en su art. 12.5 expresa que "Los titulares de emisores acústicos, cualquiera que sea su naturaleza, están obligados a respetar los correspondientes valores límite".

<sup>3</sup> En todos los casos, hora local.

periodo "noche", es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos noche de un año. Este periodo comprende entre las 23.00-7.00 horas del día siguiente.

Del Anexo II del Reglamento de la LR, Objetivos de calidad acústica, en su redacción dada por el R.D. 1.082/2012:

**Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**

TIPO	ÁREA ACÚSTICA	DÍA (L <sub>d</sub> )	TARDE (L <sub>e</sub> )	NOCHE (L <sub>n</sub> )
e	Sectores del territorio con predominio de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

NOTA: Se resaltan con un marco los tipos presentes en el ámbito. En este estudio se evaluará el cumplimiento de estos valores "objetivo" tanto en las mediciones como en la modelización en el interior del ámbito.

Del Anexo III del Reglamento de la LR, "Emisores acústicos. Valores límite de inmisión":

**Tabla 3. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias**

TIPO	ÁREA ACÚSTICA	DÍA (L <sub>d</sub> )	TARDE (L <sub>e</sub> )	NOCHE (L <sub>n</sub> )
e	Sectores del territorio con predominio 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

NOTA: Esta tabla se aplica a las nuevas calles previstas en el ámbito.

Y los valores límites de ruido aplicables a las nuevas actividades industriales, de la tabla B1 del Anexo III:

**Tabla 4. Valores límites aplicables a nuevas actividades industriales (R.D. 1367/2007)**

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		L <sub>K,d</sub> 7:00h – 19:00h	L <sub>K,e</sub> 19:00h – 23:00h	L <sub>K,n</sub> 23:00h-7:00h
<b>e</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)
<b>a</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
<b>d</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	60 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
<b>c</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y espectáculos.	63 dB(A)	63 dB(A)	53 dB(A)
<b>b</b>	Sectores del territorio con predominio de uso industrial.	65 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

Es destacable que el índice L<sub>K,i</sub>, a diferencia de los índices L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> y L<sub>n</sub>, tiene en cuenta penalizaciones por componentes tonales, bajas frecuencias o ruido impulsivo sobre las fuentes sonoras industriales.

NOTA: Esta tabla, si bien no es de aplicación porque no se trata de nuevas instalaciones, se utilizará como referencia para evaluar la contaminación acústica ocasionada por las fuentes industriales situadas en el entorno del ámbito: EDAR y línea eléctrica.

### **1.7. Contenido del estudio**

El estudio se desarrolla en 7 capítulos, incluido este primer capítulo de introducción.

El capítulo 2 describe las determinaciones del Planeamiento analizado con relevancia en materia de contaminación acústica. En este capítulo se recoge también la Propuesta de Zonificación Acústica justificada en función de los usos previstos.

En el capítulo 3 se expone la metodología empleada tanto en las mediciones de ruido ambiental como en la modelización de los niveles sonoros mediante programa informático, así como la justificación de su utilización.

El capítulo 4 se detalla los datos de entrada al modelo de cálculo.

El capítulo 5 desarrolla el análisis de la situación acústica preoperacional, a través de las mediciones de ruido y del mapa con los niveles de ruido en ambiente exterior de la situación actual para el conjunto de los focos emisores presentes en el entorno de influencia del ámbito.

El capítulo 6 se refiere al estudio de la situación postoperacional, consistente en adicionar al anterior el mapa de niveles de inmisión propios del desarrollo a término del Planeamiento, en la situación previsible una vez acometida la urbanización e implantados los usos previstos. En este mismo capítulo se recogen tanto las medidas generales previstas para minimizar el impacto acústico, como las relativas a las limitaciones en la edificación y en la ubicación de actividades contaminantes por ruido y vibraciones, así como los requisitos generales de aislamiento acústico de los edificios en función de los usos previstos para los mismos y de los niveles de ruido estimados en ambiente exterior, las medidas correctoras, en caso de ser necesarias, y el Plan de Vigilancia Ambiental.

El capítulo 7 recoge un análisis genérico de la contaminación acústica durante la fase de construcción de edificaciones en los solares no ocupados y las medidas correctoras y preventivas contempladas.

Este trabajo se realiza a partir de la información suministrada por el equipo técnico encargado de la redacción del Área de Planeamiento Remitido (APR) objeto de estudio.

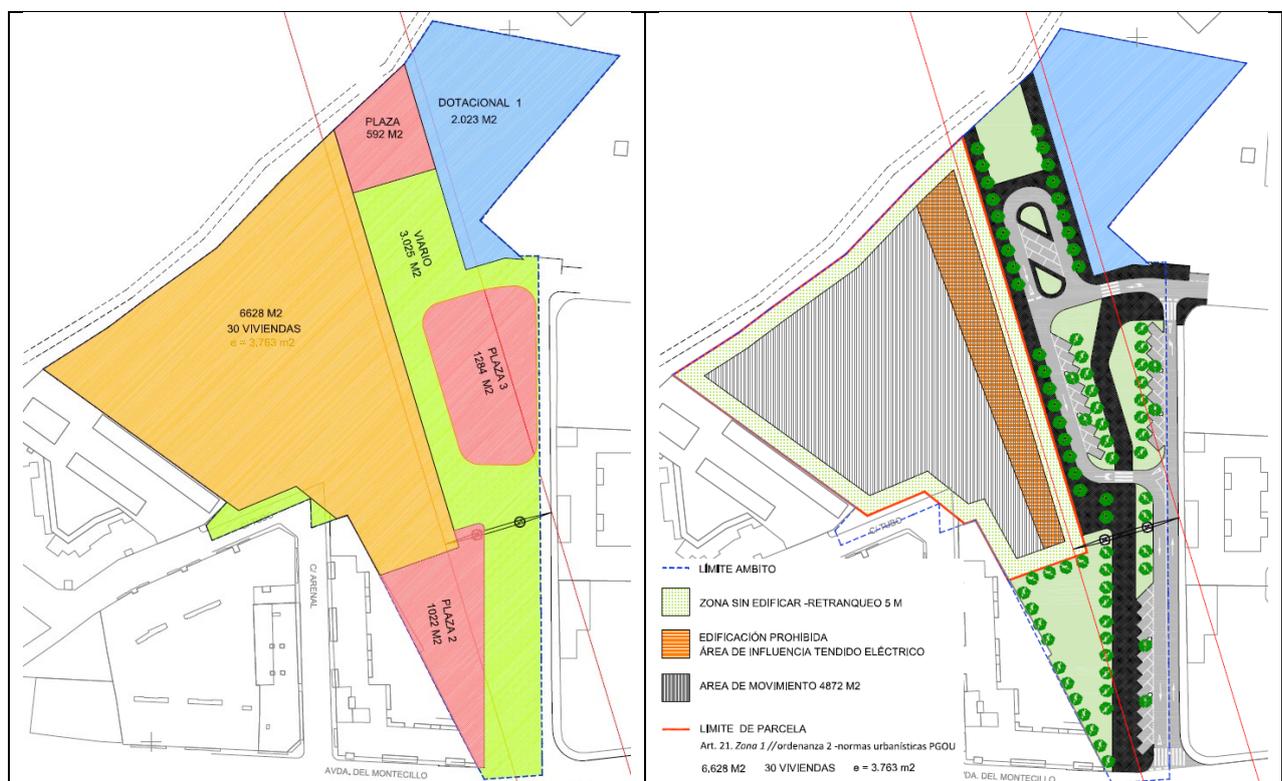
## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO

### 2.1. Parámetros urbanísticos

En el interior del ámbito, actualmente suelo urbano en su mayoría vacante, se encuentra un tramo de línea de alta tensión y el Aula de educación ambiental de Pozuelo. Consta de las siguientes zonas e infraestructuras:

- 6.628 m<sup>2</sup> de zona edificable para uso residencial colectiva (30 viviendas). La ordenanza de aplicación es la 2 – Bloques Abiertos.
- Cesión de viario: 3.207 m<sup>2</sup>.
- Cesión para espacios públicos: 2.899 m<sup>2</sup> (plaza de acceso a parque y dos plazas más).
- Dotacional: 2.023 m<sup>2</sup>. Espacio adjunto al Aula de Naturaleza de Pozuelo de Alarcón.

Los espacios de cesión viario y espacios públicos se posicionan en el pasillo de la infraestructura de alta tensión.



El aprovechamiento tipo marcado en la ficha urbanística del PGOU-2002 es de 0,255 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

La fórmula de planeamiento de desarrollo contemplada es el Plan Especial de Reforma Interior (PERI).

Una vez cumplidos los retranqueos establecidos en normativa (5 m en linderos y zona de influencia de tendido eléctrico), el área de movimiento de la zona destinada a uso residencial es de 4.872 m<sup>2</sup>.

Las plazas de aparcamiento asociadas al vial del plano de ordenación orientativa van a tomarse como referencia para dimensionar el tráfico asociado a la entrada al Parque Forestal.

## **2.2. Propuesta de zonificación acústica**

La propuesta de áreas acústicas de la APR 4.4-03 se basa en la calificación de usos del PGOU-2002, que asigna un uso residencial al ámbito, por tanto, le corresponde el Tipo de área acústica a), "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial". Por requerimiento del Ayuntamiento, se aplica el tipo de área acústica e) Cultural-Educativo en el suelo Dotacional "Aula de Naturaleza".

**Tabla 5. Zonificación acústica propuesta para el ámbito**

Zona acústica	USO PRINCIPAL	Superficie (m <sup>2</sup> )
Tipo a	Residencial	12.734
Tipo e	Dotacional (Aula de Naturaleza)	2.023

En el plano 14 del Anexo III puede consultarse la propuesta.

## **2.3. Criterios de aplicación de la normativa de prevención acústica sobre el planeamiento objeto de estudio**

El ámbito cumple la definición de *Suelo Urbano No Consolidado* según el art. 14.2.b) de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid. Está prevista la construcción de nuevos viarios que completen la urbanización.

De esta forma, la tabla de aplicación al estudio acústico es la tabla del Anexo II del Reglamento de la LR, Objetivos de calidad acústica, en su redacción dada por el R.D. 1.082/2012 (Tabla 2). Teniendo en cuenta que el área acústica propuesta para la totalidad del ámbito es la residencial (tipo a), los valores a aplicar para determinar si existe la necesidad o no de aplicar medidas correctoras sobre los niveles sonoros previstos en el ámbito, una vez se encuentre totalmente desarrollado y ocupado son:

**Tabla 6. Niveles sonoros máximos "objetivo" en ambiente exterior**

Zona acústica	Día Ld (dBA)	Tarde Le (dBA)	Noche Ln (dBA)
a) Residencial	65	65	55
e) Cultural-Educativo	60	60	50

Para áreas urbanizadas no existentes deben tenerse en cuenta los valores que figuran en la Tabla A del Anexo II disminuido en 5 dB (art. 14.2 del RD 1367/2007).

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 3.1. Parámetros e índices aplicables por normativa

Los valores de emisión/inmisión de ruidos en ambiente exterior se miden y expresan siempre en el presente estudio en decibelios ponderados, corregidos conforme a la red de ponderación normalizada mediante la curva de referencia tipo A: **dB(A)**.

Los índices de ruido y horarios a utilizar en este estudio son los presentados en el capítulo 1.5, definidos según la LR:

$L_d$  (Índice de ruido *día*).

$L_e$  (Índice de ruido *tarde*).

$L_n$  (Índice de ruido *noche*).

Donde al día de corresponden 12 h, a la tarde 4 h y a la noche 8 h.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00 horas para el **día**, 19.00-23.00 para la **tarde** y 23.00-7.00 para la **noche**, hora local.

##### 3.1.1. Métodos de cálculo

Los modelos que aplicar, variables según la naturaleza de la fuente sonora, son los determinados en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del 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 del ruido ambiental.

- **Método CNOSSOS-EU para el ruido del tráfico rodado.** El método requiere como parámetros las condiciones meteorológicas, la Intensidad Media Horaria de vehículos (IMH) para 5 categorías (vehículos ligeros, vehículos pesados de hasta 3,5 T y 2 ejes, vehículos pesados de >3,5 T, ciclomotores y motocicletas), la velocidad media de los vehículos en cada categoría por periodo del día, así como características propias de la carretera (tipo de asfalto, direccionalidad, flujo de tráfico). La fuente tipo es un vehículo individual ideal del que se modeliza matemáticamente el ruido de rodadura por la interacción producida por el contacto neumático-calzada y el ruido de propulsión producido por la fuerza de transmisión (motor, escape, etc.) del vehículo. El ruido aerodinámico se incorpora a la fuente del ruido de rodadura. El método establece fórmulas para el cálculo de niveles de inmisión sonora en condiciones meteorológicas favorables y homogéneas de propagación, sobre un determinado trayecto. Igualmente tiene en cuenta el conjunto de atenuaciones producido a lo largo del camino de propagación en una y otra condición. Este modelo se aplica al tráfico de las carreteras del entorno, M-508 y M-503, y al tráfico del viario interior previsto en el proyecto.
- **Método CNOSSOS-EU para fuentes industriales.** Este método permite calcular los niveles de presión sonora recibidos a una determinada distancia de una fuente de emisión sonora conocida, bajo condiciones favorables u homogéneas de propagación. Para su aplicación se requieren como parámetros las condiciones meteorológicas, el nivel de potencia sonora producido por la fuente de sonido ( $L_w$ ), su direccionalidad de propagación, la situación espacial entre la fuente de emisión y el receptor, incluyendo la descripción de los obstáculos existentes, y las propiedades acústicas del terreno. Este modelo se aplica a la EDAR colindante.

### 3.2. **Procedimiento general**

El estudio acústico del ámbito se ha basado en la detección y caracterización de los principales focos de ruido y potenciales receptores sensibles presentes en el mismo y en el entorno de influencia, tanto en el estado preoperacional (actual) como en el postoperacional (futuro tras el desarrollo completo del Planeamiento). Para tal fin se ha seleccionado un área sobre la que se crean los escenarios pre y postoperacional que servirán como base en la modelización del ruido ambiental. Esta área viene definida por la precisión y limitaciones propias de los métodos de cálculo, e incluye la ubicación geográfica de los focos externos potencialmente contaminantes más próximos al ámbito.

A la hora de caracterizar la situación acústica actual se han utilizado dos técnicas que posteriormente han sido contrastadas entre sí: **mediciones puntuales empíricas** y **modelización con el programa de simulación LimA 2019**, que lleva implementados los métodos de evaluación y permite realizar cálculos y mapas de ruido en las tres dimensiones del espacio. En el caso postoperacional, la única técnica utilizada es la modelización.

La utilización de un modelo mixto en el preoperacional ha permitido evaluar y calibrar la precisión del modelo informático de simulación, al denunciar zonas donde difieran significativamente las mediciones reales y la modelización. Debe tenerse en cuenta que el método CNOSSOS establece el límite de aceptabilidad en una incertidumbre  $\pm 2$  dBA, por lo que, si las desviaciones entre ambos métodos son muy elevadas, se estudian las posibles causas, como la presencia de obstáculos no representados en la base topográfica desde la que se construye el escenario simplificado (pequeños taludes, muros de mediana de carretera, etc.), ajuste más preciso de las variables actuantes, como la velocidad media de los vehículos sobre las muestras realizadas junto al foco sonoro, ajuste de la absorción del terreno, presencia de fuentes sonoras no representadas en la cartografía, etc. Para ello se utiliza como apoyo una imagen tridimensional del modelo digital de elevaciones del terreno (MDE). La fuente de este MDE es el MDT05 del CNIG<sup>4</sup>, que posee un detalle de píxel de 5 m.

El escenario se construye a partir de las curvas de nivel obtenidas del citado MDE. Así mismo, se consulta la ortofotografía más reciente del enclave<sup>4</sup> para actualizar los cambios en otros elementos del escenario (nuevas edificaciones, movimientos de tierra, etc.).

De la calibración y ajuste del modelo se expone una tabla con las diferencias medias globales.

La modelización predice los niveles de inmisión acústica existentes en el territorio debidos a las fuentes de ruido consideradas **a largo plazo** (es decir, con condiciones meteorológicas y de emisión de la fuente correspondientes a un año promedio).

La representación gráfica se realiza mediante **isófonas** (líneas que mantienen la misma presión sonora en todo su trazado).

Cada fuente sonora es evaluada de manera independiente, de tal manera que permite su tratamiento individualizado en caso de ser necesario aplicar medidas correctoras. Posteriormente, se han elaborado *mapas de sinergias* que muestran posibles efectos negativos producto de la suma de fuentes sonoras. Estos son los mapas que se presentan en el Anexo correspondiente, mostrando en el capítulo de resultados de la memoria los mapas de cada foco sonoro individual y el alcance de sus afecciones sobre los usos.

Los datos de las fuentes sonoras (intensidad de tráfico, velocidad media, etc.) se han obtenido

---

<sup>4</sup> Centro Nacional de Información Geográfica CNIG, Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Fomento <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

de las más recientes publicaciones anuales de tráfico disponibles del Ministerio de Fomento<sup>5</sup> y de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid<sup>6</sup>.

Se han generado **mapas de ruido** que representan las isófonas correspondientes a los índices  $L_d$ ,  $L_e$ , y  $L_n$  conforme a la LR.

Los mapas representan los niveles de ruido a 4 metros de altura, como se indica en la Tabla de los valores objetivo y en el Anexo IV.A del reglamento estatal de ruido, para determinar el cumplimiento de dichos valores objetivo.

Las zonas que muestren afecciones en función de los usos previstos, en caso de existir, se representarán en *mapas de conflicto*, denunciando la necesidad de aplicación de un plan de acción con las correspondientes medidas correctoras para el cumplimiento de los valores objetivo de ruido legales. Con la aplicación de las medidas correctoras propuestas (en caso de ser necesarias) esas zonas de conflicto deberían verse reducidas al mínimo posible o desaparecer. Las diferentes medidas correctoras se implementarían en el modelo de simulación para evaluar su eficacia.

Se tiene en cuenta el grado de incertidumbre de la metodología, que ha sido delimitado previamente mediante la calibración del modelo con las mediciones de campo.

Por último, para estimar el ruido procedente del tráfico aéreo, se consulta la huella acústica del aeropuerto más cercano.

### **3.3. Mediciones en campo**

Las mediciones acústicas han sido realizadas utilizando un sonómetro integrador de precisión de tipo I conforme a la *Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, 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*, las normas UNE-EN 61672-1 (abril 2005), UNE-EN 61672-2 (junio 2005), UNE-EN 60942 (enero 2005), UNE-EN 61260:1997 y UNE-EN 61260/A1:2002, así como las especificaciones de aplicación de las normas *ISO 1996-1:1982: Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures* e *ISO 1996-2:1987/Amd.1:1998*.

El equipo de medición está compuesto por un sonómetro de **Clase I Integrador promediador BRÜEL & KJAER, modelo 2.260** (nº de serie 2.375.641), con micrófono BRÜEL & KJAER, modelo 4.189 (nº de serie: 2.385.645), pantalla anti-viento BRÜEL & KJAER, y calibrador modelo C BRK 4.231 (nº de serie 2.388.837). En el Anexo II se presentan las certificaciones anuales actualizadas del sonómetro y del calibrador que exige la legislación.

El sistema obtiene simultáneamente los siguientes parámetros, detallados en valores de tercio de octava, de todo el período de muestra ( $T$ ):

- **$L_{eq,T}$ . Nivel sonoro continuo equivalente**, definido como el nivel sonoro cuyo aporte de energía es idéntico al proporcionado por la señal sonora fluctuante medida durante el mismo periodo de tiempo.
- **$L_{Fmax,T}$ . Nivel sonoro máximo** de la muestra con valor de ponderación temporal RMS Fast.
- **$L_{Fmin,T}$ . Nivel sonoro mínimo** de la muestra con valor de ponderación temporal RMS Fast.

---

<sup>5</sup> Mapa de Tráfico 2017. Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento.

<sup>6</sup> IMD Tráfico 2017. DGC, Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

- 7 diferentes **Niveles percentiles**  $L_{percentil}$ :  $L_{1,T}$ ,  $L_{5,T}$ ,  $L_{10,T}$ ,  $L_{50,T}$ ,  $L_{90,T}$ ,  $L_{95,T}$  y  $L_{99,T}$ . Nivel sonoro superado durante el N% de la muestra.

Todos ellos se expresan en decibelios ponderados, corregidos conforme a la red de ponderación normalizada mediante la curva de referencia tipo A: dB(A).

Se acepta como ruido de fondo ( $L_{f,T}$ ) de cada muestra el nivel percentil  $L_{90,T}$  (nivel sonoro superado el 90% del periodo de medición).

El periodo seleccionado para las mediciones de los niveles de ruido ambiental existentes en el estado preoperacional (actual) es de 15 minutos por punto, para cubrir con suficiente fiabilidad las fuentes sonoras existentes, así como los niveles de inmisión recibidos en todo el ámbito.

El equipo ha sido sometido a una comprobación de su funcionamiento en el mismo lugar de la medida, antes y después de efectuar la misma, mediante el uso del calibrador acústico. La constante de calibración es de 93,8 dB(A).

El sonómetro se ha situado sobre un trípode, a una altura de 4 m del suelo y a una distancia mínima de 1,5 m de cualquier pared u obstáculo. El operador se ha colocado a una distancia suficiente que le permita controlar y manipular el aparato sin obstaculizar la inmisión acústica.

Se han obtenido las condiciones meteorológicas del lugar de medida mediante una estación meteorológica portátil que ofrece la temperatura en grados centígrados (°C), la humedad relativa en tanto por cien (%) y la velocidad del viento en metros por segundo (m/s), comprobando en todo momento que se encuentren dentro de los rangos de funcionamiento correcto del equipo de medición. Se ha controlado la velocidad del viento durante todo el periodo de muestra, anotando el tiempo en que se superan los 5 m/s, que es el límite estipulado para validar la medida según el Reglamento de la LR, así como los 3 m/s que marca la Ordenanza Municipal.

Igualmente, se ha determinado la posición del punto de medida mediante un GPS de mano modelo Garmin GPS60, expresada en coordenadas UTM referidas al Huso 30, según el Datum Europeo de 1950, para después ser transformadas a ETRS89. La precisión del aparato se sitúa en el intervalo de  $\pm 1-14$  m, según las especificaciones del mismo, las condiciones ambientales y la disposición espacial de suficientes señales de satélites que emitan a la zona.

En todos los puntos de medición se han anotado observaciones relacionadas con el ruido recibido: vehículos de paso durante el intervalo de la medida, discriminando los vehículos en las 5 categorías que contempla CNOSSOS EU (ligeros, ciclomotores, motos, pesados medianos y pesados); igualmente, se han ilustrado las posiciones mediante fotografías tomadas en diferentes ángulos.

Se ha procurado que los puntos sean de fácil localización, para permitir réplicas en caso necesario, incluso sin contar con un GPS de apoyo.

Para el posterior tratamiento de los datos se utilizó el software **Evaluator v 4.16.2**, de Brüel & Kjaer.

### **3.4. Modelización**

#### **3.4.1. Programa Predictor-LimA 2019**

Los métodos anteriormente expuestos para el cálculo de las emisiones de las diversas fuentes sonoras (conocidos como CNOSSOS-EU), se encuentran implementados en el programa informático de simulación del ruido ambiental utilizado para obtener los mapas de ruido: **Predictor-LimA 2019**, de Softnoise GmbH, con soporte de Brüel & Kjaer. Este programa se

encuentra suficientemente contrastado en la Unión Europea y es admitido por el Ministerio de Fomento para realizar los mapas estratégicos de ruido del Estado. En el Anexo II se adjunta documento de declaración de conformidad *ISO 17534 Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors -- Part 1: Quality requirements and quality assurance*.

El programa de simulación maneja el modelo digital de elevaciones de la zona de estudio, los obstáculos existentes en el terreno que impiden la propagación libre del sonido, y las diferentes fuentes sonoras, mediante su integración en diferentes escenarios, y genera los correspondientes mapas de ruido que requiere la legislación vigente.

La modelización predice los niveles de inmisión acústica existentes en el territorio debidos a las fuentes de ruido consideradas a largo plazo (es decir, con condiciones meteorológicas y de emisión de la fuente correspondientes a un año promedio). La altura de evaluación de los niveles de ruido es de 4 m sobre el terreno, que corresponde a la fachada del primer piso de los edificios receptores, para comprobar el cumplimiento de los niveles "objetivo" que dicta el RD 1367/2007.

### 3.4.2. Características técnicas de los cálculos y escenarios

Se han preparado dos escenarios: **Pre** y **Postoperacional**. Las diferencias entre ambos radican en la presencia de los elementos propios de la ordenación del plan objeto de estudio en la situación futura, obtenidos del Plano de Ordenación de Volúmenes A010 que facilita el cliente. Estos cambios consisten básicamente en la adición del viario interior del ámbito como nueva fuente sonora, ya que no se prevén desmontes significativos que puedan alterar la disposición de obstáculos en el terreno.

Una vez obtenidos los componentes del escenario, se cargan en Predictor-LimA y se asigna el tipo o naturaleza acústica de cada elemento que los componen (obstáculos, fuentes emisoras: ejes viarios, ejes ferroviarios, etc.). Posteriormente, se fijan los atributos propios de cada elemento: altura a los edificios, densidad de tráfico a los ejes de los viales, etc.

Los escenarios se obtienen de la información topográfica disponible representada en tres dimensiones (3D), que suele proceder de la Administración o del levantamiento topográfico propio del cliente. De esta información gráfica se han extraído y georreferenciado la altimetría, las edificaciones, muros u otros obstáculos para la propagación del ruido y los ejes centrales de las infraestructuras viarias existentes.

Cada elemento del escenario presenta unas características técnicas propias, que vienen dadas por su posición, forma, orientación, altura, capacidad de reflexión, opacidad frente al ruido, etc. El programa de simulación las utiliza para calcular la propagación del sonido y los niveles de presión sonora de cada punto receptor.

Se ha seguido la Guía de Buenas Prácticas, "*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, 13th January 2006*" (WG-AEN, 2006) para obtener o tratar los datos para alimentar los modelos matemáticos, tanto los disponibles públicamente como los no disponibles, que han tenido que estimarse mediante hipótesis.

Tras la preparación de los escenarios, se hace correr el programa independientemente para cada una de las fuentes consideradas sobre ambos, obteniéndose los correspondientes mapas de ruido.

Los mapas generados para los distintos periodos se exportan posteriormente a los formatos de intercambio SHP y se analizan en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10. En este programa se determinan, si son necesarios, los mapas de conflicto mediante la superposición

de las isófonas obtenidas en Lima con la propuesta de Áreas de Sensibilidad Acústica, y se localizan las medidas correctoras si son necesarias. Igualmente, desde este programa se generan las salidas de impresión.

### 3.4.3. Precisión del método y la modelización

La modelización se realiza a través de una simplificación de la realidad, siempre mucho más compleja. A continuación, se enumeran las cuestiones que hay que tener en cuenta a la hora de analizar los resultados:

- La precisión de los métodos en cuanto a la propagación del ruido en campo abierto se determina por norma en  $\pm 2$  dBA, siendo determinante en los primeros metros entre emisor y receptor. A mayores distancias entre ambos la incertidumbre se incrementa significativamente debido sobre todo a las condiciones de propagación (que depende de las condiciones meteorológicas del lugar, tanto el día de la medida como de la media a largo plazo) y a la absorción del terreno. Respecto a las condiciones de propagación, el método CNOSSOS establece dos escenarios: condiciones **Homogéneas** y **Favorables**, éstas últimas son las más desfavorables desde el punto de vista de los niveles de inmisión, pues los niveles de ruido llegan más lejos. No es una cuestión despreciable, las diferencias en el modelo pueden sobrepasar los 6 dB(A) a distancias superiores a los 500 m entre ambas condiciones de propagación. Por ello, en el capítulo de resultados se ofrecen y analizan los dos resultados, aunque en la presentación de mapas se deja únicamente la situación *Favorable*, que es la que determina la necesidad de mayores esfuerzos de corrección.
- La calidad del modelo digital del terreno interviene de forma determinante en el cálculo, pues en ocasiones pueden perderse detalles de la topografía determinantes para la propagación del ruido (por ejemplo, pequeños taludes, trincheras, peraltes de la carretera). A este respecto puede afirmarse que el proyecto cuenta con un modelo bueno, pues al disponer de un tamaño de pixel de 5 m han podido extraerse unas curvas con equidistancia de 1 m.
- La capacidad de absorción del suelo en campo libre es un fenómeno complejo de representar, para lo cual se utiliza un mapa de usos simplificado, obtenido a partir de la ortofotografía.
- Por el momento, dada la reciente vigencia del método CNOSSOS, no se dispone de datos de intensidad de tráfico por categoría de vehículo, ni periodos, ni datos de velocidades medias. Para este fin se han utilizado hipótesis siguiendo el manual de buenas prácticas (WG-AEN, 2006) y de artículos científicos sobre el método, la incertidumbre y su desarrollo (Trow & Shilton, 2005; Ausejo, 2009; Tecnalia, 2017; Notario, 2017), hipótesis que son presentadas de forma transparente en el informe de tal manera que cualquiera pueda repetir las o rebatirlas.

Teniendo en cuenta estas limitaciones propias del conocimiento del medio que se analiza y de los métodos de cálculo, se puede afirmar que los resultados obtenidos del modelo generalmente van a sobrestimar los niveles reales de ruido, especialmente en los receptores más alejados de cada foco emisor. Esta situación puede ser útil desde el punto de vista de la prevención, pero conviene acotarla de la manera más precisa posible ya que tiene consecuencias económicas directas en la aplicación de medidas preventivas o correctoras.

## 4. DATOS DE ENTRADA AL MÉTODO DE CÁLCULO

### 4.1. Modelo digital del terreno

Una adecuada modelización del terreno en el área de estudio resulta fundamental para que el estudio de ruido sea lo más fiel posible a la realidad.

El modelo digital de elevaciones del terreno (MDE) usado para crear el escenario de ruido procede del MDT05-LIDAR del Instituto Geográfico Nacional (IGN). A continuación, se exponen los datos técnicos que facilita el CNIG:

*"Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA".*

El área de estudio queda comprendida en la hoja 559 de la cuadrícula MTN50, actualizada en el año 2014 mediante técnica de correlación.

A partir de esta base se han obtenido curvas de nivel con equidistancia de 1 m, que han sido suavizadas aplicando el algoritmo PAEK (Polynomial Approximation with Exponential Kernel) bajo una tolerancia de 15 m.

Por su parte, las edificaciones resultan importantes obstáculos en la propagación del sonido. Se han obtenido de la cartografía publicada por Catastro (Ministerio de Hacienda, [www.sedecatastro.gob.es](http://www.sedecatastro.gob.es)).

### 4.2. Caracterización de las fuentes sonoras

La correcta caracterización de las fuentes de ruido se convierte en el factor más determinante a la hora de realizar un mapa de ruido lo más fielmente posible a la realidad.

En primer lugar, indicar que no existe afección por ruido de aeropuertos, si bien se ha de indicar que sobre el municipio es frecuente el sobrevuelo de aviones a gran altura. Se ha consultado el mapa sonoro del aeropuerto de Barajas.

#### 4.2.1. Caracterización del viario

##### **Carreteras**

Las carreteras del entorno resultan ser las fuentes que generan los mayores índices de ruido en el entorno de la superficie del ámbito. Se van a considerar las situadas a menos de 1 km de la parcela del proyecto, esto es, la carretera M-508, que da servicio a Húmera, y la autovía M-503.

En las dos vías mencionadas se cuenta con datos de intensidad de tráfico del Mapa de Tráfico de la Comunidad de Madrid, años 2016 (CM, 2017) y 2017 (CM, 2018). No se dispone de datos de tráfico del viario urbano, en el que se va a aplicar un IMD hipotético construido a partir de datos estándar de movilidad.

El reparto horario del tráfico ha sido extrapolado de los datos de las estaciones primarias más

cercanas, obtenidas del Mapa de tráfico 2017 del Ministerio de Fomento (MF, 2018), que cubre las infraestructuras cuya responsabilidad es del Estado<sup>7</sup>.

Se ha optado por un modelo simplificado de representación de las fuentes viarias en el escenario, a partir del eje central de la calzada en todas las infraestructuras consideradas.

Para el reparto de tráfico por periodos y velocidades se seguirán las recomendaciones de la Guía de Buenas Prácticas (WG-AEN, 2006).

En primer lugar, se obtienen los datos de tráfico de carreteras utilizados en el presente estudio, que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 7. Datos de tráfico de carreteras aplicados al modelo de cálculo**

Carretera	Estación	Ubicación (pK)	IMD	% Pesados	Fuente
M-508	Entre intersecciones con M-503 y M-502	0,42	14.427	4,79	CM, 2018
M-503	Entre intersecciones con M-500 y M-502	1,02	52.384	1,17	CM, 2018

El ajuste del tráfico de la M-508, que no cuenta con dato actualizado en el informe de tráfico de 2017, se realiza mediante un incremento total de tráfico del 3,74% respecto del dato de 2016, y un incremento del 6,06% de pesados (CM, 2018).

Para asignar las intensidades medias horarias a cada uno de los periodos día/tarde/noche se han extrapolado los datos horarios y semanales promediados de las dos estaciones de aforo permanentes más cercanas, E-73-0 y E-197-0, localizadas en los pK 35,43 y 47,82 de la M-40, respectivamente (MF, 2018). De esta forma, se han hallado las medias horarias y de éstas los porcentajes por periodo:

**Tabla 8. Porcentajes de intensidad de tráfico por periodo y tipo de vehículo aplicados**

Periodo	Intensidad VL (%)	Intensidad VP (%)
Día	73,1	72,1
Tarde	18,3	11,8
Noche	8,6	16,1

VL: Vehículo ligero. VP: V. Pesado

**Tabla 9. Categorías de vehículos en el método CNOSSOS EU**

Cuadro [2.2.a]  
Clases de vehículos

Categoría	Nombre	Descripción	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo <sup>7</sup> )
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas $\leq$ 3,5 toneladas, todoterrenos <sup>2</sup> , vehículos polivalentes <sup>3</sup> , incluidos remolques y caravanas	M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero	M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes	M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atenderá a las futuras necesidades	N/A

Los porcentajes de vehículos asignados a las categorías de CNOSSOS de ligeros y motocicletas

<sup>7</sup> No existen en el interior del área de estudio carreteras gestionadas por el Estado. Se utilizan los datos horarios promediados de las estaciones permanentes más cercanas.

(agrupados como ligeros en los aforos oficiales) se han obtenido mediante extrapolación desde los porcentajes por tipo de vehículo del parque móvil provincial de Madrid más actualizado (año 2018, DGT, consulta en línea). Los pesados se reparten por igual a ambas categorías 2 y 3, siguiendo las recomendaciones de (Shilton et al, 2015<sup>8</sup>).

**Tabla 10. Intensidad media horaria de vehículos por categoría y periodo, carreteras**

Categoría vehículo	M-508 (ambas calzadas)			M-503 (ambas calzadas)		
	IMH DÍA	IMH Tarde	IMH Noche	IMH Día	IMH Tarde	IMH Noche
1	761	571	135	2.875	2.159	509
2	22	11	7	18	9	6
3	22	11	7	18	9	6
4a	13	10	2	51	38	9
4b	60	45	11	226	169	40

NOTA: En la M-503, el tráfico se repartirá al 50% por calzada.

### Viario interior

Respecto al tráfico urbano generado por las actividades diarias del propio ámbito, al tratarse de una zona perimetral del casco, no se da la presencia de vías colectoras.

En el plan urbanístico está prevista la construcción de infraestructuras viarias de tipo urbano, consistentes en la prolongación de la calle existente. Al tratarse el viario previsto de un "fondo de saco", la terminación se resuelve mediante una glorieta. Esta vía dará servicio previsiblemente a los propietarios de las viviendas previstas y a los usuarios del dotacional (Aula de Naturaleza y Parque Forestal). El tráfico medio diario asociado al desarrollo será de baja intensidad.

Al número de movimientos domésticos de vehículos habría que sumarle el generado por los restantes usos previstos en el planeamiento, en este caso se van a utilizar como base de cálculo los ratios que aplica la regulación de los estudios de movilidad de la Comunidad Autónoma de Cataluña, viajes asociados a diferentes usos. Teniendo en cuenta estos índices de viajes por tipo de uso y las superficies pormenorizadas del Plan objeto de estudio, se puede realizar un cálculo aproximado del número total de viajes generados y atraídos por el uso dentro del ámbito.

**Tabla 11. Ratios aplicables para el cálculo de viajes generados<sup>9</sup>**

Viajes generados/día	
Uso de vivienda	El valor más grande de los dos siguientes: 7 viajes/vivienda o 3 viajes/persona
Uso residencial	10 viajes /100 m <sup>2</sup> de techo
Uso comercial	50 viajes /100 m <sup>2</sup> de techo
Uso de oficinas	15 viajes /100 m <sup>2</sup> de techo
Uso industrial	5 viajes /100 m <sup>2</sup> de techo
Equipamientos	20 viajes /100 m <sup>2</sup> de techo
Zonas verdes	5 viajes /100 m <sup>2</sup> de suelo
Franja costera	5 viajes /m de playa

Se desconoce la distribución modal de viajes en vehículo privado asociado al número de viviendas del municipio, por lo que se va a aplicar una hipótesis genérica de 7 movimientos diarios de vehículo privado por vivienda, teniendo en cuenta una ocupación potencial del

<sup>8</sup> Shilton, S.J., Lédée, F.A.; van Leeuwen, H. 2015. *Conversion of existing road source data to use CNOSSOS-EU*. Euronoise 2015, Maastrich.

<sup>9</sup> Decreto 344/2006, de 19 de septiembre, de regulación de los estudios de evaluación de la movilidad generada. DOGC 4723, de 21/9/2006.

100% de la urbanización. Esta hipótesis se basa en la naturaleza dispersa de la trama urbana del ámbito y su lejanía a los centros de servicio, que hace suponer que el uso del vehículo privado será el modo principal de desplazamiento en los viajes diarios generados en cada vivienda.

Teniendo en cuenta el uso y el nº previsto de viviendas, el tráfico medio generado y vertido a la vía pública asociado al residencial será del orden de **210 movimientos de vehículos/día**, que serán atribuidos únicamente a vehículos ligeros y motos, al tratarse de un fondo de saco.

El flujo de vehículos se repartirá en cada periodo del día siguiendo los mismos porcentajes utilizados en las carreteras para vehículos ligeros (ver Tabla 8).

Por otro lado, el Ayuntamiento ha solicitado la consideración en el modelo de ruido del número de movimientos asociados al uso dotacional (Aula de Naturaleza y Parque Forestal). A este respecto, se va a utilizar la siguiente hipótesis de techo de vehículos motorizados atraídos:

Nº plazas públicas de aparcamiento disponibles en la urbanización: 36 ud (plano A010).

Nº de rotaciones de aparcamiento por periodo diurno de utilización de los recursos dotacionales (8-22 h), asignando 1,5 horas de estacionamiento/vehículo: 9 rotaciones/día.

$$\text{IMD} = \text{N}^\circ \text{ plz} \times \text{N}^\circ \text{ rot/día} = 36 \times 9 = 648$$

$$\text{IMH} = \text{IMD}/14 \text{ horas} = 46$$

Esta intensidad de tráfico se suma a la generada por las viviendas, obteniendo el tráfico total del viario interior.

El porcentaje asociado a cada categoría de vehículo (ligero, ciclomotor o motocicleta) se ha extrapolado del parque móvil declarado en el municipio de Pozuelo de Alarcón (DGT, consulta en línea).

**Tabla 12. Intensidad media horaria de vehículos por categoría y periodo, viario interior**

Categoría vehículo	M-508 (ambas calzadas)		
	IMH DÍA	IMH Tarde	IMH Noche
1	48	36	8
2	-	-	-
3	-	-	-
4a	1	1	0
4b	4	3	1

### Velocidades

Por último, las velocidades medias han sido asignadas en función de la señalización viaria existente y el diseño previsto en la ordenación.

**Tabla 13. Datos de velocidad media de viario en km/h aplicados al modelo de cálculo**

Carretera	Tramo	VL	VP	Fuente
M-503	Tramos libres	104	90	CM, 2017
M-508	Tramos libres	89	89	CM, 2017
	Tramos libres, aproximación a glorieta	70	65	Señalización viaria
	Interior de glorieta	40	35	Señalización viaria
Viario urbano	Red local colectora	40	30	Propia
	Red local de acceso a parcelas	30	30	Propia

VL: Vehículo ligero. VP: V. Pesado

#### 4.2.2. Caracterización del ruido de las instalaciones de la EDAR

Las instalaciones públicas de depuración de las aguas residuales situadas entre las calles Fuente y Monte Bajo constituyen un foco puntual permanente de ruido de tipo industrial cuya potencia sonora media y los periodos de emisión a lo largo de un ciclo diario medio no están disponibles. Dichas instalaciones se encuentran en uso en el estado actual.

Se presenta a continuación el mapa de ruidos obtenido en el estudio de ampliación de la EDAR, realizado por este mismo equipo de redacción.

Los sonidos emitidos por los equipos de la EDAR y los flujos de aguas son de baja intensidad y mantienen una constancia en el tiempo. Se deben fundamentalmente a la planta de pretratamiento y a las bombas hidráulicas del digestor aeróbico, pues las fuentes de mayor potencia se encuentran confinadas en dos edificios, uno situado a la entrada de la finca y otro en la zona central de la parcela. Aunque la emisión sonora es constante las 24 h, durante la noche las emisiones de la zona de digestores se reducen al 50% (-3 dBA).



**Ilustración 1. Localización de la EDAR (rojo) con respecto al ámbito (amarillo)**

(Fuente: elaboración propia con base imagen de Google Earth georreferenciada)

En la figura puede apreciarse la distribución de equipos y las dos edificaciones en el interior de la parcela de la EDAR.

#### 4.2.3. Caracterización del ruido de la LEAT

La presencia de una línea eléctrica de alta tensión que atraviesa el ámbito debe ser considerada en el modelo acústico por requerimiento municipal.

Las líneas eléctricas de alta tensión (LEAT) aéreas generan unos ruidos particulares con dominantes en baja frecuencia, en torno a los 100 Hz, que se conocen como "efecto corona", siendo más intensos en condiciones de alta humedad relativa del ambiente, nieblas o lluvias.

Las emisiones se localizan en la atmósfera situada en torno a los conductores.

El ruido generado por el efecto corona está en torno a los 60 dB (Requena, 1994<sup>10</sup>) durante episodios de alta humedad atmosférica (niebla o lluvia). Se considera que en la zona de Pozuelo de Alarcón hay unos 30-35 días de lluvia al año (en torno a un 10% de un ciclo anual) y que, según el modelo de apoyo utilizado (41S2) la altura de los conductores es superior a los 20 m en el punto más bajo de la catenaria al paso por la parcela, pues en el interior de la parcela hay un apoyo de este tipo. Con estas hipótesis se ha calculado el mapa de ruido de la fuente sonora de tipo lineal.

### 4.3. Coeficientes de cálculo

#### 4.3.1. Viario

Tipo de superficie aplicada a la calzada de las carreteras: pavimento de referencia CNOSSOS EU.

Tipo de flujo de tráfico: *tráfico fluido sobre plano horizontal* en los tramos libres, tráfico en aceleración/deceleración en el entorno e interior de las glorietas (se establecen 3 segmentos de distancias). Por último, teniendo en cuenta la geometría de la red viaria interior y su escasa longitud, se aplicará en parada/arranque en vez de flujo continuo.

El programa de modelización tiene en cuenta de manera automática la pendiente del terreno aplicando la fórmula de corrección de potencia de emisión del método CNOSSOS.

#### 4.3.2. Absorción de los tipos de suelo

El software de cálculo empleado permite introducir diferentes tipos de suelo a efectos de absorción de ruido. El tipo de suelo, determinado por norma general a partir del uso al que está destinado, tiene influencia en la propagación del sonido, ya que se relaciona con su absorción en función de sus características físicas (porosidad, densidad, etc.).

Tomando como base la misma ortofotografía se ha dibujado un mapa simplificado de usos del suelo, que se asocia mediante el método *Harmonoise* a las diferentes tipologías de reflexión acústica del suelo según la siguiente tabla.

**Tabla 14. Asignación de valores de absorción del terreno en función del uso**

Uso del suelo	Grado de absorción (G en %)
Terreno natural con cubierta vegetal	1
Suelo residencial unifamiliar con parcela	0,5
Asfalto y superficies pavimentadas, láminas de agua	0

El tipo de suelo dominante en el ámbito de estudio es el terreno natural.

<sup>10</sup> J.J.M. Requena. *El ruido producido por líneas de alta tensión*. Tecnicacústica 1994, Valencia.

### 4.3.3. Obstáculos

La naturaleza y el diseño de las fachadas de los edificios es importante desde el punto de vista de la reflexión, la presencia de balconadas y otros elementos irregulares reduce la capacidad reflexiva. Se ha asignado una reflexión genérica  $R=0,79$  (fachada dura) a todas las edificaciones.

A las edificaciones existentes se les ha asignado la altura de Catastro, teniendo en cuenta cada bloque individual del edificio, asignando 3 m de altura por planta (4 m en los edificios de una sola planta).

NOTA: En la modelización no se van a considerar edificaciones en el interior de los solares no edificadas, interpretando los resultados de los mapas como el ruido incidente en las parcelas de aprovechamiento lucrativo. De esta forma, se puede estimar si es necesario el retranqueo adicional de los edificios, en el caso de que exista una zona de conflicto en el contacto con la fuente sonora, o cualquier otra medida de ordenación que se considere oportuna.

### 4.3.4. Radio máximo de búsqueda

Este parámetro nos indica la distancia a considerar en el cálculo desde las fuentes que determinan el modelo de ruido. En el caso que nos ocupa, es de 1.200 metros para las fuentes tipo carretera y 2500 m para las fuentes industriales.

### 4.3.5. Periodos de referencia

Los periodos de referencia considerados en el cálculo van a marcar las horas para las cuales se obtienen los indicadores de ruido. De este modo, utilizando índices integrados sobre 24 horas, se podrán tener en cuenta las diferentes exigencias de calidad ambiental sonora en función de los diferentes periodos de actividad.

Los periodos de referencia establecidos por la normativa estatal son los siguientes:

Día: Periodo comprendido entre las 7:00 y las 19:00h.

Tarde: Periodo comprendido entre las 19:00 y las 23:00h.

Noche: Periodo comprendido entre las 23:00 y las 7:00.

### 4.3.6. Orden de reflexión

Esta opción nos permite determinar el número de reflexiones a considerar en el cálculo de la propagación del ruido.

En el caso que nos ocupa, sin apenas edificaciones en el entorno, consideraremos **un orden de reflexión**. La reflexión es un cálculo que incrementa de manera muy importante el tiempo de procesado del modelo y resulta útil para estudios de detalle sobre zonas con grandes aglomeraciones de edificios, no en el caso que nos atañe.

El N° de rayos de reflexión emitidos por punto es de 30.

### 4.3.7. Otros parámetros de cálculo

El programa requiere una serie de parámetros para realizar los cálculos:

- Altura de la malla de receptores del mapa de ruido: 4 m sobre el terreno.
- Condiciones atmosféricas. *Homogéneas y Favorables* (refracción descendiente en la columna atmosférica).

- Corrección por condiciones de cálculo a largo plazo.
- Incremento de la malla de receptores: 10 m.
- Error dinámico: 0,5 dB.
- Condiciones meteorológicas. Temperatura: 15°C. Humedad Relativa: 50%.

## 5. ESTADO PREOPERACIONAL

### 5.1. Mediciones acústicas

La campaña de mediciones se realizó el día 13 de febrero de 2018, seleccionando 4 puntos de muestreo en el interior del ámbito y 4 puntos en el perímetro de éste. Los puntos están grafiados en el Mapa 1 de localización.

En cada uno de los puntos se realizó como mínimo una medición de 15 minutos de duración durante los periodos día/tarde, coincidiendo con el régimen habitual de emisión de los focos sonoros existentes (tráfico viario). Así mismo, se obtuvieron mediciones nocturnas en un punto representativo del perímetro (calle Alejandro Dumas). Las fichas con los resultados en detalle se presentan en el Anexo I y se resumen en la siguiente tabla con los valores del nivel sonoro equivalente.

Tabla 15. Mediciones. Localización y niveles obtenidos<sup>11</sup>

Id	Situación	X	Y	L <sub>Aeq,T,d</sub>	L <sub>Aeq,T,n</sub>	L <sub>d,e</sub>	L <sub>n</sub>	Supera
1	Interior del ámbito, junto a Aula Educación Ambiental (Parcela c/ Fuente 1)	433.592	4.476.065	52,8 / 52,6	-	65	55	NO
2	Interior del ámbito, junto a arroyo (Parcela c/ Fuente 1)	433.542	4.476.068	50,6	-	65	55	NO
3	Interior del ámbito, junto a calle Tubo (Parcela c/ Fuente 1)	433.516	4.475.988	50,9	-	65	55	NO
4	Interior del ámbito, junto a parcela 1 (Parcela c/ Fuente 1)	433.560	4.476.021	44,9	-	65	55	NO
5	Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo	433.610	4.476.024	53,5 / 48,7 / 49,0	43,8	65	55	NO
6	Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a EDAR	433.715	4.476.075	49,8 / 48,9 / 49,5	-	65	55	NO
7	Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a Aula de Educación Ambiental	433.734	4.476.108	47,3	-	65	55	NO
8	Perímetro del ámbito. c/ Fuente, entrada 2ª a EDAR	433.656	4.476.038	54,1 / 53,6	59,2	-	-	N/A

Se han cubierto diferentes horas del día para determinar el comportamiento del ruido incidente sobre la parcela en un día medio, apreciándose que los niveles sonoros son mayores durante las primeras horas del día, coincidiendo con el inicio de actividad de la ciudad (superando los 50 dBA en los puntos más expuestos), cuando el tráfico hacia los puestos de trabajo y educativos es más intenso, y cómo va disminuyendo conforme avanza el día.

La fuente sonora con mayor incidencia sobre la parcela es el tráfico de la M-508, cuestión que se confirma con los mapas de ruidos parciales obtenidos en el modelo.

<sup>11</sup> Coordenadas UTM respecto al Huso 30N, Datum Europeo 1950. Intervalos de error entre  $\pm 1-3$  m.

Todas las mediciones del interior del ámbito y del perímetro han ofrecido niveles sonoros de ruido de fondo que están claramente por debajo de los valores "objetivo" asignados a suelo residencial por el Reglamento de la LR.

## 5.2. Calibrado del modelo de simulación

Se obtienen los niveles sonoros en los puntos de ensayo con el conjunto de fuentes sonoras del modelo (carreteras, EDAR y LEAT) y se comparan con el percentil  $L_{90}$  de las medidas de cada punto en vistas a ajustar el modelo. Según la norma vigente, si la diferencia promedio entre ambos fuese mayor de  $\pm 2$  dBA, se requiere ajuste del modelo.

Tabla 16. Calibración del modelo

Id	$L_{Aeq,T,d}$	$L_{Aeq,T,e}$	$L_{Aeq,T,n}$	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{Aeq,T,d}-L_d$	$L_{Aeq,T,e}-L_e$	$L_{Aeq,T,n}-L_d$	Conformidad
1	49,9			50,0	49,6	48,0	0,1	-	-	SÍ
2	47,1			46,1	44,7	39,9	1,1	-	-	SÍ
3	47			48,2	46,7	41,4	1,2	-	-	SÍ
4	42,3			46,5	45,1	40,0	4,2	-	-	NO
5	46,7	46,9	42	47,1	46,3	42,8	0,4	0,6	0,8	SÍ
6	49,4			51,9	51,7	50,7	2,5	-	-	NO
7		45,6		42,6	41,4	37,2	-	4,2	-	NO
8		52,8		55,4	55,3	53,2	-	-	0,4 (*)	SÍ

(\*) En horario de invierno el equipo de soplantes de la EDAR reduce automáticamente su actividad al 50% a partir de las 20:00 por lo que la medida se compara con el periodo nocturno

El promedio de las desviaciones es de 1,55 dBA, por tanto, se acepta el modelo con las condiciones de contorno expuestas. Las desviaciones en los puntos no conformes se deben a factores de azar asociados principalmente a la representatividad del periodo de medida o a la presencia de ruido de vecindario.

El modelo ofrece un ajuste conforme a norma bajo condiciones homogéneas de propagación, que debieron ser las existentes durante las medidas.

## 5.3. Resultados del mapa de ruidos preoperacional

A continuación, se presentan los mapas individuales de las fuentes consideradas en el modelo en condiciones *homogéneas* y *favorables*.

La individualización de las emisiones de cada fuente va a permitir evaluar los efectos sinérgicos entre las carreteras del entorno, la EDAR y la LEAT sobre el ruido de fondo.

Los detalles de los mapas acústicos del conjunto de las fuentes sonoras pueden consultarse en los mapas de ruido del Anexo III.

Se obvia la presentación del mapa del periodo "tarde" porque es similar al del intervalo "día" y no aporta información relevante.

### 5.3.1. Ruido de tráfico

Se comienza presentando los mapas de ruido de las carreteras.

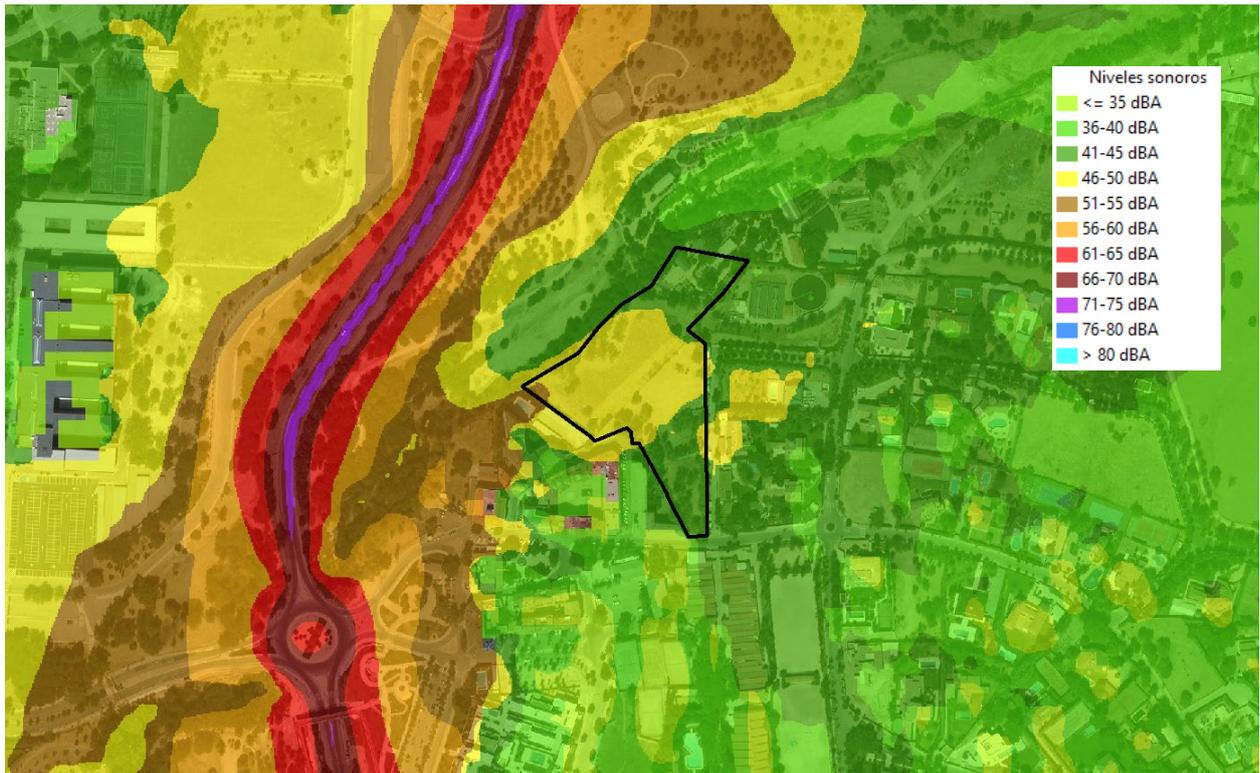


Ilustración 2. Mapa de ruidos de las carreteras, condiciones homogéneas, periodo DÍA

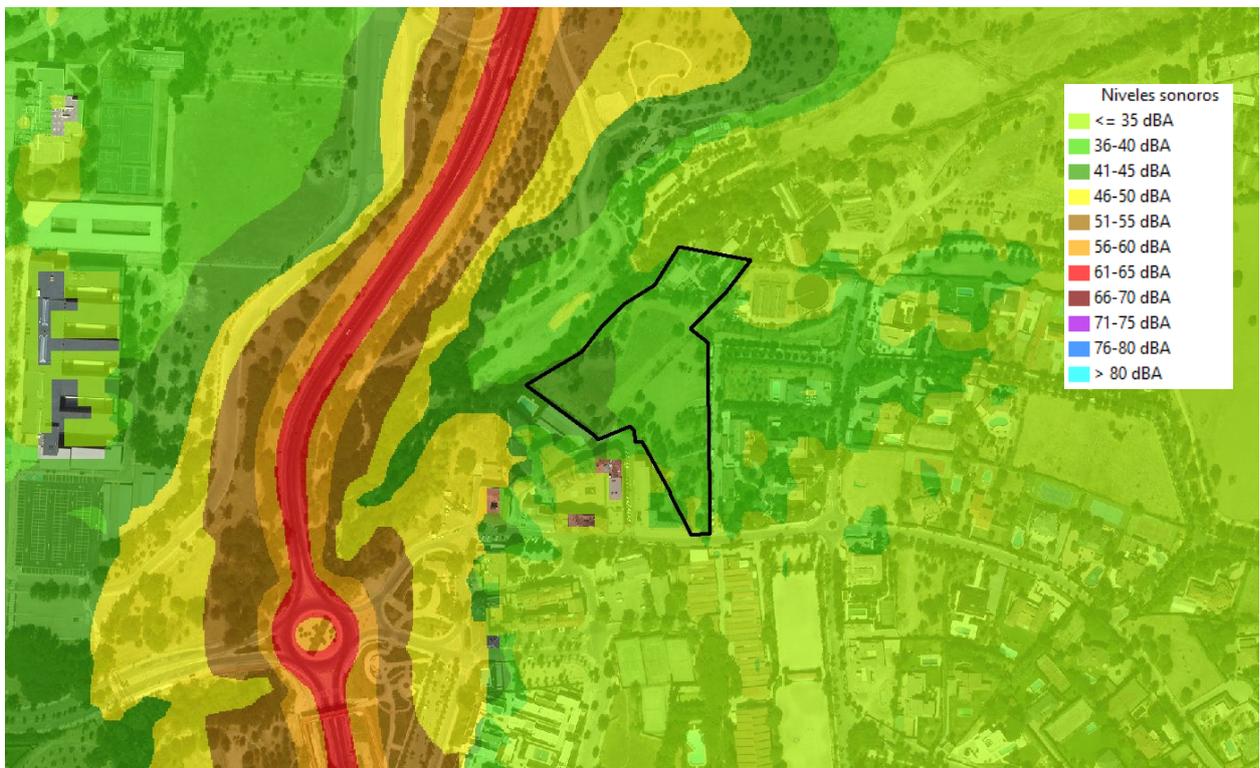


Ilustración 3. Mapa de ruidos de las carreteras, condiciones homogéneas, periodo NOCHE

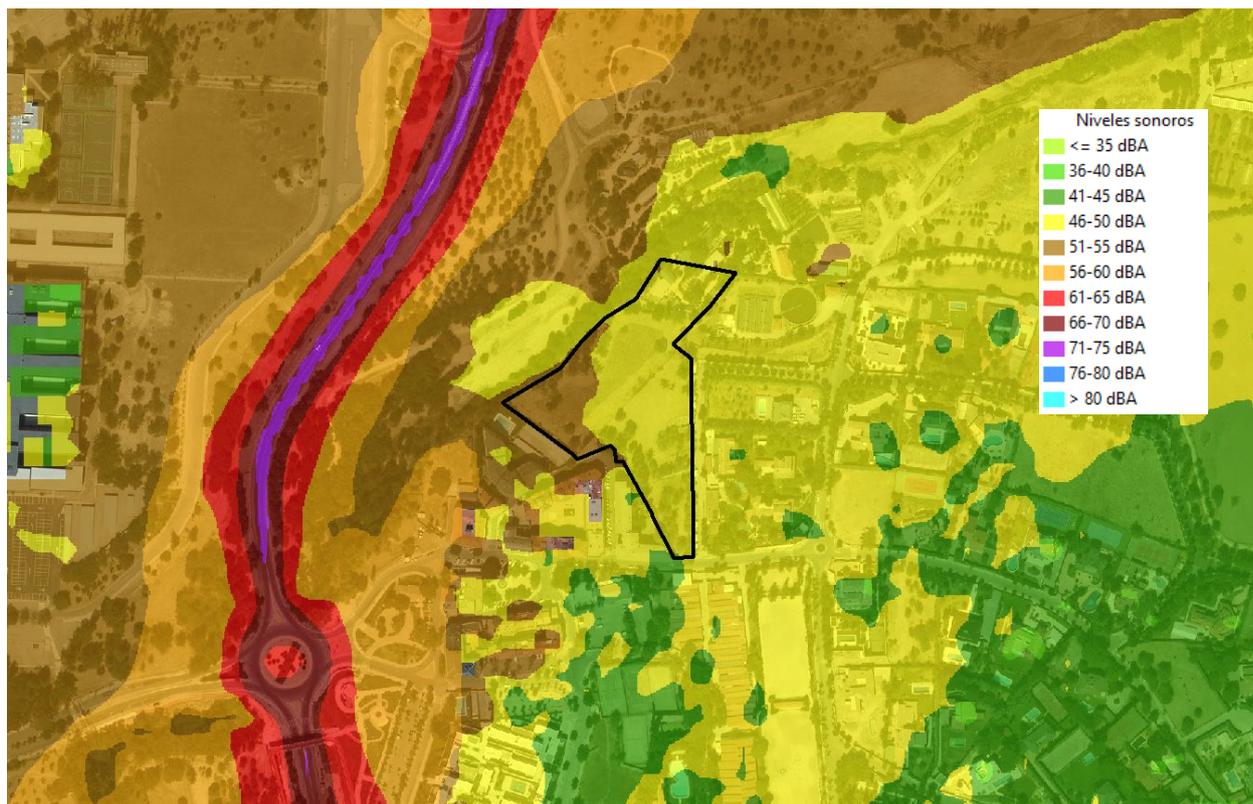


Ilustración 4. Mapa de ruidos de las carreteras, condiciones favorables, periodo DÍA

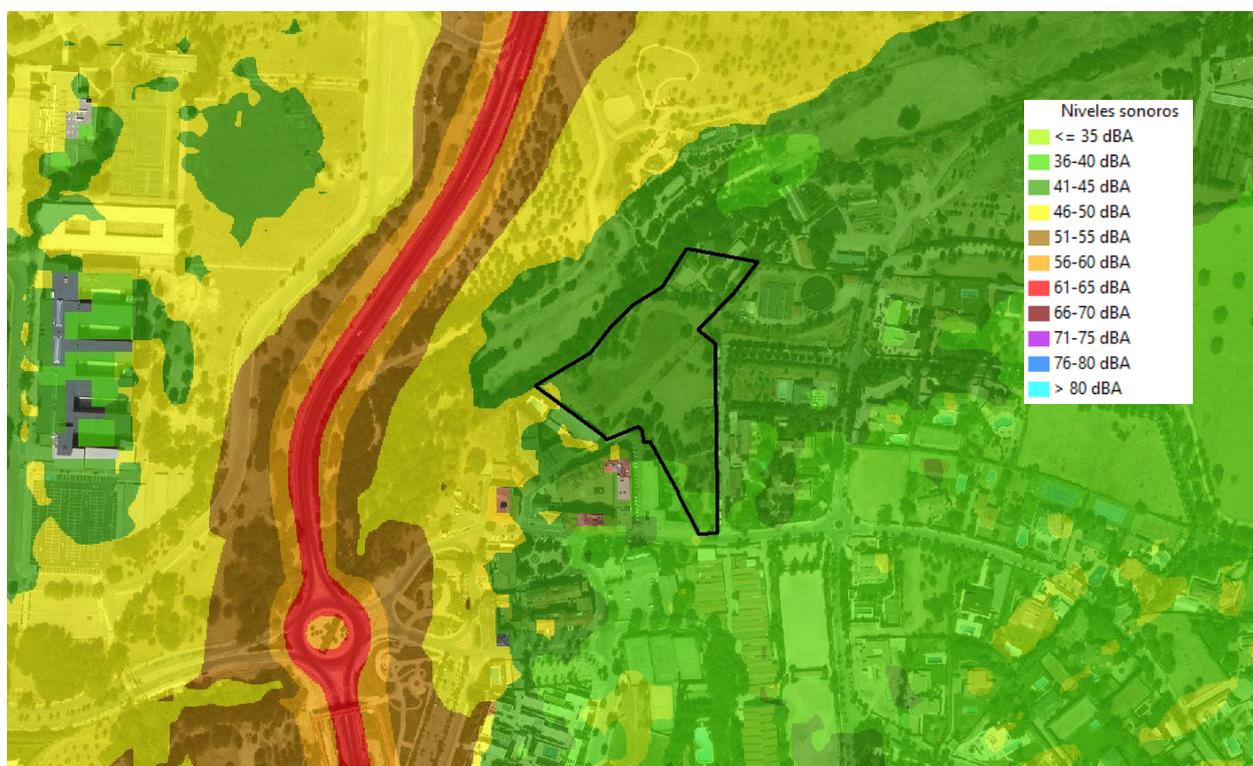


Ilustración 5. Mapa de ruidos de las carreteras, condiciones favorables, periodo NOCHE

En los 4 mapas de ruido se aprecian los niveles sonoros de ruido de fondo que se perciben en la parcela de planeamiento y su entorno cuyo origen es exclusivamente las dos carreteras M-508 y M-503, las dos fuentes sonoras principales existentes en en el entorno. Se comprueba que, a la

distancia en que se encuentra el lugar de estas fuentes (mínimo unos 130 m de la M-508), los niveles sonoros dentro del ámbito están por debajo de los valores "objetivo" (usos residenciales: 65/65/55 dBA), con máximos que están dentro de la categoría de 51-55 dBA ("día", condiciones favorables) y mínimos de 36-40 dBA ("noche", condiciones homogéneas). Los efectos de las condiciones atmosféricas son determinantes, con diferencias máximas en torno a los 7 dBA más elevadas en condiciones favorables en el extremo más alejado, situado en el pico noreste del ámbito. Estas condiciones ambientales de propagación sonora son muy frecuentes durante el periodo nocturno en nuestras latitudes de clima mediterráneo.

### 5.3.2. Ruido de la EDAR

Se pasa a presentar y comentar los mapas sonoros de la EDAR, obtenidos con  $L_{ki}$  (nivel sonoro equivalente corregido del periodo "i").

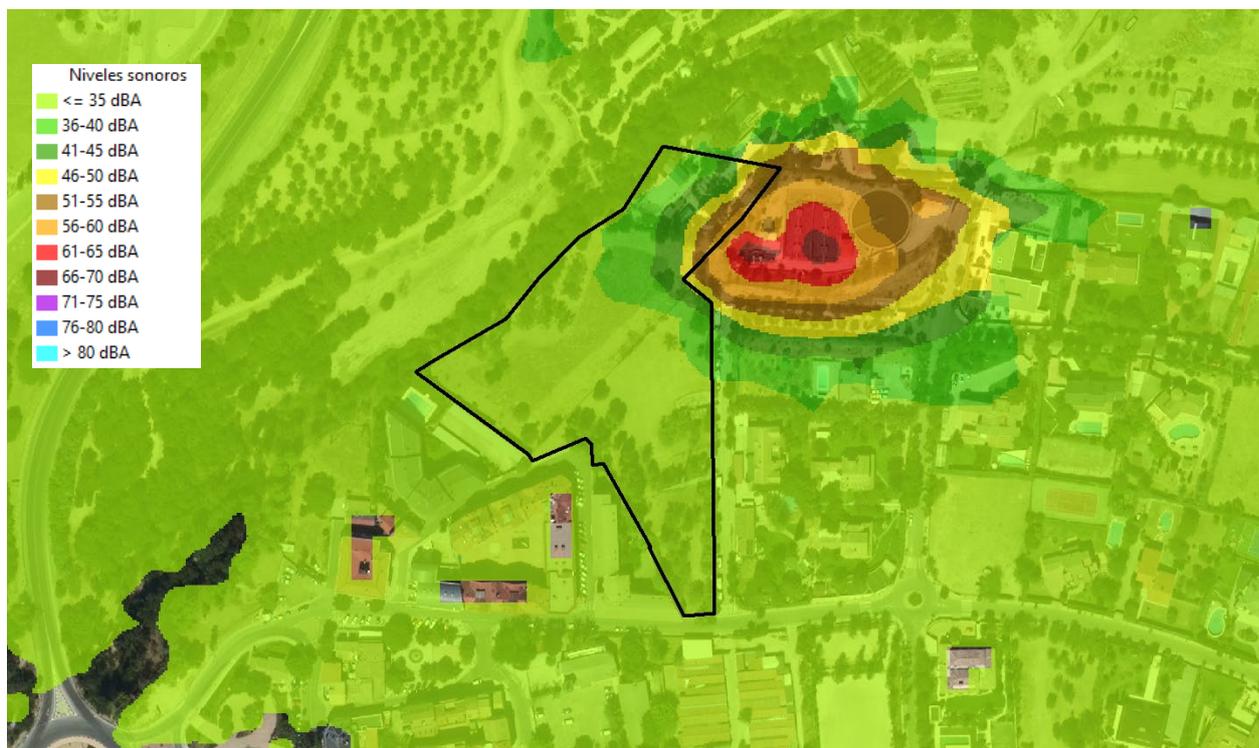


Ilustración 6. Mapa de ruidos actual de la EDAR, condiciones homogéneas, periodo DÍA

En condiciones **homogéneas** durante el periodo diurno las inmisiones en el entorno de la EDAR, teniendo en cuenta las penalizaciones aplicadas a las fuentes industriales, no superan los valores objetivo de 60 dBA aplicables en zona e) (área acústica educativo-cultural correspondiente al Aula de Naturaleza), ni los 65 dBA aplicables para zona a) (área acústica residencial).

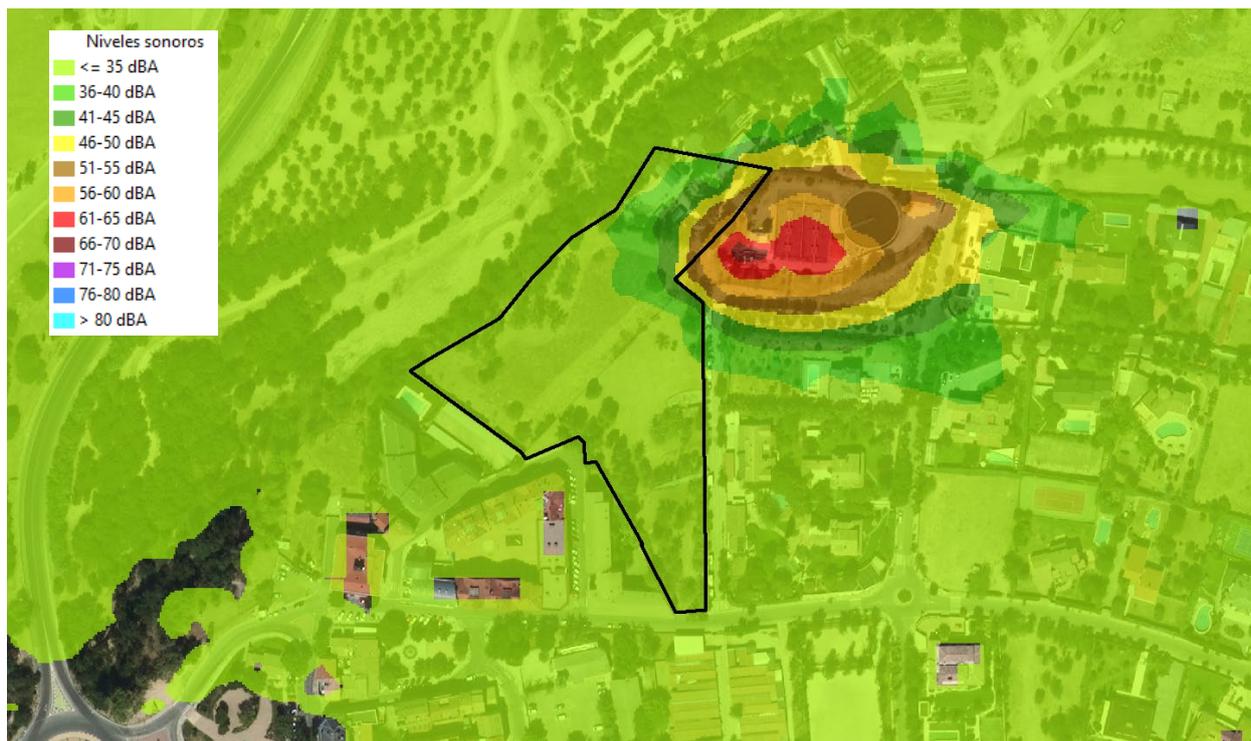


Ilustración 7. Mapa de ruidos de la EDAR, condiciones homogéneas, periodo NOCHE

La figura 7 muestra que durante el periodo nocturno el nivel sonoro corregido ( $L_{kn}$ ) de la EDAR en el estado actual, bajo condiciones **homogéneas** de propagación, supera los valores objetivo del RD 1367/2007 de 50 dBA para zona acústica e) (dotacional "Aula de Naturaleza") en el contacto noreste, en una superficie de 384 m<sup>2</sup>. El área acústica a) (Residencial) no se ve afectado por superación del valor objetivo de 55 dBA.

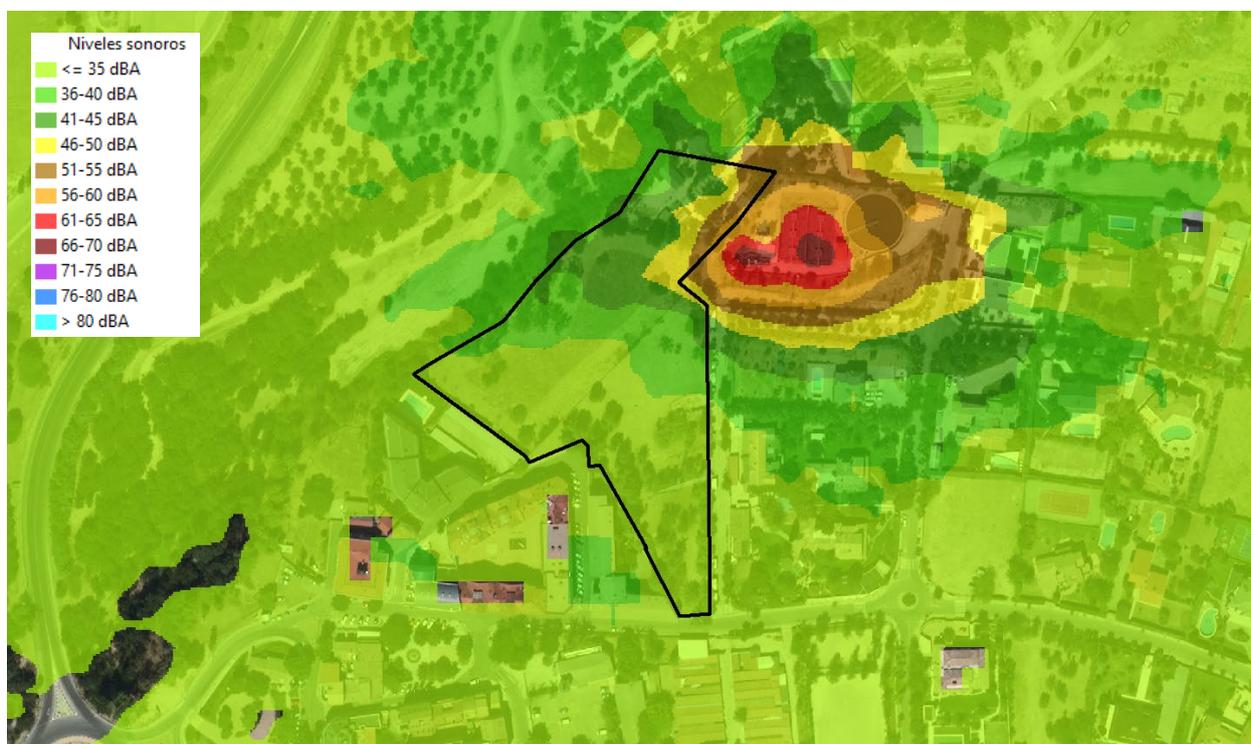
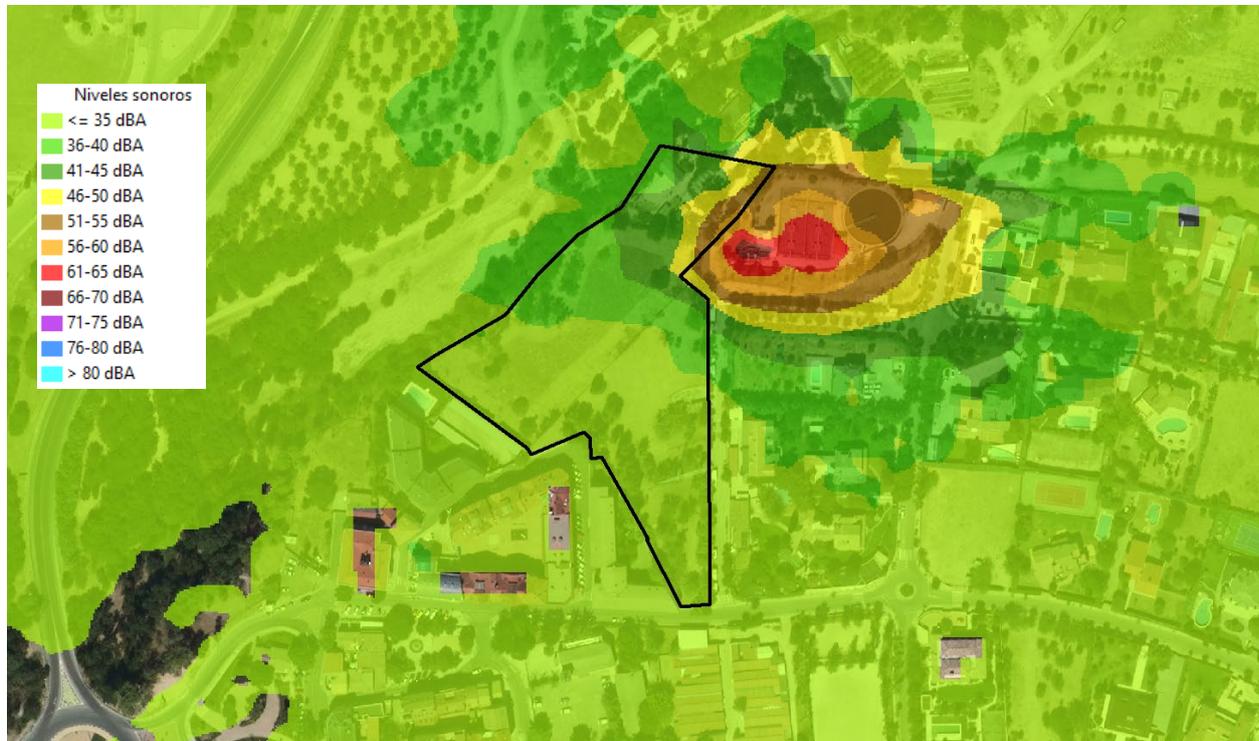


Ilustración 8. Mapa de ruidos de la EDAR, condiciones favorables, periodo DÍA

En condiciones de propagación **favorables** las inmisiones en el interior del ámbito no superan los 60 dBA del valor objetivo en periodo Día para el área acústica e), correspondiente al Aula de Naturaleza. El área acústica a) no se ve afectada por superación del valor objetivo de 65 dBA. En todos los casos los valores objetivo se aplican teniendo en cuenta que se trata de áreas urbanas consolidadas.



**Ilustración 9. Mapa de ruidos de la EDAR, condiciones favorables, periodo NOCHE**

Por último, la superficie afectada por inmisiones superiores a los 50 dBA de valor objetivo en periodo "noche" bajo condiciones **favorables** de propagación en la zona acústica e) (dotacional Aula de Naturaleza) es de 399 m<sup>2</sup>. Es cuando la afección alcanza la máxima superficie, pero siempre dentro del espacio dotacional. El área acústica a) (Residencial) no se ve afectada por superación de los valores objetivo de 55 dBA.

### 5.3.3. Ruido de la LEAT

Por último, se ha de indicar que el nivel sonoro percibido en tierra del ruido generado por la LEAT es tan bajo que el modelo no ofrece resultados gráficos. Aplicando los cálculos sobre los puntos de medición más cercanos al tendido eléctrico (posiciones 1, 2, 4 y 5) se alcanzan valores por debajo de los 7 dBA con los índices  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ . En resumen, se trata de una fuente sonora no significativa bajo las condiciones que estipula la normativa vigente, que tiene en cuenta los niveles sonoros a largo plazo.

## 5.4. Conclusiones. Situación acústica actual

En el estado preoperacional, los niveles sonoros que se alcanzan en la mayor parte del ámbito de ordenación, especialmente en la mitad oeste, son debidos fundamentalmente a la contribución del ruido de tráfico de la M-508. La zona más próxima a la EDAR, que corresponde al dotacional "Aula de Naturaleza", está influenciada en mayor medida por el ruido de la EDAR, superando los niveles sonoros establecidos como "objetivo" para usos educativo-

culturales en una superficie de hasta 399 m<sup>2</sup> del Aula de Naturaleza delimitada en el perímetro en contacto con la EDAR durante el periodo nocturno.

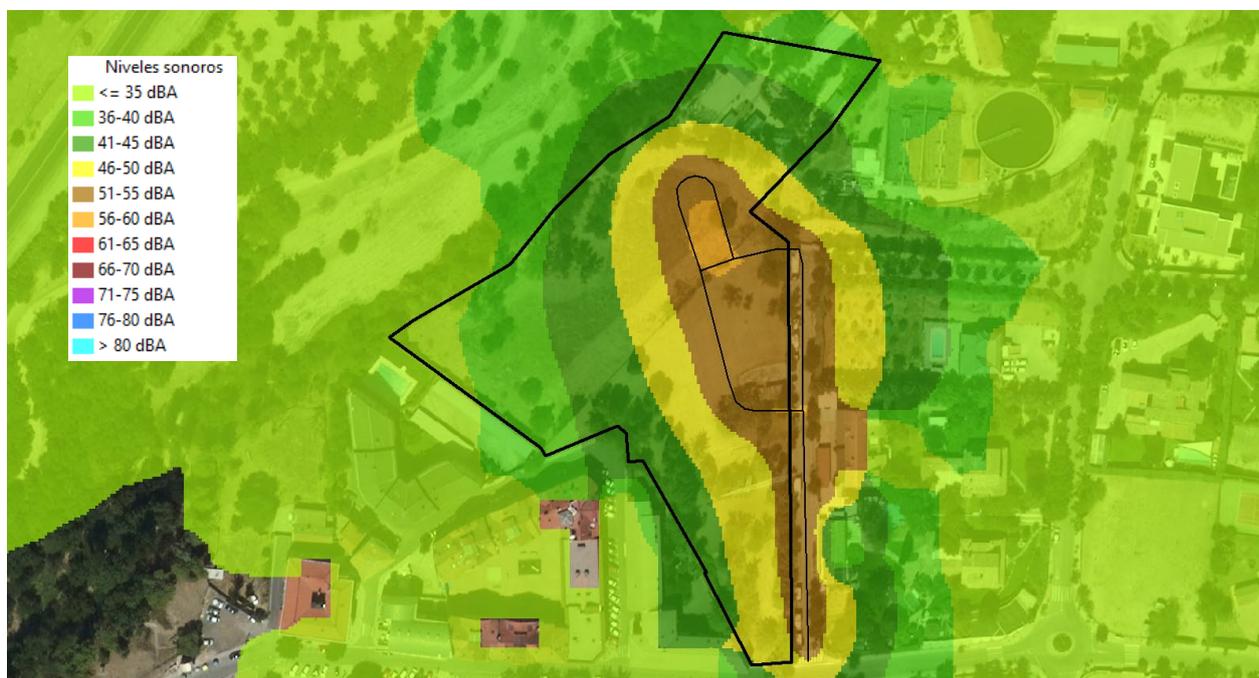
Se prevé la necesidad de aplicar medidas correctoras para proteger el uso educativo, mientras que en la zona residencial no se requieren medidas correctoras.

## 6. PREVISIÓN DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA FUTURA

### 6.1. Resultados de la modelización POSToperacional

#### 6.1.1. Ruido del tráfico interior

Como nueva fuente sonora se tiene en cuenta exclusivamente el viario interior del ámbito, según los usos previstos.



**Ilustración 10. Mapa de ruido  $L_d$  del viario interior del ámbito de planeamiento, condiciones homogéneas**

Durante el periodo "día", el tráfico propio de las viviendas y de los aparcamientos públicos (atraído por los usos dotacionales "Parque Forestal" y "Aula de Naturaleza") no supondría la superación de los niveles "límite" para nuevas infraestructuras viarias en zonas residenciales, establecido en 60 dBA. Los niveles máximos alcanzados, en torno a 56 dBA, se localizan en el fondo de saco.



**Ilustración 11. Mapa de ruido  $L_n$  del viario interior del ámbito de planeamiento, condiciones homogéneas**

Durante la noche, el nivel máximo de ruido generado por el tráfico interior bajo condiciones de propagación homogéneas estaría en 49 dBA, por debajo del valor límite.



**Ilustración 12. Mapa de ruido  $L_a$  del viario interior del ámbito de planeamiento, condiciones favorables**

Las diferencias de este mapa con el de las condiciones homogéneas son poco apreciables. Las isófonas de los intervalos por debajo de los 51-55 dBA se extienden en superficie unos 2-3 metros más.

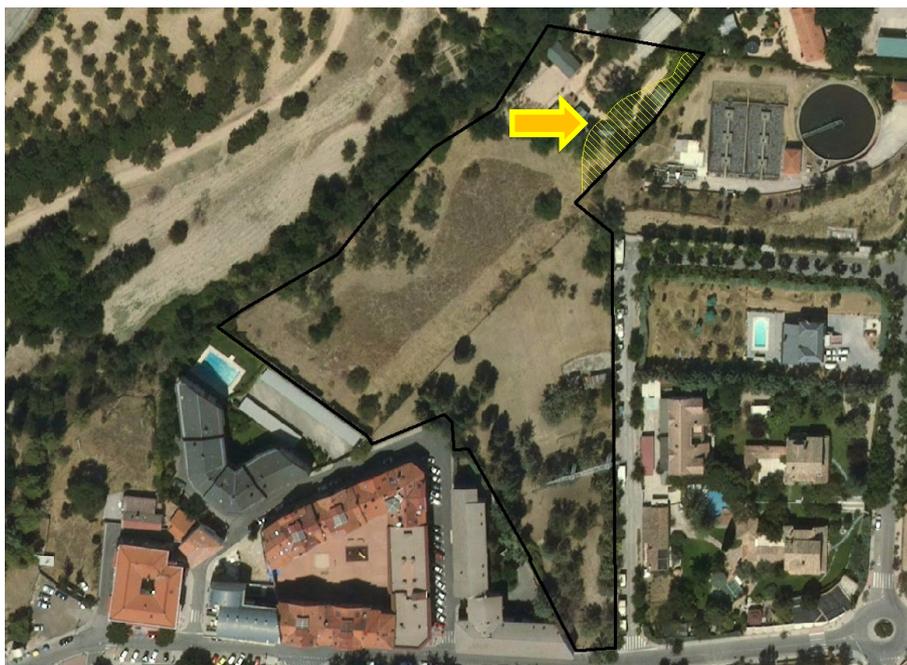


**Ilustración 13. Mapa de ruido  $L_n$  del viario interior del ámbito de planeamiento, condiciones favorables**

En periodo nocturno ocurre lo mismo, las diferencias son poco significativas con respecto a las condiciones homogéneas.

### 6.1.2. Ruido global

Los mapas sonoros obtenidos del conjunto de fuentes que actúan en el modelo postoperacional (el preoperacional más el ruido del tráfico viario interior) se incluyen en el Anexo III e indican que existe una zona de conflicto por superación de los valores "objetivo" del periodo nocturno en el contacto con la EDAR. La superficie de esta zona es de 542 m<sup>2</sup> en zona acústica e) Cultural-Educativo y la causa de estas emisiones es la EDAR.

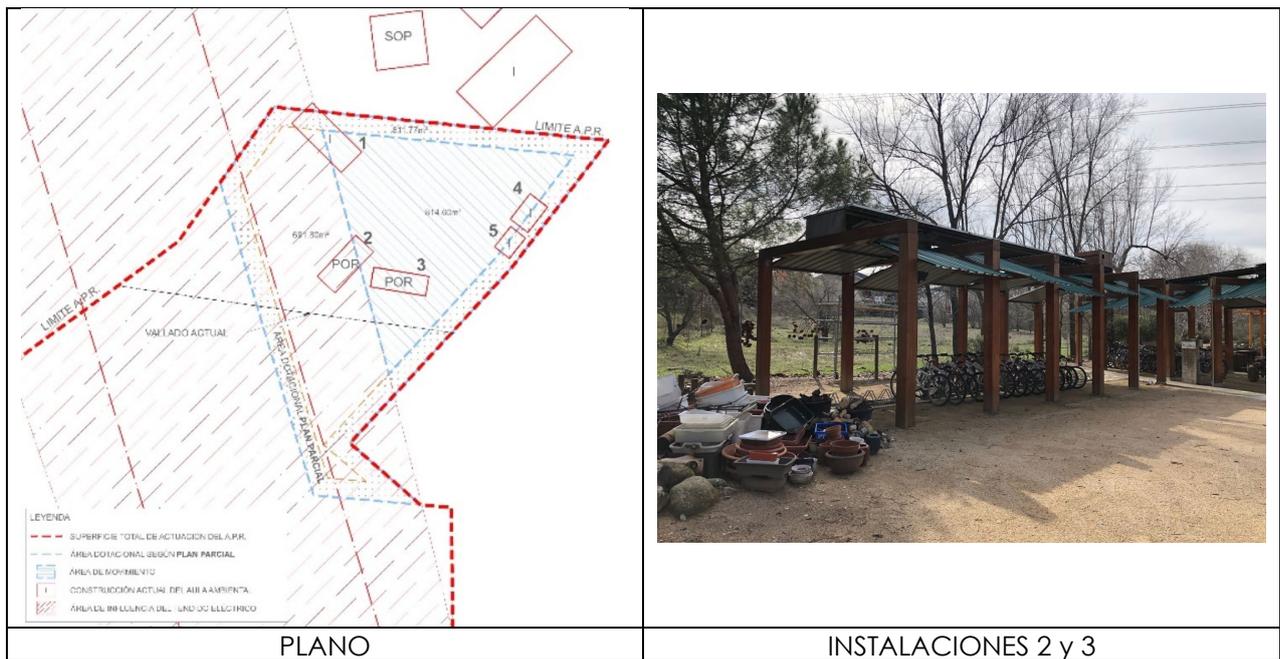


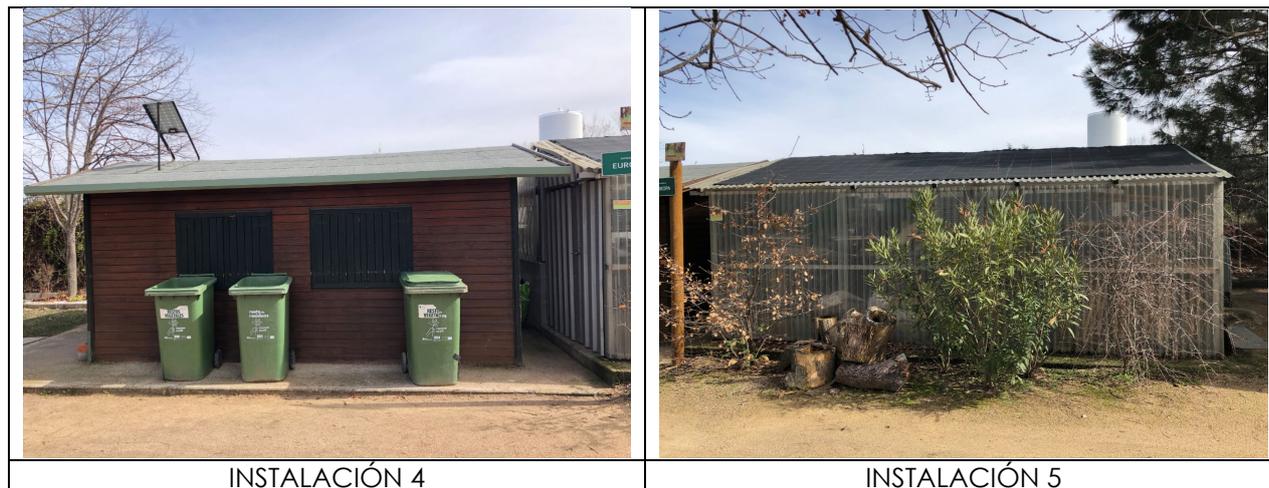
**Ilustración 14. Zona de conflicto por superación de valores objetivo**

En la zona afectada existen varias edificaciones e instalaciones del Aula de Naturaleza:



**Ilustración 15. Detalle de las edificaciones en zona de conflicto sobre fotografía aérea georreferenciada**





**Ilustración 16. Instalaciones en la zona de afección por ruido**

En consecuencia, se contempla la necesidad de implantar medidas correctoras para proteger la zona acústica e) destinada al dotacional Aula de Naturaleza en el contacto con la EDAR.

Con respecto a los restantes usos previstos o existentes y el suelo vecino en las calles Tubo, Arenal y Alejandro Dumas, no se prevén conflictos. Todos ellos tienen el mismo uso que el sector, el residencial.

Los mapas se presentan en el Anexo III.

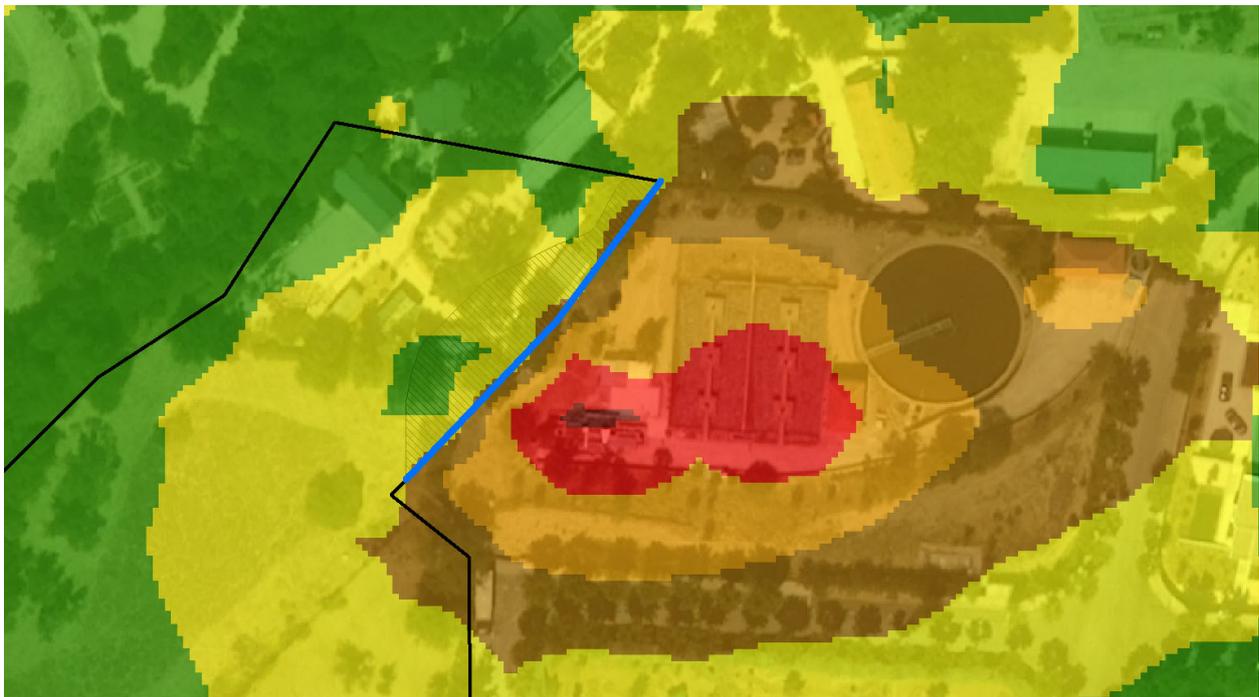
## **6.2. Medidas de prevención y corrección**

El conflicto existente en el contacto con la EDAR, que aparece exclusivamente durante el periodo nocturno, se resuelve mediante la construcción de un muro de fábrica de ladrillo en el segmento afectado, a instalar en el perímetro del Aula de Naturaleza en contacto con la EDAR. Las dimensiones de este muro son 65 m de longitud y 4 m de altura.



**Ilustración 17. Localización del muro pantalla**

Se comprueba la idoneidad de esta medida obteniendo un mapa de ruido del estado postoperacional con medidas. Se recoge el resultado en el periodo nocturno, que es cuando previsiblemente se produce el impacto.



**Ilustración 18. Comprobación de la eficacia del muro pantalla: mapa de ruidos nocturno, condiciones favorables**

Esta medida correctora solamente sería necesaria si en el Aula de Naturaleza existen actividades en periodo nocturno.

Por lo tanto, no cabe la implementación de medidas de corrección en tanto en la parcela destinada a "Aula de Educación Ambiental" no exista actividad docente y cultural durante el período nocturno.

Por otro lado, el Ayuntamiento, en el ejercicio de sus competencias, regulará la velocidad máxima admitida en el viario interior a 30 km/h, mediante señalética y medidas disuasorias como badenes, siguiendo los estándares urbanos que aplica en la actualidad.

### **6.3. Estudio Económico-Financiero de las medidas propuestas**

Los costes del muro pantalla para aislar el Aula de Naturaleza de la EDAR ascienden a **13.200 €**.

## **7. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Los ruidos de las obras de urbanización pueden producir molestias a la población residente en el entorno, al verse incrementado el tránsito de camiones y maquinaria pesada por la zona, o por los ruidos generados por las obras mismas. En este caso se deberá cumplir con especial rigurosidad la normativa municipal de obras en cuanto a horarios de actividad y tráfico pesado en este lugar, y solicitar los permisos municipales pertinentes para las obras.

Los ruidos previstos son de diferente naturaleza durante las fases de ejecución/mantenimiento:

Durante la fase de ejecución, los ruidos especialmente molestos son los de **tipo impulsivo** (golpes). Las actividades de maquinaria serán reducidas y delimitadas en el tiempo debido a la

escasa magnitud de la obra en cuanto a extensión del ámbito, y básicamente consistirán en pasos de camiones de transporte de materiales, desbroce de la vegetación, actividades de excavadora durante los movimientos de tierra, apertura/sellado de zanjas y cimentaciones de vías públicas, corte de piezas, soldadura y operaciones de ajuste, etc.

Los vehículos y máquinas estarán activos exclusivamente durante el periodo diurno, en los horarios que establece la normativa municipal, produciendo ruidos variables según la máquina y su actividad, con una duración determinada por día, y con una duración de días o, como mucho, unas pocas semanas en cada uno de los emplazamientos del proyecto. Tienen, por tanto, un marcado carácter temporal. Por dar una idea de la magnitud del impacto, los ruidos emitidos por una máquina de 90-95 dB(A) de potencia sonora durante unos 5 minutos al día, medidos a unos 20 m de distancia, y sin tener en cuenta otra atenuación sonora más que la distancia, serían de unos 30-35 dB(A) durante el periodo diurno (según el método ISO 9613-2), muy por debajo de los niveles objetivos que marca la normativa estatal para las zonas acústicas de mayor protección (zonas de silencio).

Así mismo, la contemplación y cumplimiento de la normativa laboral en materia de ruidos y vibraciones debe garantizar la calidad sonora y salud de los trabajadores, en el marco de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales* y sus posteriores modificaciones parciales, y concretamente en los siguientes reglamentos que la desarrollan:

- *Real Decreto 1.311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.* C.e. en BOE 62, de 14/3/06 y BOE 71, de 24/3/06.

El ruido de las obras se trata, en definitiva, de un impacto limitado que va a ser considerado MODERADO por requerir ciertas medidas preventivas, tales como el mantenimiento óptimo de la maquinaria según indicaciones del fabricante, el respeto a las indicaciones municipales al respecto de los horarios de actividad de obra, y las normas de seguridad e higiene en el trabajo, así como el respeto a las velocidades máximas de tránsito en calles de acceso a obra.

## **APÉNDICE I. FICHAS TÉCNICAS DE LAS MEDICIONES DE CAMPO DEL ESTADO PREOPERACIONAL**

**PUNTO 1 Interior del ámbito, junto a Aula Educación Ambiental (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

PARAJE	Interior del ámbito
TÉRMINO MUNICIPAL	Pozuelo de Alarcón
PROVINCIA	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.592	4.476.065	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

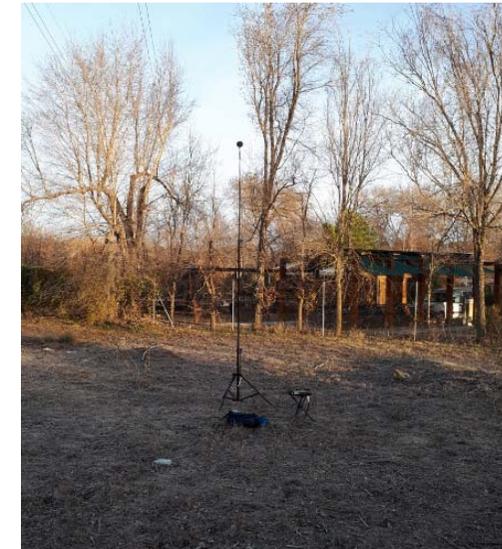
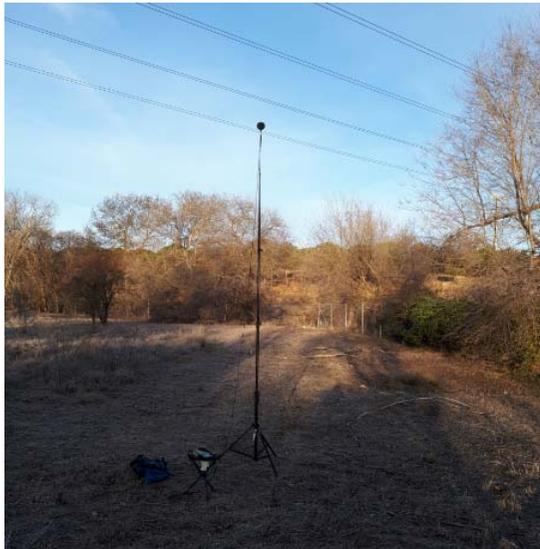
**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

Objetivo de medición:	RECEPTOR
Tipo:	CAMPO LIBRE
Posición:	
Descripción:	
Observaciones:	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

Tipo de superficie (*):	NATURAL con cubierta herbácea
Datos de localización:	Cerca del vallado del Aula de Naturaleza Municipal
Topografía del terreno:	Terreno plano
Fuentes sonoras del entorno:	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
Observaciones:	

(\*): entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 1 Interior del ámbito, junto a Aula Educación Ambiental (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	1D1.S3D	13/02/2018	8:58:51	9:13:51	900	0	0,00	4314432331	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9
2	1D3.S3D	13/02/2018	10:54:39	11:09:39	900	0	0,00	4314439279	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>52,8</b>	54,7	61,9	99,6	7,2	1,9	70,6	47,6	-	56,3	54,8	54,2	52,4	51,1	50,7	48,8
2	<b>52,6</b>	53,9	62,2	80,8	8,3	1,3	63,9	47,7	-	57,8	55,4	54,6	51,8	49,8	49,4	48,8

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

**PUNTO 1 Interior del ámbito, junto a Aula Educación Ambiental (Parcela c/ Fuente 1)**

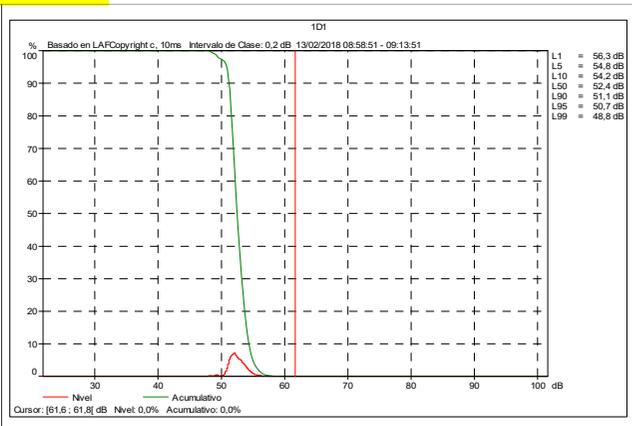
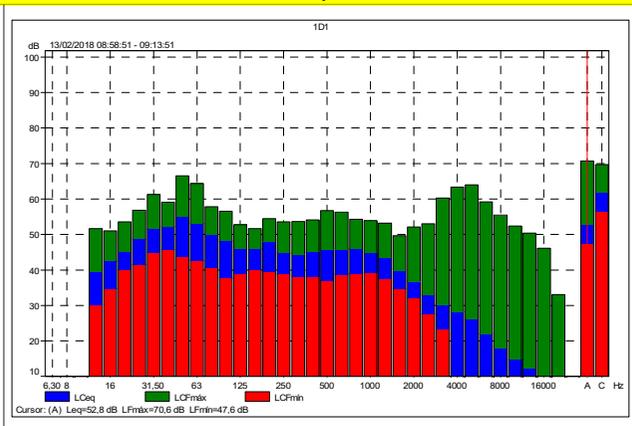
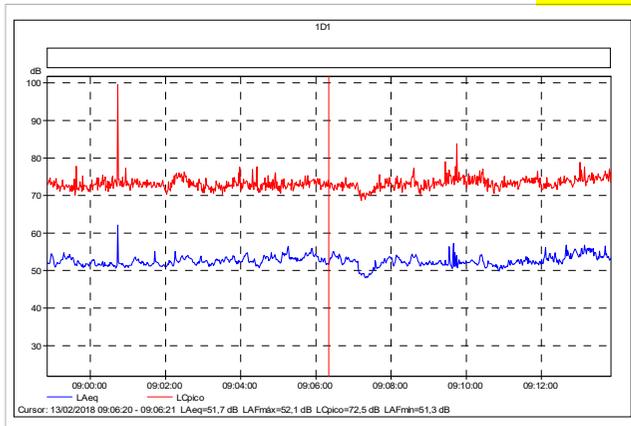
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

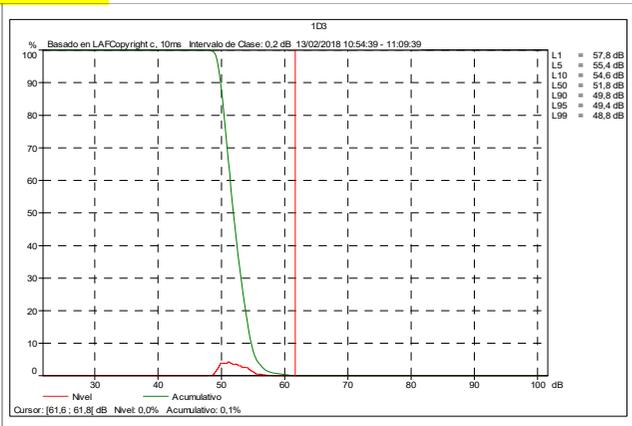
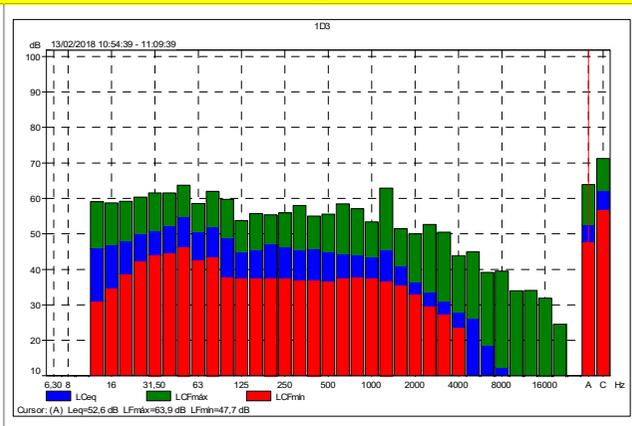
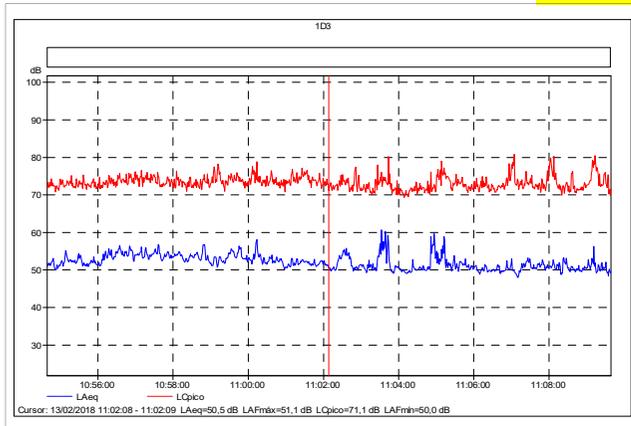
ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1



2



**PUNTO 2 Interior del ámbito, junto a arroyo (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>PARAJE</b>	Interior del ámbito
<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	Pozuelo de Alarcón
<b>PROVINCIA</b>	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.542	4.476.068	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

<b>ALTURA DE MICRÓFONO [m]</b>	4
--------------------------------	---

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

<b>Objetivo de medición:</b>	RECEPTOR
<b>Tipo:</b>	CAMPO LIBRE
<b>Posición:</b>	
<b>Descripción:</b>	
<b>Observaciones:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>Tipo de superficie (*):</b>	NATURAL con cubierta herbácea
<b>Datos de localización:</b>	Cerca del vallado en contacto con el arroyo de Las Cabeceras
<b>Topografía del terreno:</b>	Terreno en pendiente suave hacia vaguada
<b>Fuentes sonoras del entorno:</b>	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
<b>Observaciones:</b>	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 2 Interior del ámbito, junto a arroyo (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	2D1.S3D	13/02/2018	9:21:06	9:36:06	900	0	0,00	4314433666	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>50,6</b>	51,7	61,1	78,6	9,4	1,1	60,2	45,4	-	57,6	55,4	53,8	48,8	47,1	46,8	46,3

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)	
1						1	Máquina segadora trabajando al final de la muestra en el Aula de Naturaleza

PUNTO 2 Interior del ámbito, junto a arroyo (Parcela c/ Fuente 1)

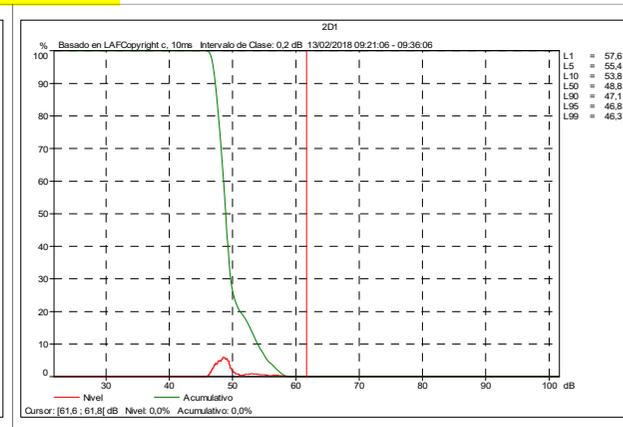
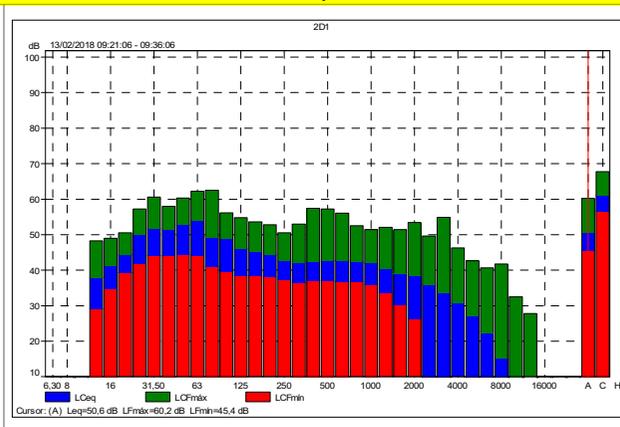
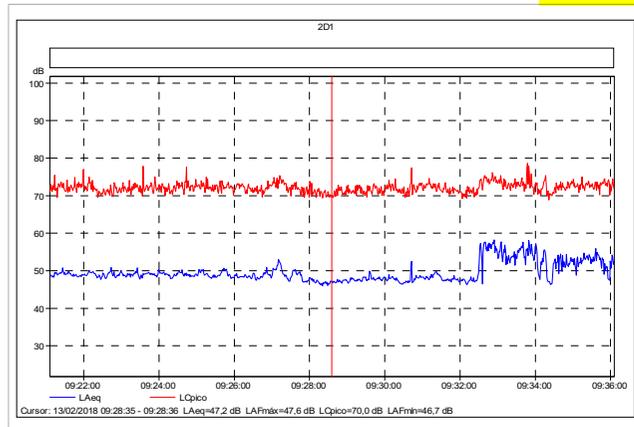
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1



**PUNTO 3 Interior del ámbito, junto a calle Tubo (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>PARAJE</b>	Interior del ámbito
<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	Pozuelo de Alarcón
<b>PROVINCIA</b>	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.516	4.475.988	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

<b>Objetivo de medición:</b>	RECEPTOR
<b>Tipo:</b>	CAMPO LIBRE
<b>Posición:</b>	
<b>Descripción:</b>	
<b>Observaciones:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>Tipo de superficie (*):</b>	NATURAL con cubierta herbácea
<b>Datos de localización:</b>	Cerca de parcela residencial con bloque de pisos, patio para aparcamiento de vehículos
<b>Topografía del terreno:</b>	Terreno llano
<b>Fuentes sonoras del entorno:</b>	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
<b>Observaciones:</b>	

(\* ) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 3 Interior del ámbito, junto a calle Tubo (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	3D1.S3D	13/02/2018	9:51:30	10:06:30	900	0	0,00	4314435490	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>50,9</b>	52,3	61,0	84,2	8,7	1,4	61,6	42,2	-	56,9	54,5	53,7	49,5	47,0	46,1	44,3

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)
1						3
Actividades urbanas, coches en aparcamiento del patio colindante, tráfico urbano						

**PUNTO 3 Interior del ámbito, junto a calle Tubo (Parcela c/ Fuente 1)**

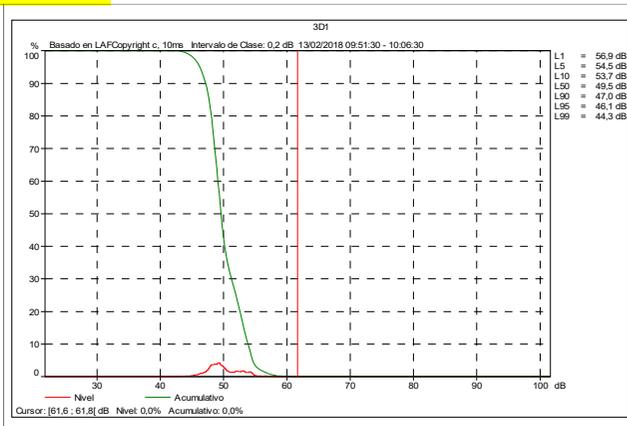
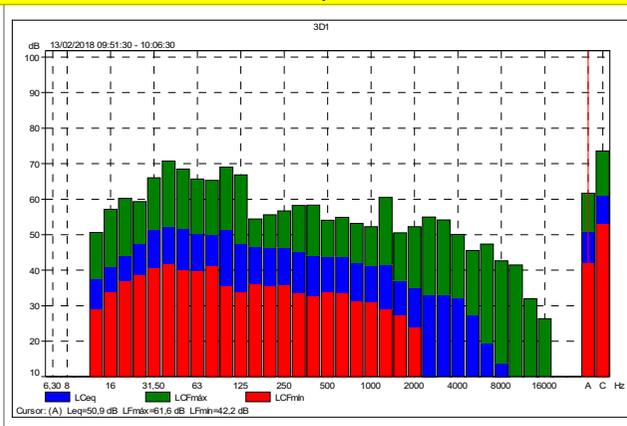
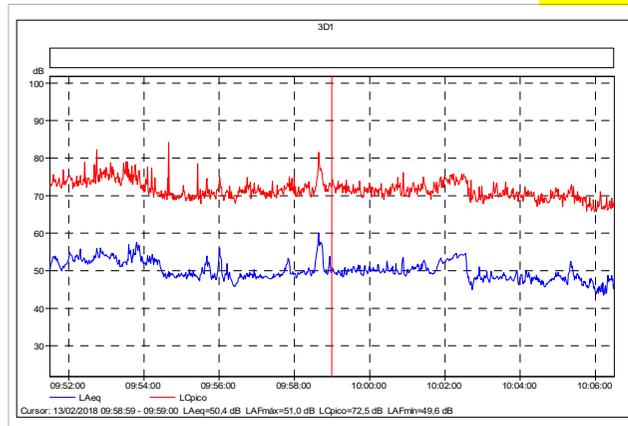
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1



**PUNTO 4 Interior del ámbito, junto a parcela 1 (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

PARAJE	Interior del ámbito
TÉRMINO MUNICIPAL	Pozuelo de Alarcón
PROVINCIA	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.560	4.476.021	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

ALTURA DE MICRÓFONO [m]	4
-------------------------	---

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

Objetivo de medición:	RECEPTOR
Tipo:	CAMPO LIBRE
Posición:	
Descripción:	
Observaciones:	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

Tipo de superficie (*):	NATURAL con cubierta herbácea
Datos de localización:	Cerca de la otra parcela que constituye el ámbito, ocupada por caballos
Topografía del terreno:	Terreno en pendiente suave hacia el norte
Fuentes sonoras del entorno:	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
Observaciones:	

(\*): entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 4 Interior del ámbito, junto a parcela 1 (Parcela c/ Fuente 1)**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	4D2.S3D	13/02/2018	10:19:18	10:34:18	900	0	0,00	4314437158	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	44,9	52,1	58,4	89,1	6,3	7,1	62,4	38,8	-	49,1	47,5	46,6	44,4	42,3	41,7	40,5

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

PUNTO 4 Interior del ámbito, junto a parcela 1 (Parcela c/ Fuente 1)

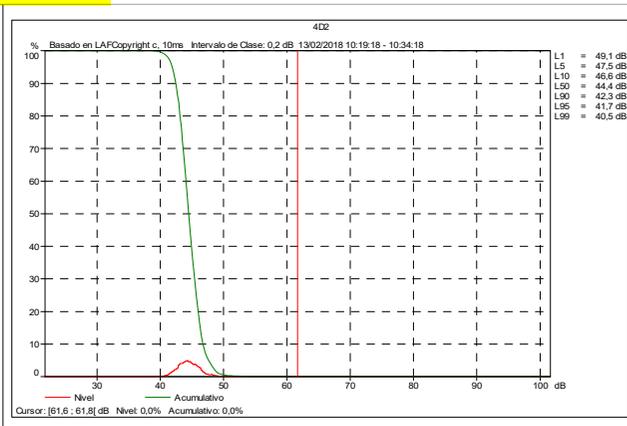
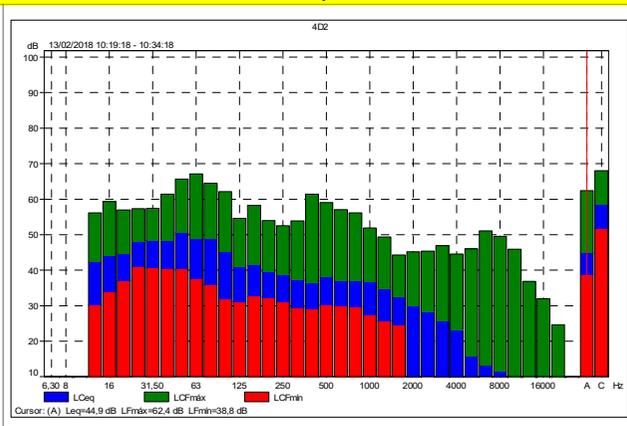
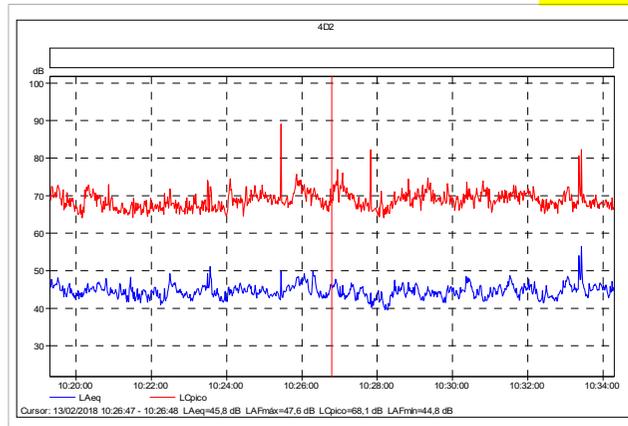
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1




**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>PARAJE</b>	c/ Fuente, Húmera
<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	Pozuelo de Alarcón
<b>PROVINCIA</b>	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.610	4.476.024	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

<b>ALTURA DE MICRÓFONO [m]</b>	4
--------------------------------	---

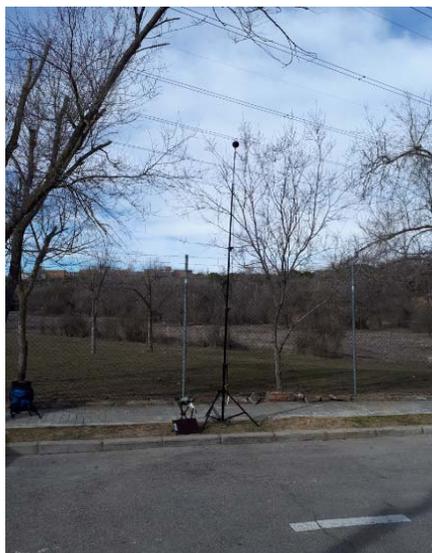
**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

<b>Objetivo de medición:</b>	RECEPTOR
<b>Tipo:</b>	CAMPO LIBRE
<b>Posición:</b>	
<b>Descripción:</b>	
<b>Observaciones:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>Tipo de superficie (*):</b>	MIXTA. DURA (acera y calzada) y NATURAL con cubierta herbácea al 50%
<b>Datos de localización:</b>	Cerca del vallado de la propiedad de la parcela 1
<b>Topografía del terreno:</b>	Terreno plano
<b>Fuentes sonoras del entorno:</b>	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
<b>Observaciones:</b>	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	5D1.S3D	13/02/2018	11:33:56	11:48:56	900	0	0,00	4314441636	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9
2	5D2.S3D	13/02/2018	14:22:41	14:37:31	890	0	0,00	4314451761	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>53,5</b>	54,8	63,6	82,4	8,8	1,3	60,7	47,5	-	58,2	56,4	55,5	53,0	50,9	50,4	49,0
2	<b>48,7</b>	51,6	61,2	84,1	9,6	2,9	62,5	42,9	-	55,5	51,4	50,2	47,9	46,1	45,6	44,5

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

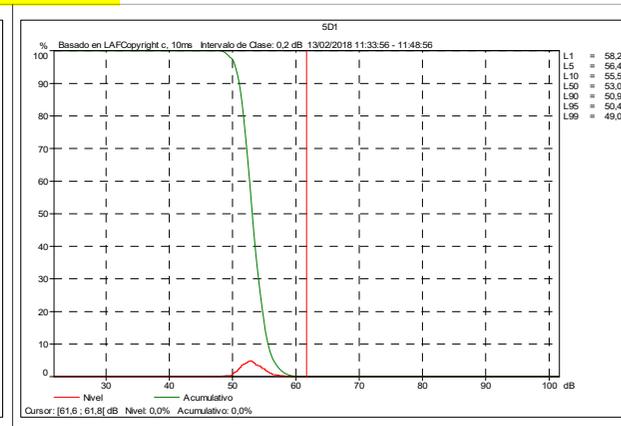
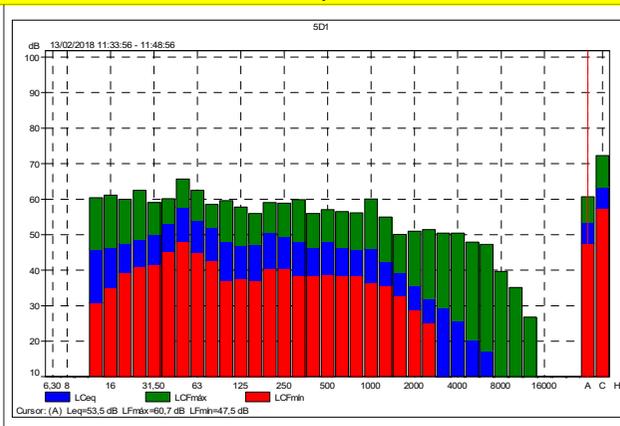
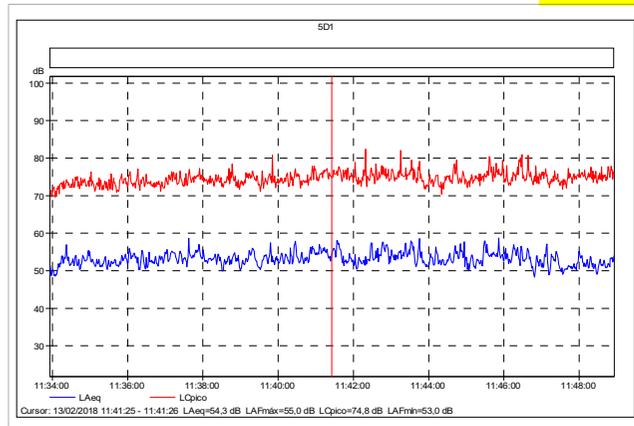
**GRÁFICAS**

**TEMPORAL (T = 1 s)**

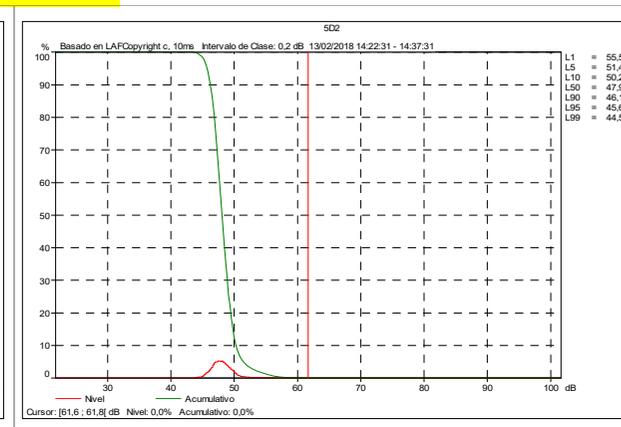
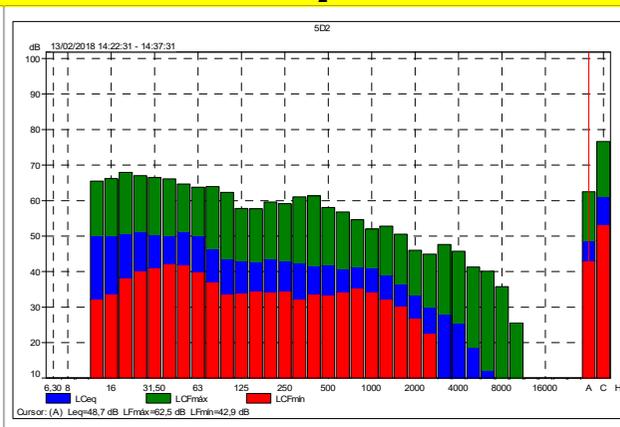
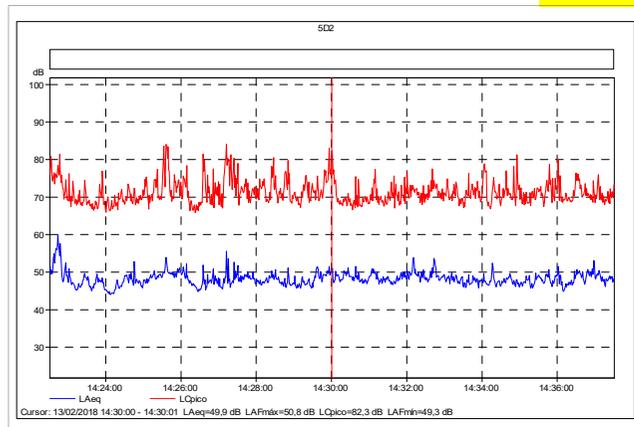
**ESPECTRO (tercios de octava)**

**ESTADÍSTICA**

**1**



**2**



**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

PARAJE	c/ Fuente, Húmera
TÉRMINO MUNICIPAL	Pozuelo de Alarcón
PROVINCIA	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.610	4.476.024	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

ALTURA DE MICRÓFONO [m]

4

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

Objetivo de medición:	RECEPTOR
Tipo:	CAMPO LIBRE
Posición:	
Descripción:	
Observaciones:	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

Tipo de superficie (*):	MIXTA. DURA (acera y calzada) y NATURAL con cubierta herbácea al 50%
Datos de localización:	Cerca del vallado de la propiedad de la parcela 1
Topografía del terreno:	Terreno plano
Fuentes sonoras del entorno:	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
Observaciones:	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico

--	--	--

**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	5T1.S3D	13/02/2018	21:00:41	21:11:22	641	0	0,00	4314475641	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9
1	5N1.S3D	13/02/2018	22:53:52	23:08:52	900	0	0,00	4314482432	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>49,0</b>	51,8	63,0	88,1	11,2	2,8	62,8	45,3	-	54,2	51,1	50,2	48,4	46,9	46,5	46,0
1	<b>43,8</b>	44,5	53,9	74,2	9,3	0,8	52,3	39,7	-	47,2	45,7	45,2	43,4	42,0	41,6	40,8

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

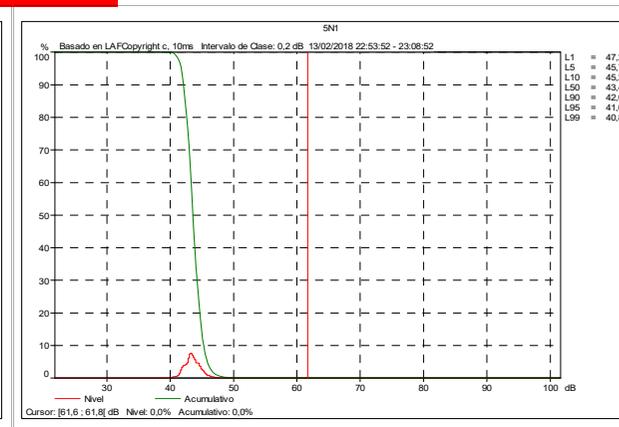
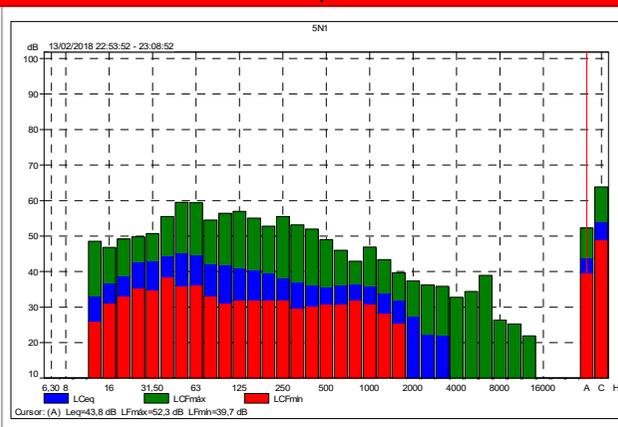
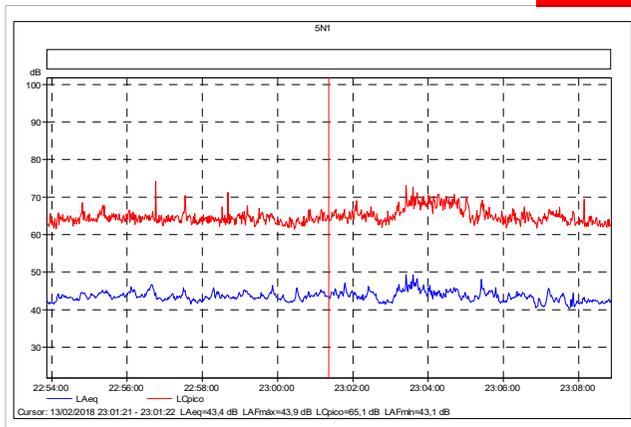
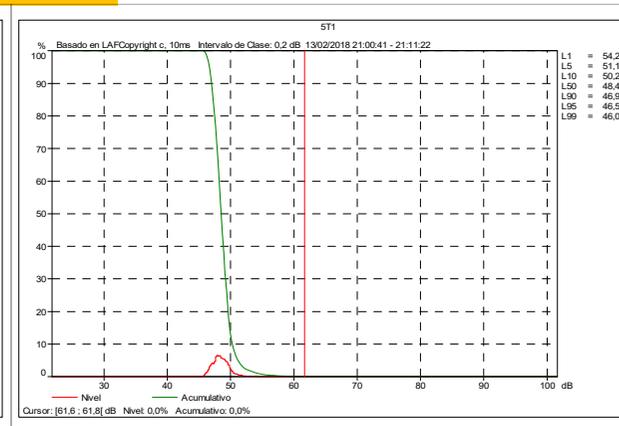
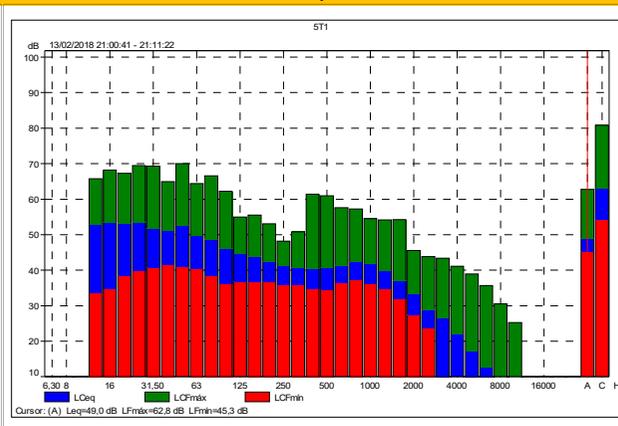
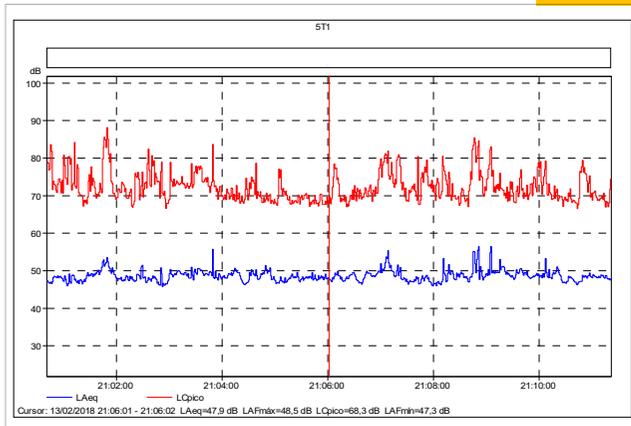
**PUNTO 5 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, frente a parcela Av. Montecillo**

**GRÁFICAS**

**TEMPORAL (T = 1 s)**

**ESPECTRO (tercios de octava)**

**ESTADÍSTICA**



**PUNTO 6 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a EDAR**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

PARAJE	c/ Monte Bajo, entrada a EDAR
TÉRMINO MUNICIPAL	Pozuelo de Alarcón
PROVINCIA	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.715	4.476.075	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

Objetivo de medición:	EMISOR
Tipo:	CAMPO LIBRE
Posición:	En el exterior de la propiedad
Descripción:	Estación depuradora de aguas residuales. Se percibe un zumbido procedente de bombas hidráulicas en el interior de edificación cerrada y al aire libre
Observaciones:	

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

Tipo de superficie (*):	DURA (acera y calzada)
Datos de localización:	En la vía pública, junto a la verja de entrada a la parcela de la EDAR
Topografía del terreno:	Terreno en pendiente suave hacia el norte
Fuentes sonoras del entorno:	Actividades de la EDAR, tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
Observaciones:	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 6 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a EDAR**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	6D1.S3D	13/02/2018	14:05:54	14:06:09	15	0	0,00	4314450754	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9
2	6D2.S3D	13/02/2018	14:06:22	14:06:42	20	0	0,00	4314450782	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9
3	6D3.S3D	13/02/2018	14:06:59	14:07:20	21	0	0,00	4314450819	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>49,8</b>	51,2	62,7	82,7	11,5	1,4	52,7	48,2	-	51,8	51,2	50,7	49,6	48,9	48,7	48,4
2	<b>48,9</b>	49,5	58,6	73,5	9,1	0,6	51,8	47,5	-	51,3	49,8	49,5	48,8	48,1	48,0	47,8
3	<b>49,5</b>	50,1	62,6	75,4	12,5	0,6	52,0	47,7	-	51,5	50,8	50,5	49,4	48,6	48,4	48,0

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

**PUNTO 6 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a EDAR**

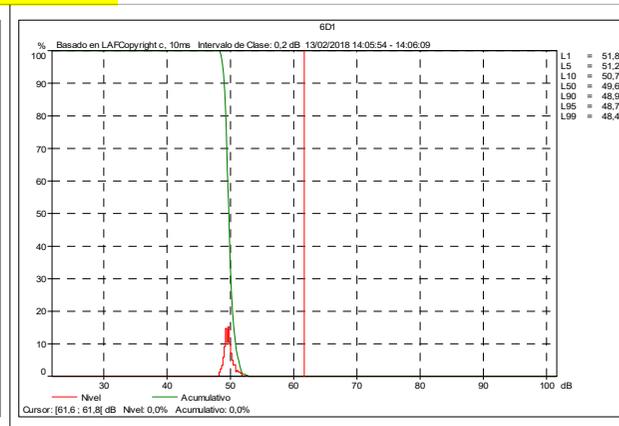
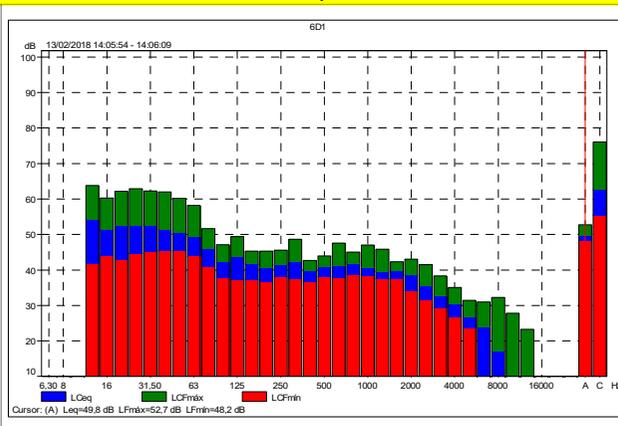
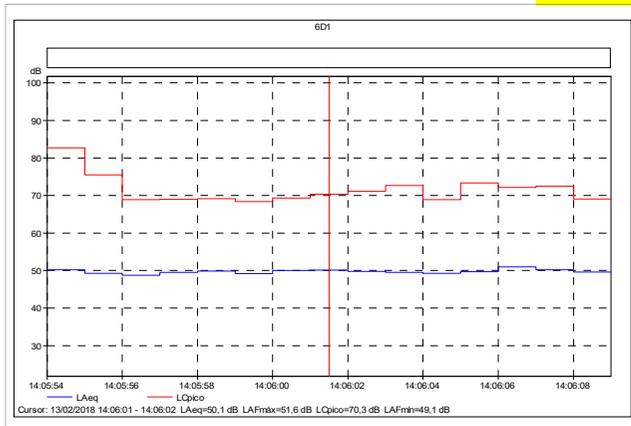
**GRÁFICAS**

**TEMPORAL (T = 1 s)**

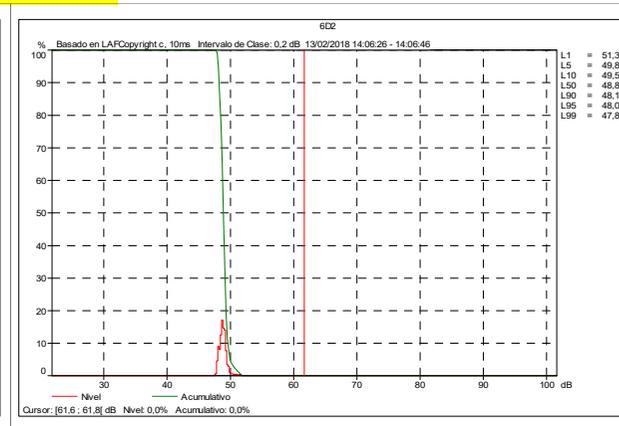
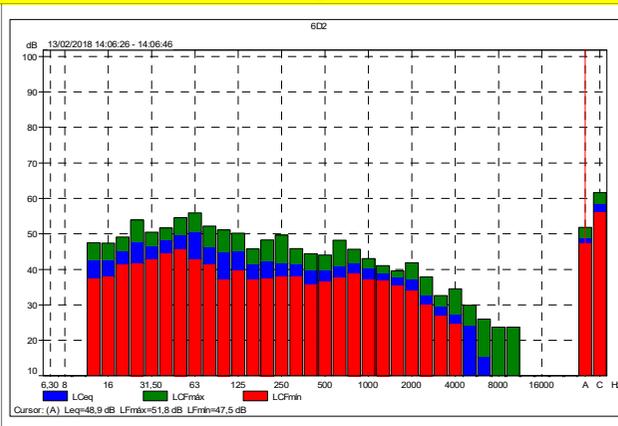
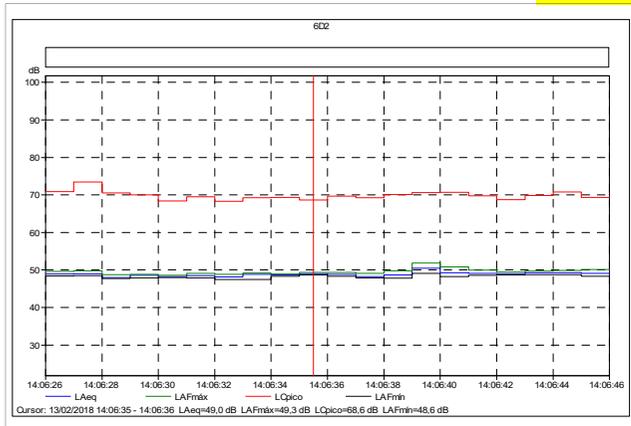
**ESPECTRO (tercios de octava)**

**ESTADÍSTICA**

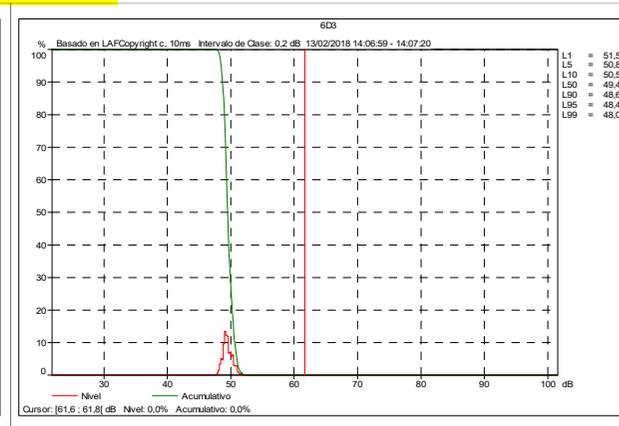
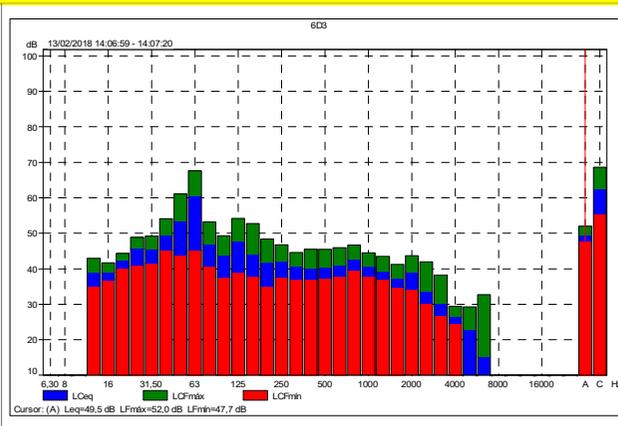
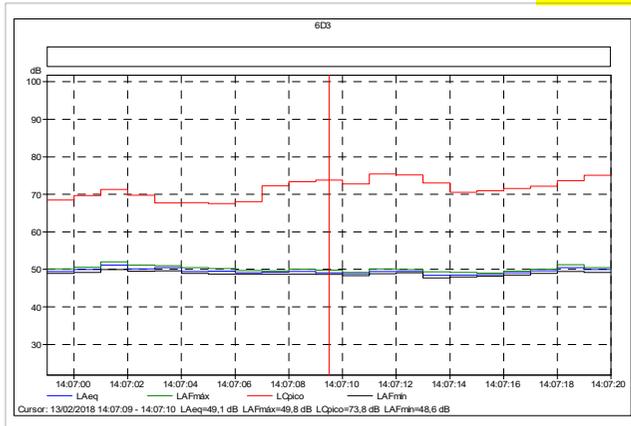
**1**



**2**



**3**



**PUNTO 7 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a Aula de Educación Ambiental**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>PARAJE</b>	c/ Monte Bajo, entrada a Aula Ambiental municipal
<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	Pozuelo de Alarcón
<b>PROVINCIA</b>	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.734	4.476.108	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

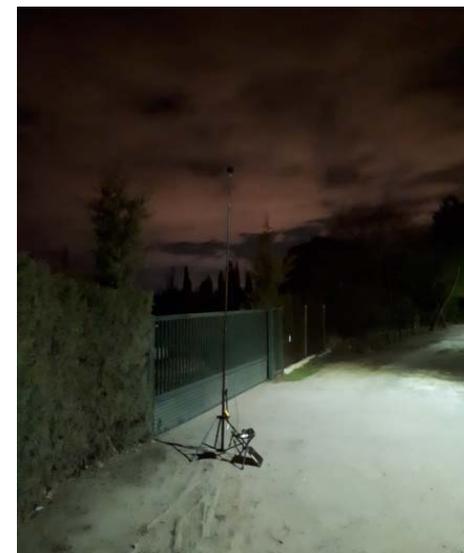
**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

<b>Objetivo de medición:</b>	RECEPTOR
<b>Tipo:</b>	CAMPO LIBRE
<b>Posición:</b>	En el exterior de la propiedad
<b>Descripción:</b>	Entrada a la finca del Aula de Naturaleza de Pozuelo de Alarcón
<b>Observaciones:</b>	Sin actividad

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

<b>Tipo de superficie (*):</b>	DURA (acera y calzada)
<b>Datos de localización:</b>	En la vía pública, junto a la verja de entrada a la parcela
<b>Topografía del terreno:</b>	Terreno llano
<b>Fuentes sonoras del entorno:</b>	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
<b>Observaciones:</b>	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 7 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a Aula de Educación Ambiental**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	7T1.S3D	13/02/2018	19:51:32	20:06:32	900	0	0,00	4314471492	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>47,3</b>	51,5	58,8	88,1	7,3	4,1	68,2	44,0	-	51,5	48,4	47,9	46,6	45,6	45,4	45,0

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

**PUNTO 7 Perímetro del ámbito. c/ Monte Bajo, entrada a Aula de Educación Ambiental**

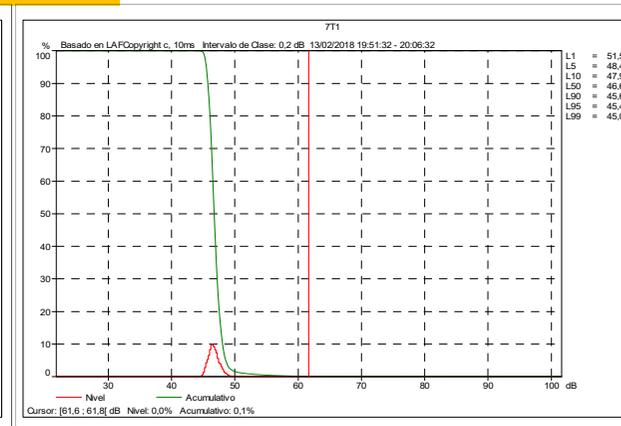
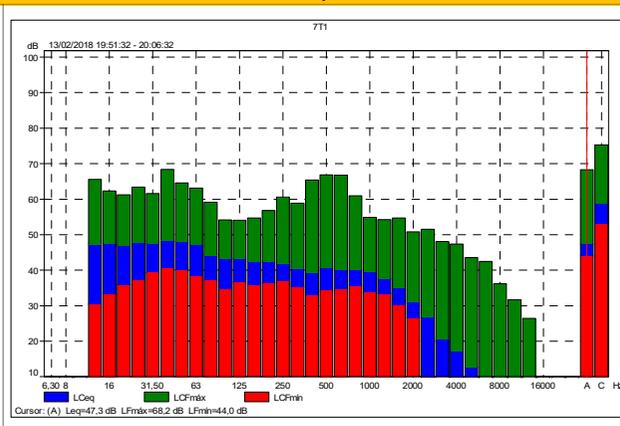
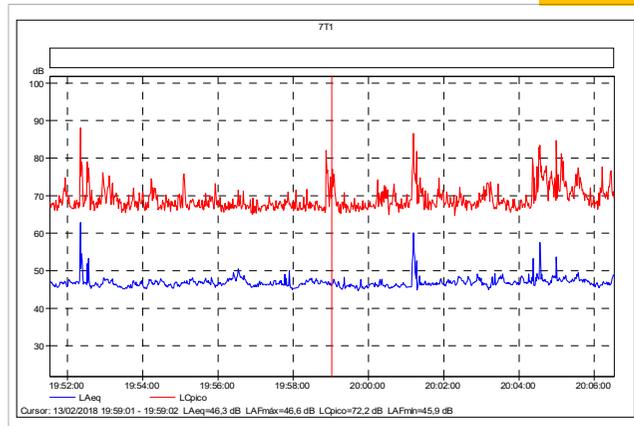
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1



**PUNTO 8 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, entrada 2ª a EDAR**

**DATOS DEL EMPLAZAMIENTO**

PARAJE	c/ Fuente, entrada a EDAR
TÉRMINO MUNICIPAL	Pozuelo de Alarcón
PROVINCIA	Madrid

**COORDENADAS (SISTEMA ETRS89, H30N)**

UTM	X	Y	Precisión	Z [m]
30T	433.656	4.476.038	± 1 m	

**NORMA DE ENSAYO**

Real Decreto 1.367/2007

**OPERARIO(S)**

Juaco Grijota

ALTURA DE MICRÓFONO [m]	4
-------------------------	---

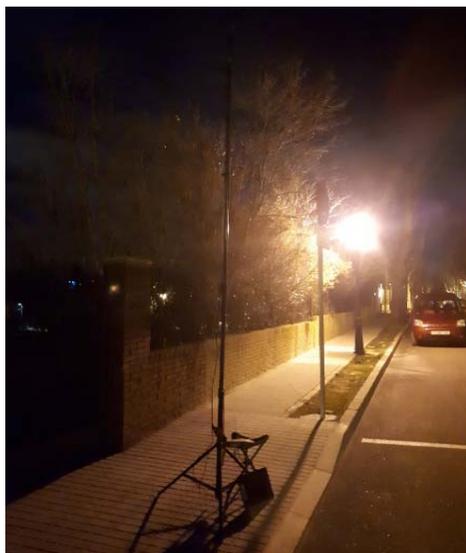
**DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO DE MEDICIÓN**

Objetivo de medición:	EMISOR
Tipo:	CAMPO LIBRE
Posición:	En el exterior de la propiedad
Descripción:	Entrada secundaria a la finca de la EDAR
Observaciones:	Estación depuradora de aguas residuales. Se percibe un zumbido procedente de bombas hidráulicas en el interior de edificación cerrada y al aire libre

**DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

Tipo de superficie (*):	DURA (acera y calzada)
Datos de localización:	En la vía pública, junto a la verja de entrada a la parcela
Topografía del terreno:	Terreno llano
Fuentes sonoras del entorno:	Tráfico de la carretera M-508 y ruido de vecindario (tráfico y actividades urbanas).
Observaciones:	

(\*) entorno al micrófono, desde el punto de vista acústico



**PUNTO 8 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, entrada 2ª a EDAR**

**DATOS DE LAS MEDICIONES**

Muestra	Archivo	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición Ti [s]	Pausas	Saturación [%]	ID medición	Ancho de banda	Picos sobre [dB]	Rango [dB]	Tiempo de Medidas en Banda Ancha	Tiempo de Estadísticas en Banda Ancha	Frecuencia de Medidas en Banda Ancha	Frecuencia de Estadísticas en Banda Ancha	Fecha de Calibración	Nivel de Calibración [dB]
1	8T2.S3D	13/02/2018	20:33:31	20:44:21	650	0	0,00	4314474011	1/3 Octava	110	21,8-101,8	S F I	F	A C	A	09/05/2014	93,9

**NIVELES DE INMISIÓN OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES**

Muestra	LAeq, Ti [dB]	LAeq [dB]	LCeq [dB]	LCpico [dB]	Lf=LCeq-LAeq [dB]	Li=LAeq-LAeq [dB]	LAFMáx [dB]	LAFMín [dB]	LKeq, Ti [dB]	PERCENTILES						
										LAF1 [dB]	LAF5 [dB]	LAF10 [dB]	LAF50 [dB]	LAF90 [dB]	LAF95 [dB]	LAF99 [dB]
1	<b>53,6</b>	54,4	62,5	87,3	8,1	0,8	65,3	51,6	-	57,2	54,2	53,9	53,3	52,8	52,7	52,4

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS DE LA SEÑAL SONORA MEDIDA EN TERCIOS DE OCTAVA [dB]**

Muestra	20 Hz	25 Hz	31,5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz

**VALORES DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS (CONTINUACION) [dB]**

Muestra	1 KHz	1,25 KHz	1,6 KHz	2 KHz	2,5 KHz	3,15 KHz	4 KHz	5 KHz	6,3 KHz	8 KHz	10 KHz

**EVENTOS**

**OBSERVACIONES**

Muestra	Veh. ligeros	Veh. pesados	Motos	V estim [km/h]	Aviones	Otros (Obs.)

PUNTO 8 Perímetro del ámbito. c/ Fuente, entrada 2ª a EDAR

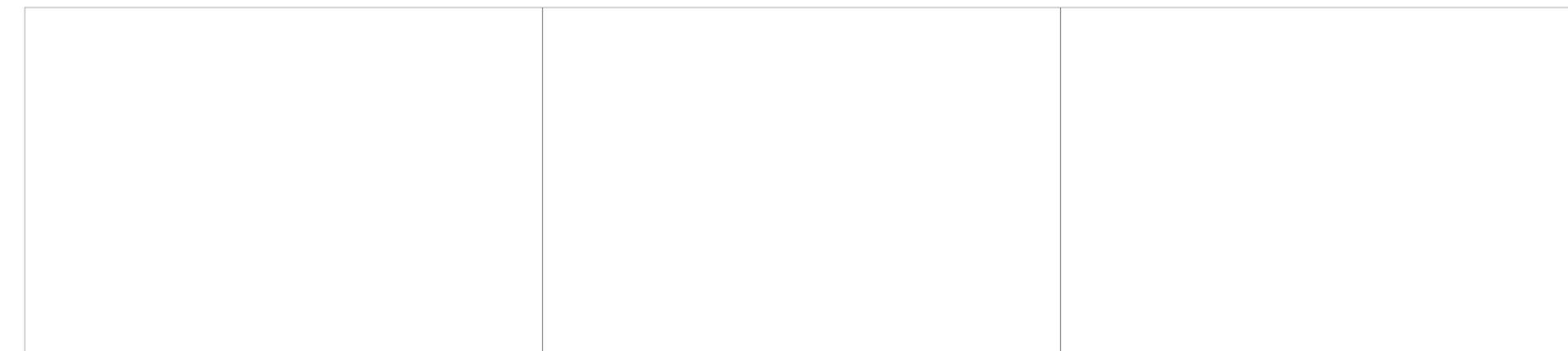
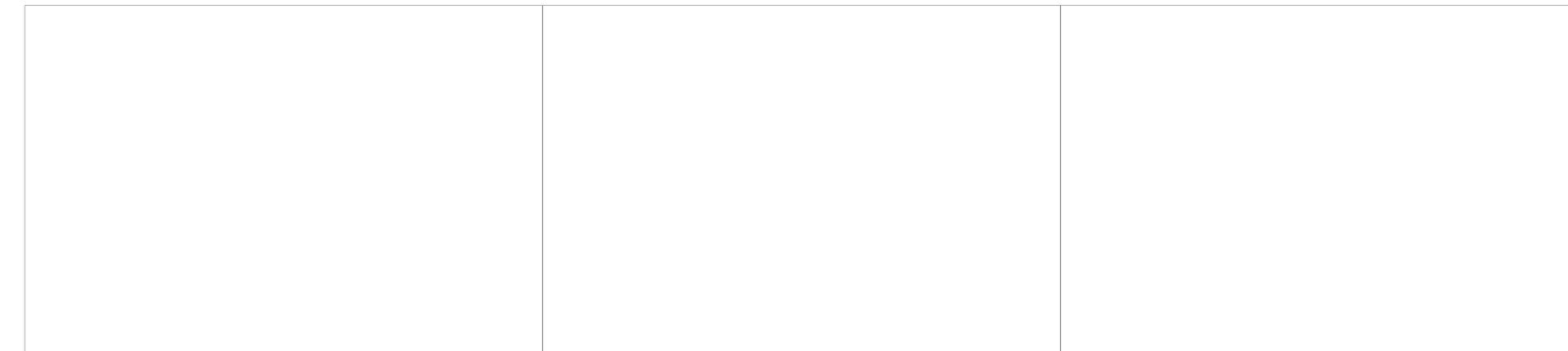
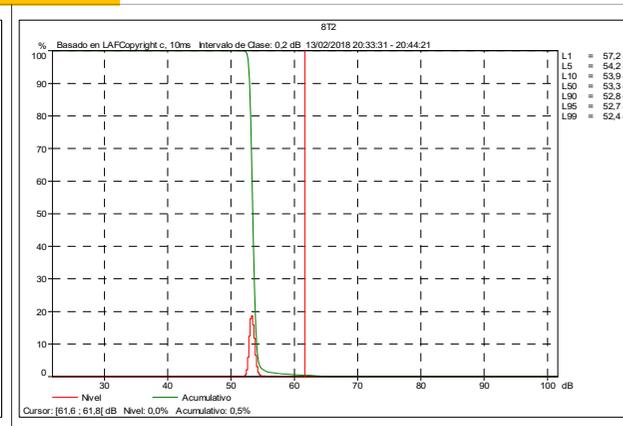
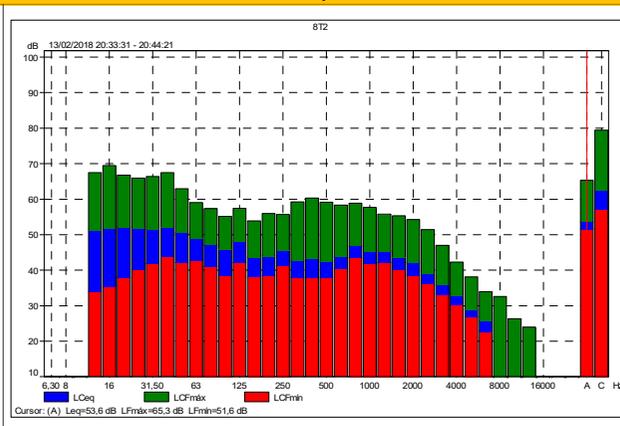
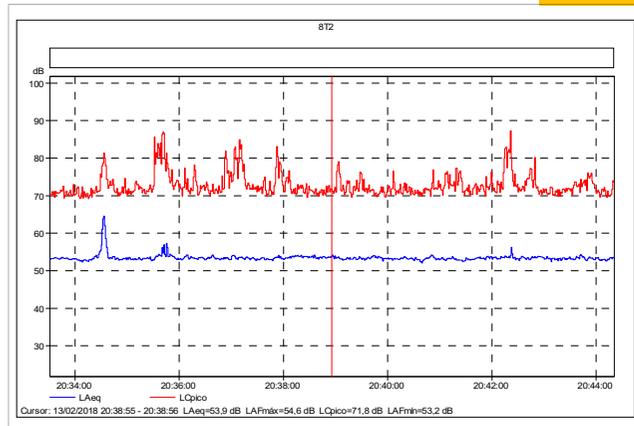
GRÁFICAS

TEMPORAL (T = 1 s)

ESPECTRO (tercios de octava)

ESTADÍSTICA

1



## **APÉNDICE II. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO Y DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD**

# 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:	SONÓMETRO
MARCA:	Brüel & Kjaer MICRÓFONO: Brüel & Kjaer; PREAMPLIFICADOR: Brüel & Kjaer
MODELO:	2260 MICRÓFONO: 4189; PREAMPLIFICADOR: ZC 0026
NÚMERO DE SERIE:	2375641, CANAL: N/A MICRÓFONO: 2385645; PREAMPLIFICADOR: No especificado
EXPEDIDO A:	JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL C/ Canal de Isabel II, nº 14 28189 Patones MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	26/06/2017
PRECINTOS:	16-I-0203607 16-I-0203608
CÓDIGO CERTIFICADO:	17LAC15714F01

### 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.



## 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)

**INSTRUMENTO**  
*Instrument*

**SONÓMETRO**

**FABRICANTE**  
*Manufacturer*

Brüel & Kjaer  
Micrófono: Brüel & Kjaer; Preamplificador: Brüel & Kjaer

**MODELO**  
*Model*

2260  
Micrófono: 4189; Preamplificador: ZC 0026

**NÚMERO DE SERIE**  
*Serial number*

2375641, CANAL: N/A  
Micrófono: 2385645; Preamplificador: No especificado

**PETICIONARIO**  
*Customer*

JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL  
C/ Canal de Isabel II, nº 14  
28189 Patones MADRID

**FECHA DE CALIBRACIÓN**  
*Calibration date*

26/06/2017

**TÉCNICO DE CALIBRACIÓN**  
*Calibration Technician*

Ismael Rodríguez Ruiz

**Signatario autorizado**  
*Authorized signatory*

**Director Técnico**

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).*

**CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**

$T = 23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  / H.R. =  $50\% \pm 20\%$  /  $P = 95\text{kPa} \pm 10\text{kPa}$

**PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**

CA-00-01

**ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**

Las tolerancias aplicadas son las establecidas en las normas anuladas UNE-EN 60651 (junio 1996), UNE-EN 60651/A1 (julio 1997) y BS 7580: Part 1: 1997 para sonómetros y sonómetros integradores promediadores y en la norma anulada UNE-EN 60804 (Abril 2002) para sonómetros integradores promediadores. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.

**PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por ENAC o participantes en EUROMET, o por Laboratorios internacionales acreditados por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes de acuerdo EAL – Calibración. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios del INTA (acreditado por ENAC), de Agilent Technologies (acreditado por ENAC) y de Brüel & Kjaer Dinamarca (acreditado por DANAK y/o ENAC).

**INCERTIDUMBRE:**

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02.

**OBSERVACIONES:**

En las siguientes páginas se muestran los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de la medición. La tabla no supone la conformidad del instrumento respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a calibración.

<b>Apartados de la especificación metrológica (Ref. normas de sonómetros) [Ref. normas sonómetros integradores promediadores]</b>	<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>
Ponderación en frecuencia (entrada eléctrica) (4.4, 6.1, 6.2, 9.1, 9.2, 9.2.2 – Tablas 4 y 5) [4.4, 5.1, 9.2.2]	A	POSITIVO
	B	N/A
	C	POSITIVO
	D	N/A
	Lin	POSITIVO
Exactitud del atenuador (6.3, 6.4, 9.3, 9.3.2 – Tabla 6) [5.2, 6.4, 9.3.1]	20 Hz	POSITIVO
	31,5 Hz	POSITIVO
	1000 Hz	POSITIVO
	4000 Hz	POSITIVO
	8000 Hz	POSITIVO
Linealidad del indicador (7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10 – Tablas 12 y 13) [4.5, 6.2, 9.3.3 – Tabla 2]	12500 Hz	POSITIVO
	NPS. Frecuencia de 20 Hz	N/A
	NPS. Frecuencia de 31,5 Hz	POSITIVO
	NPS. Frecuencia de 1000 Hz	POSITIVO
	NPS. Frecuencia de 4000 Hz	POSITIVO
	NPS. Frecuencia de 8000 Hz	POSITIVO
	NPS. Frecuencia de 12500 Hz	N/A
Características del detector RMS (4.5, 6.5, 7.2, 9.4.2 – Tabla 7 – Anexo A)	Leq	POSITIVO
	SEL	POSITIVO
	Factor de cresta 3	POSITIVO
Ponderación temporal (4.5, 7.4, 6.5, 7.2, 9.4.1 – Tabla 8) (4.5, 7.3, 9.4.3 – Tabla 10) (4.5, 7.3, 9.4.3 – Tabla 11) (4.5, 7.5, 9.4.4) (4.5, 6.5, 7.2, 9.4.1 – Tabla 9)	Factor de cresta 5	POSITIVO
	Factor de cresta 10	POSITIVO
	Diferencia de indicación	POSITIVO
	Impulso aislado FAST	POSITIVO
	Impulso aislado SLOW	POSITIVO
	Impulso aislado PEAK	N/A
	Impulso aislado IMPULSE	POSITIVO
	Tren de impulsos IMPULSE	POSITIVO
	Exceso de lectura FAST	POSITIVO
Exceso de lectura SLOW	POSITIVO	
Promedio temporal [4.5, 6.1, 9.3.2 – Tabla 3]	Leq	POSITIVO
	SEL	POSITIVO
Rango del pulso del indicador [4.5, 6.2, 9.3.4 – Tablas 2 y 4]	Leq	POSITIVO
	SEL	POSITIVO
Detectores de sobrecarga (6.5, 9.3.1 – Tabla 4, 5 y 7 – Anexo A) [4.6, 7.1, 7.2, 7.3, 9.3.4, 9.3.5]	NPS A	POSITIVO
	NPS Lineal	N/A
	Simetría	POSITIVO
	Leq o SEL	POSITIVO
Características del indicador (ponderación AI) [4.1, 6.1 – Anexo B]	Promedio Temporal	N/A
	Linealidad Diferencial	N/A
Respuesta en frecuencia BS 7580: Part 1: 1997 – 5.6.2 (Calibrador Acústico)	A	N/A
	C	POSITIVO

- Resultado POSITIVO significa que el Instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado NEGATIVO significa que el Instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado N/D significa que no se puede determinar si el instrumento cumple o no con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado N/A significa que el ensayo no es aplicable al Instrumento.

**PONDERACIÓN EN FRECUENCIA (Entrada Eléctrica)**

**Ponderación Frecuencial A**

Frecuencia (Hz)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
1000.00	74.00	74.00	74.00	-	-	-	-
31.62	113.40	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-1.50
63.10	100.20	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-1.50
125.90	90.10	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
251.20	82.60	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
501.20	77.20	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
1995.00	72.80	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
3981.00	73.00	73.90	74.00	-0.10	±0.18	1.00	-1.00
7943.00	75.10	73.90	74.00	-0.10	±0.18	1.50	-3.00
15850.00	80.60	74.00	74.00	0.00	±0.18	3.00	-
19950.00	83.30	73.80	74.00	-0.20	±0.18	3.00	-

**Ponderación Frecuencial C**

Frecuencia (Hz)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
1000.00	74.00	74.00	74.00	-	-	-	-
31.62	77.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-1.50
63.10	74.80	73.90	74.00	-0.10	±0.18	1.50	-1.50
125.90	74.20	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
251.20	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
501.20	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
1995.00	74.20	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
3981.00	74.80	73.90	74.00	-0.10	±0.18	1.00	-1.00
7943.00	77.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-3.00
15850.00	82.50	73.90	74.00	-0.10	±0.18	3.00	-
19950.00	85.20	74.00	74.00	0.00	±0.18	3.00	-

**Ponderación Frecuencial Lineal**

Frecuencia (Hz)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
1000.00	74.00	74.00	74.00	-	-	-	-
31.62	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-1.50
63.10	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-1.50
125.90	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
251.20	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
501.20	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
1995.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
3981.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.00	-1.00
7943.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	1.50	-3.00
15850.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.18	3.00	-
19950.00	74.00	73.90	74.00	-0.10	±0.18	3.00	-

**EXACTITUD DEL ATENUADOR**

**Frecuencia de Ensayo : 20 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.10	114.00	0.10	±0.14	1.00
42.00 - 122.00	104.00	104.10	104.00	0.10	±0.14	1.00
12.00 - 92.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	1.00
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	1.00

**Frecuencia de Ensayo : 31,5 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.00	114.00	0.00	±0.14	0.50
42.00 - 122.00	104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	0.50
12.00 - 92.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	0.50
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	0.50

**Frecuencia de Ensayo : 1000 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.00	114.00	0.00	±0.14	0.50
42.00 - 122.00	104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	0.50
12.00 - 92.00	74.00	74.10	74.00	0.10	±0.14	0.50
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	0.50

**Frecuencia de Ensayo : 4000 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.00	114.00	0.00	±0.14	0.50
42.00 - 122.00	104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	0.50
12.00 - 92.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	0.50
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	0.50

**Frecuencia de Ensayo : 8000 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.00	114.00	0.00	±0.14	0.50
42.00 - 122.00	104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	0.50
12.00 - 92.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	0.50
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	0.50

**Frecuencia de Ensayo : 12500 Hz.**

Rango del SBP (dB)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
32.00 - 112.00	94.00	94.00	-	-	-	-
52.00 - 132.00	114.00	114.00	114.00	0.00	±0.14	1.00
42.00 - 122.00	104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	1.00
12.00 - 92.00	74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	1.00
2.00 - 82.00	64.00	64.00	64.00	0.00	±0.14	1.00

**LINEALIDAD DEL INDICADOR**

**N.P.S. Frecuencia de Ensayo: 31,5 Hz**

Linealidad Absoluta

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	94.00	-	-	-	-	-
34.00	34.20	34.00	0.20	±0.14	0.70	-0.70
35.00	35.20	35.00	0.20	±0.14	0.70	-0.70
36.00	36.20	36.00	0.20	±0.14	0.70	-0.70
37.00	37.10	37.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
38.00	38.10	38.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
39.00	39.10	39.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
44.00	44.10	44.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
49.00	49.10	49.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
54.00	53.90	54.00	-0.10	±0.14	0.70	-0.70
59.00	59.00	59.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
64.00	64.10	64.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
69.00	69.00	69.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
74.00	74.00	74.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
79.00	79.00	79.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
84.00	84.00	84.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
89.00	89.00	89.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
94.00	94.00	94.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
99.00	99.00	99.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
104.00	104.00	104.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
105.00	105.00	105.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
106.00	106.00	106.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
107.00	107.00	107.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
108.00	108.00	108.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
109.00	109.00	109.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
110.00	110.00	110.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.00	111.00	111.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
112.00	112.00	112.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70

Linealidad Diferencial

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
34.00	34.20	-	-	-	-	-
35.00	35.20	35.20	0.00	±0.08	0.20	-0.20
36.00	36.20	36.20	0.00	±0.08	0.20	-0.20
37.00	37.10	37.20	-0.10	±0.08	0.20	-0.20
38.00	38.10	38.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
39.00	39.10	39.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
44.00	44.10	44.10	0.00	±0.08	0.40	-0.40
49.00	49.10	49.10	0.00	±0.08	0.40	-0.40
54.00	53.90	54.10	-0.20	±0.08	0.40	-0.40
59.00	59.00	58.90	0.10	±0.08	0.40	-0.40
64.00	64.10	64.00	0.10	±0.08	0.40	-0.40
69.00	69.00	69.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
74.00	74.00	74.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
79.00	79.00	79.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
84.00	84.00	84.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
89.00	89.00	89.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
94.00	94.00	94.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
99.00	99.00	99.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
104.00	104.00	104.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
105.00	105.00	105.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
106.00	106.00	106.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
107.00	107.00	107.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
108.00	108.00	108.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
109.00	109.00	109.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
110.00	110.00	110.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
111.00	111.00	111.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
112.00	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20

Linealidad Diferencial - Pasos de 10 dB

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
34.00	34.20	-	-	-	-	-
44.00	44.10	44.20	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
54.00	53.90	54.10	-0.20	±0.08	0.40	-0.40
64.00	64.10	63.90	0.20	±0.08	0.40	-0.40
74.00	74.00	74.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
84.00	84.00	84.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
94.00	94.00	94.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
104.00	104.00	104.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
112.00	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40

**N.P.S. Frecuencia de Ensayo: 1000 Hz**

Linealidad Absoluta

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	94.00	-	-	-	-	-
32.00	32.20	32.00	0.20	±0.14	0.70	-0.70
33.00	33.10	33.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
34.00	34.10	34.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
35.00	35.10	35.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
36.00	36.10	36.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
37.00	37.00	37.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
42.00	42.00	42.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
47.00	47.00	47.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
52.00	52.00	52.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
57.00	57.00	57.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
62.00	62.00	62.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
67.00	67.00	67.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
72.00	72.00	72.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
77.00	77.00	77.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
82.00	82.00	82.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
87.00	87.00	87.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
92.00	92.00	92.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
97.00	97.00	97.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
102.00	102.00	102.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
107.00	107.00	107.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
108.00	108.00	108.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
109.00	109.00	109.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
110.00	110.00	110.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.00	111.00	111.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
112.00	111.90	112.00	-0.10	±0.14	0.70	-0.70

Linealidad Diferencial

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
32.00	32.20	-	-	-	-	-
33.00	33.10	33.20	-0.10	±0.08	0.20	-0.20
34.00	34.10	34.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
35.00	35.10	35.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
36.00	36.10	36.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
37.00	37.00	37.10	-0.10	±0.08	0.20	-0.20
42.00	42.00	42.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
47.00	47.00	47.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
52.00	52.00	52.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
57.00	57.00	57.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
62.00	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
67.00	67.00	67.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
72.00	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
77.00	77.00	77.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
82.00	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
87.00	87.00	87.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
92.00	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
97.00	97.00	97.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
102.00	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
107.00	107.00	107.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
108.00	108.00	108.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
109.00	109.00	109.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
110.00	110.00	110.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
111.00	111.00	111.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
112.00	111.90	112.00	-0.10	±0.08	0.20	-0.20

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura no está dentro de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada.  
Si a la izquierda de la línea aparece **N/D** significa que no se puede determinar si la lectura está dentro o no de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida son dB ref. a 20 µPa

Linealidad Diferencial - Pasos de 10 dB

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
32.00	32.20	-	-	-	-	-
42.00	42.00	42.20	-0.20	±0.08	0.40	-0.40
52.00	52.00	52.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
62.00	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
72.00	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
82.00	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
92.00	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
102.00	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
112.00	111.90	112.00	-0.10	±0.08	0.40	-0.40

**N.P.S. Frecuencia de Ensayo: 4000 Hz**

Linealidad Absoluta

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.00	94.00	-	-	-	-	-
31.00	32.10	32.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
32.00	33.10	33.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
33.00	34.10	34.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
34.00	35.00	35.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
35.00	36.00	36.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
36.00	37.10	37.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
41.00	42.00	42.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
46.00	47.00	47.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
51.00	52.00	52.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
56.00	57.00	57.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
61.00	62.00	62.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
66.00	67.00	67.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
71.00	72.00	72.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
76.00	77.00	77.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
81.00	82.00	82.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
86.00	87.00	87.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
91.00	92.00	92.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
96.00	97.00	97.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
101.00	102.00	102.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
106.00	107.00	107.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
107.00	108.00	108.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
108.00	109.00	109.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
109.00	110.00	110.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
110.00	111.00	111.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.00	112.00	112.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70

Linealidad Diferencial

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
31.00	32.10	-	-	-	-	-
32.00	33.10	33.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
33.00	34.10	34.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
34.00	35.00	35.10	-0.10	±0.08	0.20	-0.20
35.00	36.00	36.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
36.00	37.10	37.00	0.10	±0.08	0.20	-0.20
41.00	42.00	42.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
46.00	47.00	47.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
51.00	52.00	52.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
56.00	57.00	57.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
61.00	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
66.00	67.00	67.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
71.00	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
76.00	77.00	77.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
81.00	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
86.00	87.00	87.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
91.00	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
96.00	97.00	97.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
101.00	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
106.00	107.00	107.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
107.00	108.00	108.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
108.00	109.00	109.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
109.00	110.00	110.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
110.00	111.00	111.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
111.00	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20

Linealidad Diferencial - Pasos de 10 dB

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
31.00	32.10	-	-	-	-	-
41.00	42.00	42.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
51.00	52.00	52.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
61.00	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
71.00	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
81.00	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
91.00	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
101.00	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
111.00	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40

**N.P.S. Frecuencia de Ensayo: 8000 Hz**

Linealidad Absoluta

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
95.10	94.00	-	-	-	-	-
33.10	32.10	32.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
34.10	33.10	33.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
35.10	34.10	34.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
36.10	35.00	35.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
37.10	36.00	36.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
38.10	37.10	37.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
43.10	42.00	42.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
48.10	47.10	47.00	0.10	±0.14	0.70	-0.70
53.10	52.00	52.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
58.10	57.00	57.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
63.10	62.00	62.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
68.10	67.00	67.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
73.10	72.00	72.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
78.10	77.00	77.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
83.10	82.00	82.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
88.10	87.00	87.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
93.10	92.00	92.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
98.10	97.00	97.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
103.10	102.00	102.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
108.10	107.00	107.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
109.10	108.00	108.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
110.10	109.00	109.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.10	110.00	110.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
112.10	111.00	111.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70
113.10	112.00	112.00	0.00	±0.14	0.70	-0.70

Linealidad Diferencial

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
33.10	32.10	-	-	-	-	-
34.10	33.10	33.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
35.10	34.10	34.10	0.00	±0.08	0.20	-0.20
36.10	35.00	35.10	-0.10	±0.08	0.20	-0.20
37.10	36.00	36.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
38.10	37.10	37.00	0.10	±0.08	0.20	-0.20
43.10	42.00	42.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
48.10	47.10	47.00	0.10	±0.08	0.40	-0.40
53.10	52.00	52.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
58.10	57.00	57.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
63.10	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
68.10	67.00	67.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
73.10	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
78.10	77.00	77.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
83.10	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
88.10	87.00	87.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
93.10	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
98.10	97.00	97.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
103.10	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
108.10	107.00	107.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
109.10	108.00	108.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
110.10	109.00	109.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
111.10	110.00	110.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
112.10	111.00	111.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20
113.10	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.20	-0.20

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura no está dentro de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada.  
Si a la izquierda de la línea aparece **N/D** significa que no se puede determinar si la lectura está dentro o no de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida son dB ref. a 20 µPa

Linealidad Diferencial - Pasos de 10 dB

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
33.10	32.10	-	-	-	-	-
43.10	42.00	42.10	-0.10	±0.08	0.40	-0.40
53.10	52.00	52.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
63.10	62.00	62.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
73.10	72.00	72.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
83.10	82.00	82.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
93.10	92.00	92.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
103.10	102.00	102.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40
113.10	112.00	112.00	0.00	±0.08	0.40	-0.40

Linealidad en modo Leq .Frecuencia de Ensayo : 4000 Hz.

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.00	93.90	-	-	-	-	-
31.00	32.10	31.90	0.20	±0.14	0.70	-0.70
41.00	41.90	41.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
51.00	51.90	51.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
61.00	61.90	61.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
71.00	71.90	71.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
81.00	81.90	81.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
91.00	91.90	91.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
101.00	101.90	101.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.00	111.90	111.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70

Linealidad en modo SEL .Frecuencia de Ensayo : 4000 Hz.

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.00	93.90	-	-	-	-	-
31.00	32.00	31.90	0.10	±0.14	0.70	-0.70
41.00	42.00	41.90	0.10	±0.14	0.70	-0.70
51.00	51.90	51.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
61.00	61.90	61.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
71.00	71.90	71.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
81.00	81.90	81.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
91.00	91.90	91.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
101.00	101.90	101.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70
111.00	111.90	111.90	0.00	±0.14	0.70	-0.70

**CARACTERÍSTICAS DEL DETECTOR RMS**

**Factor de Cresta 3**

Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
110.00	-	109.80	-	-	-	-
100.00	-	99.80	-	-	-	-
90.00	-	89.80	-	-	-	-
80.00	-	79.80	-	-	-	-
70.00	-	69.80	-	-	-	-
60.00	-	59.80	-	-	-	-
50.00	-	49.80	-	-	-	-
40.00	-	39.80	-	-	-	-
110.00	109.80	103.60	103.60	0.00	±0.08	0.50
100.00	99.80	93.70	93.60	0.10	±0.08	0.50
90.00	89.80	83.60	83.60	0.00	±0.08	0.50
80.00	79.80	73.60	73.60	0.00	±0.08	0.50
70.00	69.80	63.60	63.60	0.00	±0.08	0.50
60.00	59.80	53.70	53.60	0.10	±0.08	0.50
50.00	49.80	43.70	43.60	0.10	±0.08	0.50
40.00	39.80	33.70	33.60	0.10	±0.08	0.50

**Factor de Cresta 5**

Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
110.00	-	109.80	-	-	-	-
100.00	-	99.80	-	-	-	-
90.00	-	89.90	-	-	-	-
80.00	-	79.90	-	-	-	-
70.00	-	69.90	-	-	-	-
60.00	-	59.90	-	-	-	-
50.00	-	49.80	-	-	-	-
110.00	109.80	98.90	98.80	0.10	±0.08	1.00
100.00	99.80	88.90	88.80	0.10	±0.08	1.00
90.00	89.90	78.90	78.90	0.00	±0.08	1.00
80.00	79.90	68.90	68.90	0.00	±0.08	1.00
70.00	69.90	58.90	58.90	0.00	±0.08	1.00
60.00	59.90	48.90	48.90	0.00	±0.08	1.00
50.00	49.80	38.90	38.80	0.10	±0.08	1.00

**Factor de Cresta 10**

Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
110.00	-	109.80	-	-	-	-
100.00	-	99.80	-	-	-	-
90.00	-	89.80	-	-	-	-
80.00	-	79.80	-	-	-	-
70.00	-	69.80	-	-	-	-
60.00	-	59.80	-	-	-	-
50.00	-	49.80	-	-	-	-
110.00	109.80	92.80	92.80	0.00	±0.08	1.50
100.00	99.80	83.00	82.80	0.20	±0.08	1.50
90.00	89.80	73.00	72.80	0.20	±0.08	1.50
80.00	79.80	63.00	62.80	0.20	±0.08	1.50
70.00	69.80	53.00	52.80	0.20	±0.08	1.50
60.00	59.80	42.90	42.80	0.10	±0.08	1.50
50.00	49.80	32.90	32.80	0.10	±0.08	1.50

**PONDERACIÓN TEMPORAL**

**Diferencia de Indicación**

Ponderación Temporal	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
Slow	94.00	94.00	-	-	-	-
Fast	94.00	94.00	0.00	±0.08	0.10	-0.10
Impulse	94.00	94.00	0.00	±0.08	0.10	-0.10

**Impulso Aislado FAST**

Duración (ms)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
-	106.80	-	107.90	-	-	-	-
-	86.80	-	87.90	-	-	-	-
-	66.80	-	67.90	-	-	-	-
-	46.80	-	47.90	-	-	-	-
200.00	106.80	107.90	106.90	106.90	0.00	±0.08	1.00
200.00	86.80	87.90	86.90	86.90	0.00	±0.08	1.00
200.00	66.80	67.90	66.90	66.90	0.00	±0.08	1.00
200.00	46.80	47.90	46.90	46.90	0.00	±0.08	1.00

**Impulso Aislado SLOW**

Duración (ms)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
-	106.80	-	107.90	-	-	-	-
-	86.80	-	87.90	-	-	-	-
-	66.80	-	67.90	-	-	-	-
-	46.80	-	47.90	-	-	-	-
500.00	106.80	107.90	103.90	103.80	0.10	±0.08	1.00
500.00	86.80	87.90	84.00	83.80	0.20	±0.08	1.00
500.00	66.80	67.90	64.10	63.80	0.30	±0.08	1.00
500.00	46.80	47.90	44.00	43.80	0.20	±0.08	1.00

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura no está dentro de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada.  
Si a la izquierda de la línea aparece **N/D** significa que no se puede determinar si la lectura está dentro o no de las tolerancias establecidas en especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida son dB ref. a 20 µPa

### Impulso Aislado IMPULSE

Fase 1: Respuesta Transitoria en la Subida

Duración (ms)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
-	110.80	-	111.90	-	-	-	-
-	90.80	-	91.90	-	-	-	-
-	70.80	-	71.90	-	-	-	-
-	50.80	-	51.90	-	-	-	-
20.00	110.80	111.90	108.20	108.30	-0.10	±0.08	1.50
20.00	90.80	91.90	88.30	88.30	0.00	±0.08	1.50
20.00	70.80	71.90	68.30	68.30	0.00	±0.08	1.50
20.00	50.80	51.90	48.30	48.30	0.00	±0.08	1.50
5.00	110.80	111.90	103.00	103.10	-0.10	±0.08	2.00
5.00	90.80	91.90	83.10	83.10	0.00	±0.08	2.00
5.00	70.80	71.90	63.10	63.10	0.00	±0.08	2.00
5.00	50.80	51.90	43.00	43.10	-0.10	±0.08	2.00
2.00	110.80	111.90	99.10	99.30	-0.20	±0.08	2.00
2.00	90.80	91.90	79.20	79.30	-0.10	±0.08	2.00
2.00	70.80	71.90	59.20	59.30	-0.10	±0.08	2.00
2.00	50.80	51.90	39.20	39.30	-0.10	±0.08	2.00

### Tren de Impulsos IMPULSE

Respuesta Transitoria en la Subida

Frec. de Repetición (Hz)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
-	110.80	-	111.90	-	-	-	-
-	90.80	-	91.90	-	-	-	-
-	70.80	-	71.90	-	-	-	-
-	50.80	-	51.90	-	-	-	-
100.00	110.80	111.90	109.10	109.20	-0.10	±0.08	1.00
100.00	90.80	91.90	89.10	89.20	-0.10	±0.08	1.00
100.00	70.80	71.90	69.10	69.20	-0.10	±0.08	1.00
100.00	50.80	51.90	49.10	49.20	-0.10	±0.08	1.00
20.00	110.80	111.90	104.20	104.30	-0.10	±0.08	2.00
20.00	90.80	91.90	84.30	84.30	0.00	±0.08	2.00
20.00	70.80	71.90	64.20	64.30	-0.10	±0.08	2.00
20.00	50.80	51.90	44.20	44.30	-0.10	±0.08	2.00
2.00	110.80	111.90	103.00	103.10	-0.10	±0.08	2.00
2.00	90.80	91.90	83.00	83.10	-0.10	±0.08	2.00
2.00	70.80	71.90	63.00	63.10	-0.10	±0.08	2.00
2.00	50.80	51.90	43.00	43.10	-0.10	±0.08	2.00

### Exceso de Lectura FAST

Exceso de Lectura

Nivel Inicial (dB)	Nivel Final (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
86.80	107.90	107.90	107.90	0.00	±0.14	1.10
76.80	97.90	97.90	97.90	0.00	±0.14	1.10

**Exceso de Lectura SLOW**

Exceso de Lectura

Nivel Inicial (dB)	Nivel Final (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia pos/neg (dB)
86.80	107.90	107.90	107.90	0.00	±0.14	1.60
76.80	97.90	97.90	97.90	0.00	±0.14	1.60

**PROMEDIO TEMPORAL**

**Promedio Temporal Leq**

Tiempo de Repetición (ms)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)
10.00	51.90	51.80	51.90	-0.10	±0.08	0.50	-0.50
100.00	51.90	51.80	51.90	-0.10	±0.08	0.50	-0.50
1000.00	51.90	51.80	51.90	-0.10	±0.08	1.00	-1.00
10000.00	51.90	51.90	51.90	0.00	±0.08	1.00	-1.00

**Promedio Temporal SEL**

Tiempo de Repetición (ms)	Nivel de Referencia (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)
10.00	69.70	69.60	69.70	-0.10	±0.08	0.50	-0.50
100.00	69.70	69.60	69.70	-0.10	±0.08	0.50	-0.50
1000.00	69.70	69.60	69.70	-0.10	±0.08	1.00	-1.00
10000.00	69.70	69.60	69.70	-0.10	±0.08	1.00	-1.00

**RANGO DE PULSO DEL INDICADOR**

**Rango de Pulso del Indicador Leq**

Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)
-	32.00	-	-	-	-	-
1.00	51.80	52.00	-0.20	±0.08	2.20	-2.20
10.00	61.90	62.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70
100.00	71.90	72.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70
1000.00	81.90	82.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70

**Rango de Pulso del Indicador SEL**

Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)
-	32.00	-	-	-	-	-
1.00	61.80	62.00	-0.20	±0.08	2.20	-2.20
10.00	71.90	72.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70
100.00	81.90	82.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70
1000.00	91.90	92.00	-0.10	±0.08	1.70	-1.70

**DETECTORES DE SOBRECARGA**

**NPS A**

Frecuencia (Hz)	Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
1000.00	127.00	127.00	-	-	-	-	-
800.00	127.80	127.00	127.00	0.00	±0.14	1.00	-1.00
630.00	128.90	127.00	127.00	0.00	±0.14	1.00	-1.00
500.00	130.20	127.00	127.00	0.00	±0.14	1.00	-1.00
400.00	131.80	127.10	127.00	0.10	±0.14	1.00	-1.00
315.00	133.60	127.00	127.00	0.00	-	-	-

**Simetría**

Nivel de Entrada (dB)	Lectura Positiva (dB)	Lectura Negativa (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia (dB)
110.70	81.70	81.60	-0.10	±0.14	2.00

**SEL**

Nivel de Entrada (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.00	96.80	-	-	-	-	-
127.00	97.80	97.80	0.00	±0.14	2.20	-2.20
128.00	98.80	98.80	0.00	±0.14	2.20	-2.20
129.00	99.80	99.80	0.00	±0.14	2.20	-2.20
130.00	100.80	100.80	0.00	±0.14	2.20	-2.20
131.00	101.80	101.80	0.00	±0.14	2.20	-2.20
132.00	102.40	102.80	-0.40	-	-	-

**LECTURA EN LAS CONDICIONES DE REFERENCIA**

Valor del NPS del patrón (dB)	Valor de Frecuencia del patrón (Hz)	Lectura del Instrumento (dB)	Valor del NPS esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Ajustado	Lectura del Instrumento después del ajuste (dB)
93.94	1000.00	93.90	93.84	0.06	±0.16	NO	-

**RESPUESTA EN FRECUENCIA (entrada acústica)**

**Ponderación Frecuencial C**

Frecuencia (Hz)	Factor de Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
1000.00	0.10	93.90	-	-	-	-	-
31.50	0.00	91.00	91.02	-0.02	±0.20	1.50	-1.50
63.00	0.00	93.10	93.21	-0.11	±0.20	1.50	-1.50
125.00	0.00	93.80	93.81	-0.01	±0.20	1.00	-1.00
250.00	0.00	93.90	94.00	-0.10	±0.20	1.00	-1.00
500.00	0.00	93.90	93.99	-0.09	±0.20	1.00	-1.00
2000.00	0.25	93.50	93.51	-0.01	±0.20	1.00	-1.00
4000.00	0.90	92.30	92.33	-0.03	±0.20	1.00	-1.00
8000.00	2.80	88.30	88.24	0.06	±0.20	1.50	-3.00
12500.00	5.45	83.40	82.35	1.05	±0.20	3.00	-6.00

# 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:	Brüel & Kjaer
MODELO:	4231
NÚMERO DE SERIE:	2388837
EXPEDIDO A:	JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL C/ Canal de Isabel II, nº 14 28189 Patones MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	26/06/2017
PRECINTOS:	16-I-0201248 16-I-0201249
CÓDIGO CERTIFICADO:	17LAC15714F03

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.



## 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)

<b>INSTRUMENTO</b> <i>Instrument</i>	<b>CALIBRADOR ACÚSTICO</b>
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	4231
<b>NÚMERO DE SERIE</b> <i>Serial number</i>	2388837
<b>PETICIONARIO</b> <i>Customer</i>	JUACO GRIJOTA-CONSULTOR AMBIENTAL C/ Canal de Isabel II, nº 14 28189 Patones MADRID
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration date</i>	26/06/2017
<b>TÉCNICO DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration Technician</i>	David Reche Jabonero

Signatario autorizado  
*Authorized signatory*

Director Técnico

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).*

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**  
T = 23°C ± 2°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**  
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**  
CA-00-02
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**  
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**  
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por ENAC o participantes en EUROMET, o por Laboratorios internacionales acreditados por cualquiera de los organismos de acreditación firmantes de acuerdo EAL – Calibración. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios del INTA (acreditado por ENAC), Brüel & Kjaer Dinamarca (acreditado por DANAK y/o ENAC) y Agilent Technologies (acreditado por ENAC).
- **INCERTIDUMBRE:**  
La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02.
- **OBSERVACIONES:**  
En las siguientes páginas se muestran los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de la medición. La tabla no supone la conformidad del instrumento respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.  
Los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia, aplicando únicamente al instrumento sometido a calibración.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

- Resultado POSITIVO significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado NEGATIVO significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado N/A significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

**NIVEL DE PRESIÓN SONORA**

**Valor nominal del NPS**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.00	0.00	0.40	-0.40	± 0.13
114.00	1000.00	114.02	0.02	0.40	-0.40	± 0.13

**Estabilidad del NPS**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.02	0.00	0.02	0.10	± 0.011
114.00	1000.00	0.02	0.00	0.02	0.10	± 0.011

**DISTORSIÓN**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.282	0.000	0.282	3.000	± 0.16
114.00	1000.00	0.165	0.000	0.165	3.000	± 0.16

**FRECUENCIA**

**Valor nominal de la Frecuencia**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	999.98	-0.02	10.00	-10.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	999.98	-0.02	10.00	-10.00	± 0.50

## **APÉNDICE III. PLANOS**

### RELACIÓN DE PLANOS

**Plano 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO**

**Plano 2. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>d</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

**Plano 3. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>e</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

**Plano 4. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>n</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

**Plano 5. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>d</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 6. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>e</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 7. MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL. L<sub>n</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 8. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>d</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

**Plano 9. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>e</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

**Plano 10. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>n</sub>. CONDICIONES HOMOGÉNEAS**

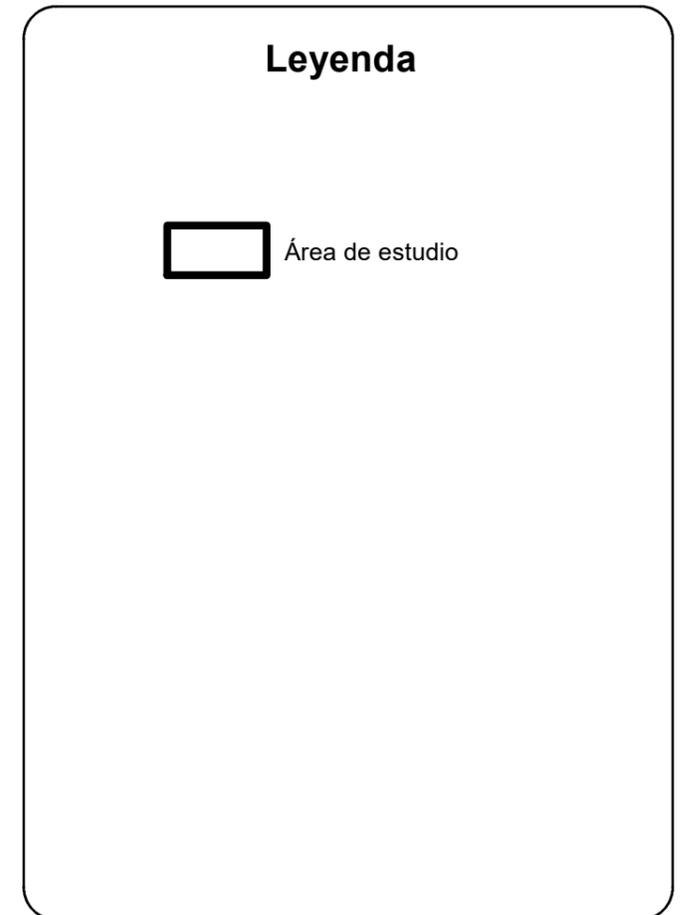
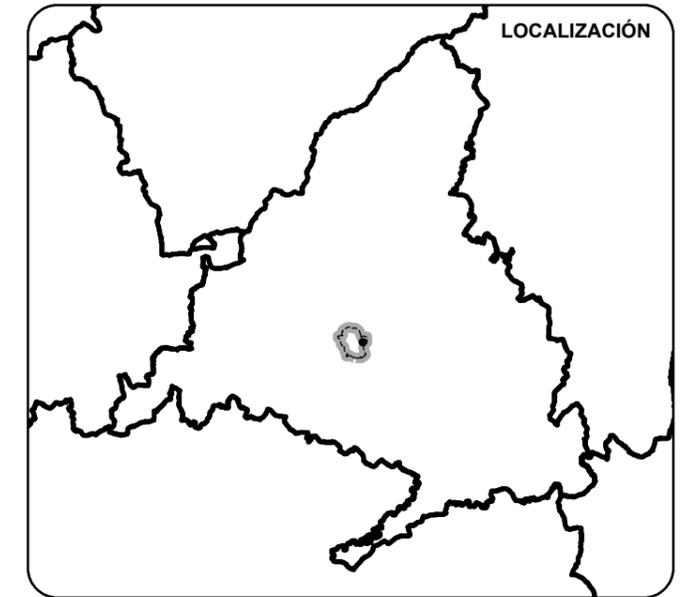
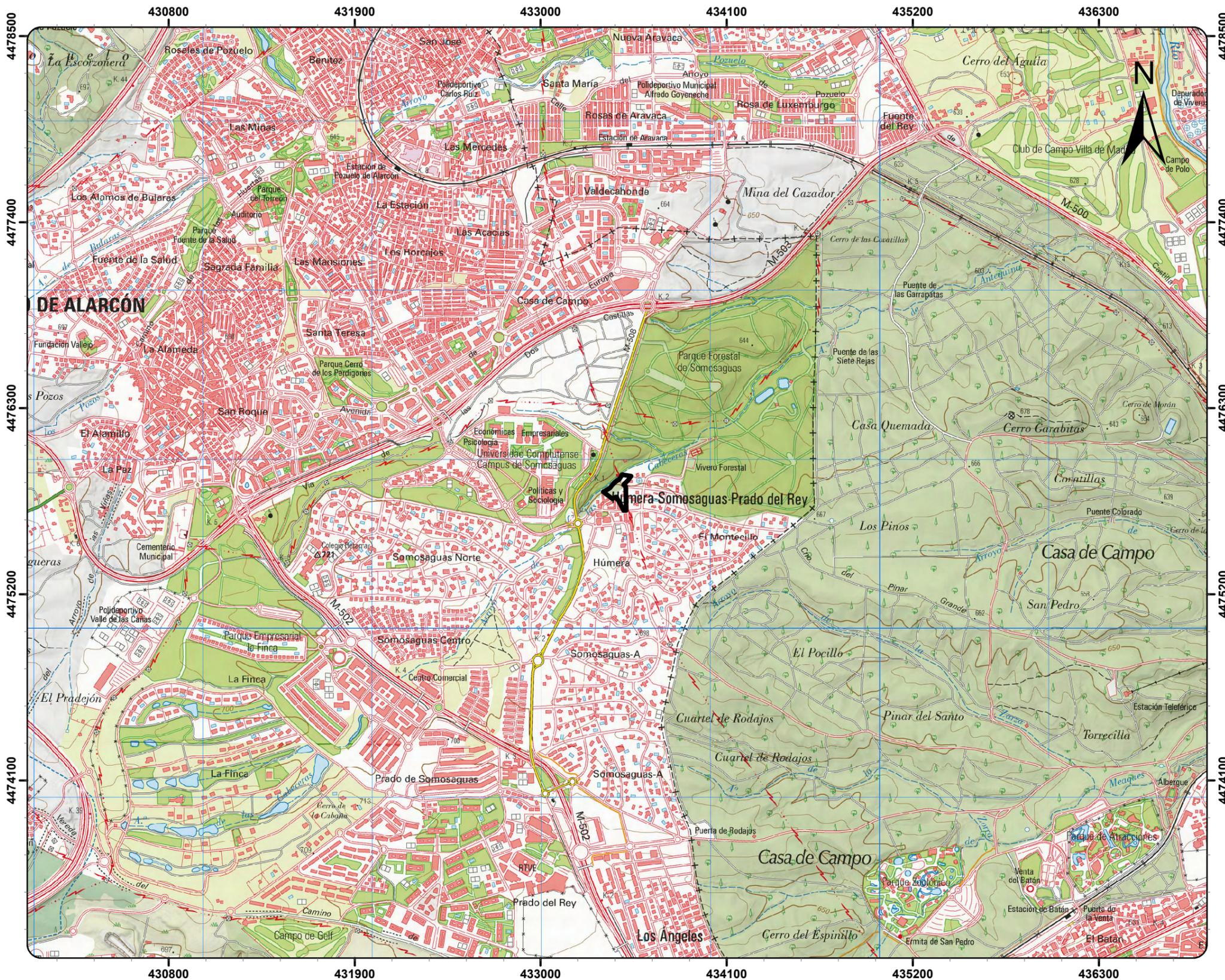
**Plano 11. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>d</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 12. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>e</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 13. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL. L<sub>n</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**

**Plano 14. ZONA DE CONFLICTO, PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN**

**Plano 15. MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL CON MEDIDAS. L<sub>n</sub>. CONDICIONES FAVORABLES**



ORIGINAL UNE-A3

1:25.000

AUTOR



**PERSEA**  
SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.

PROYECTO

**Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).**

**Estudio de contaminación acústica**

FECHA

**JULIO 2019**

Nº REVISIÓN

-

TÍTULO DEL PLANO

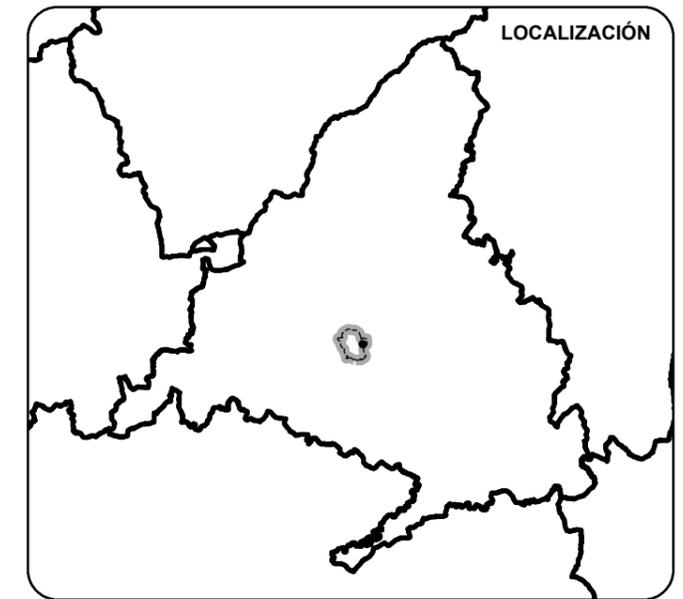
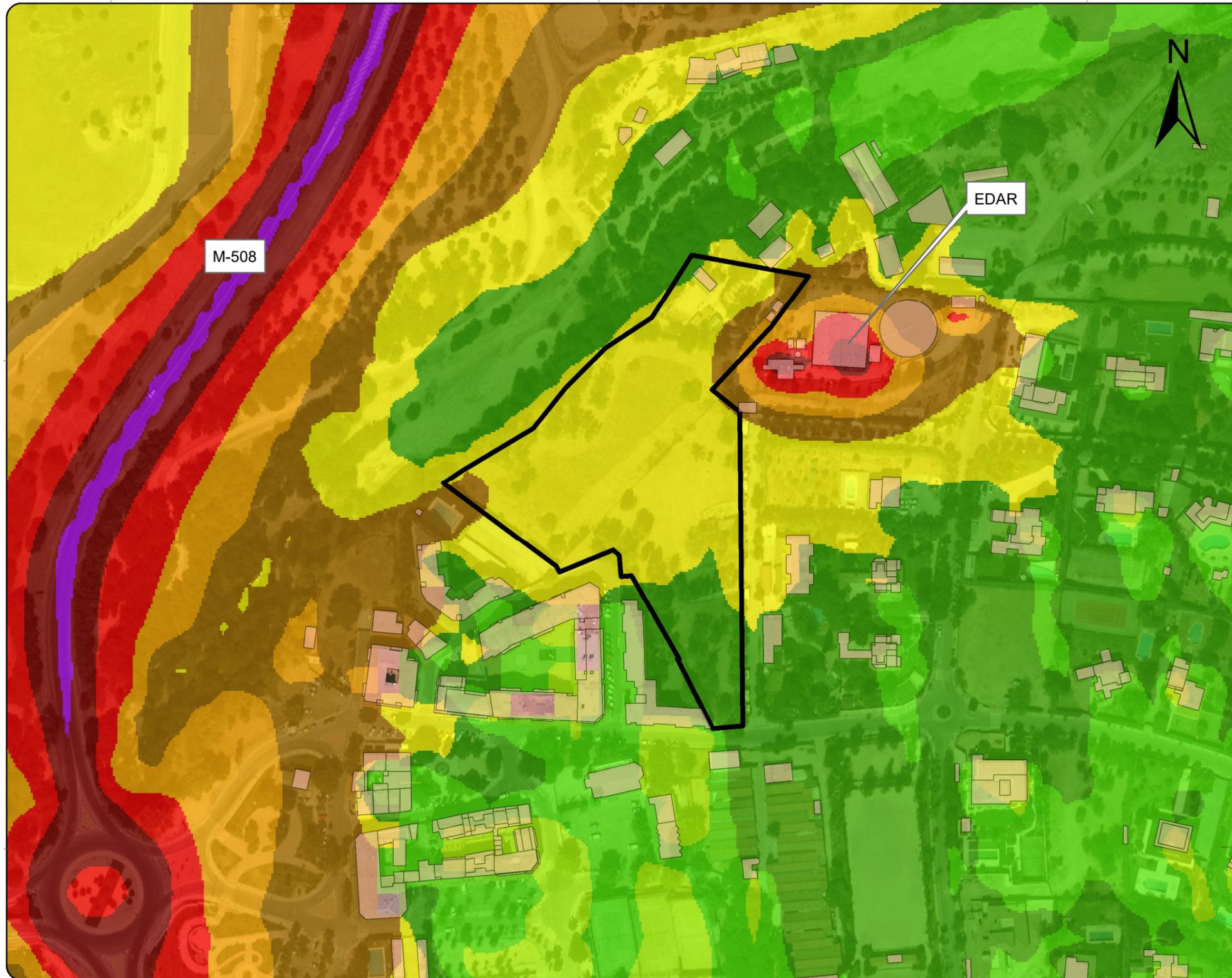
LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO

HOJA

**1 de 1**

Nº DE PLANO

**1**

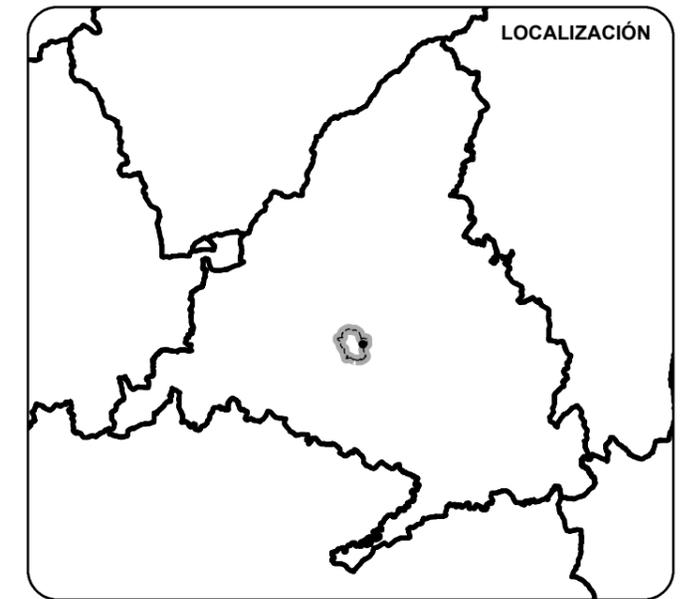
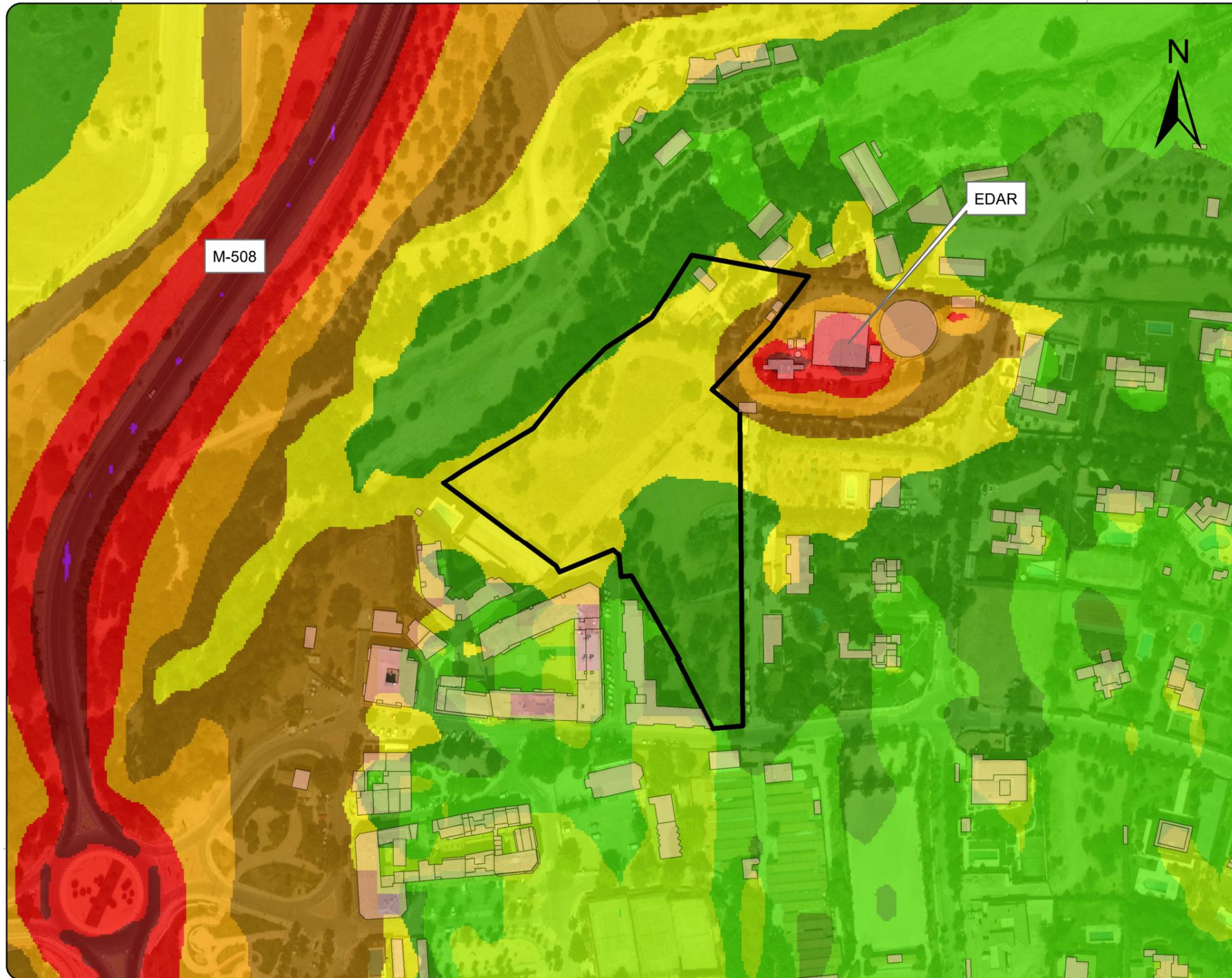


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

ESCALA ORIGINAL UNE-A3 1:2.000	AUTOR <b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.	PROYECTO <b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b> <b>Estudio de contaminación acústica</b>	FECHA <b>JULIO 2019</b>	TÍTULO DEL PLANO <b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Ld CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b>	
			Nº REVISIÓN -	HOJA <b>1 de 1</b>	Nº DE PLANO <b>2</b>

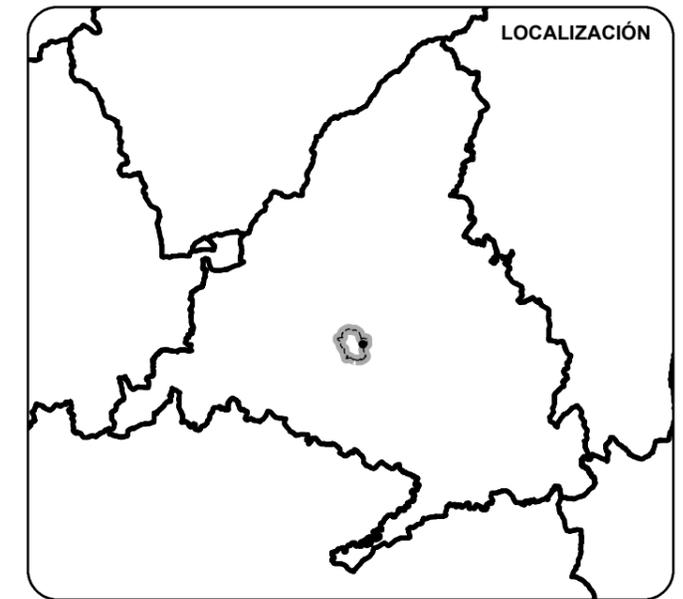
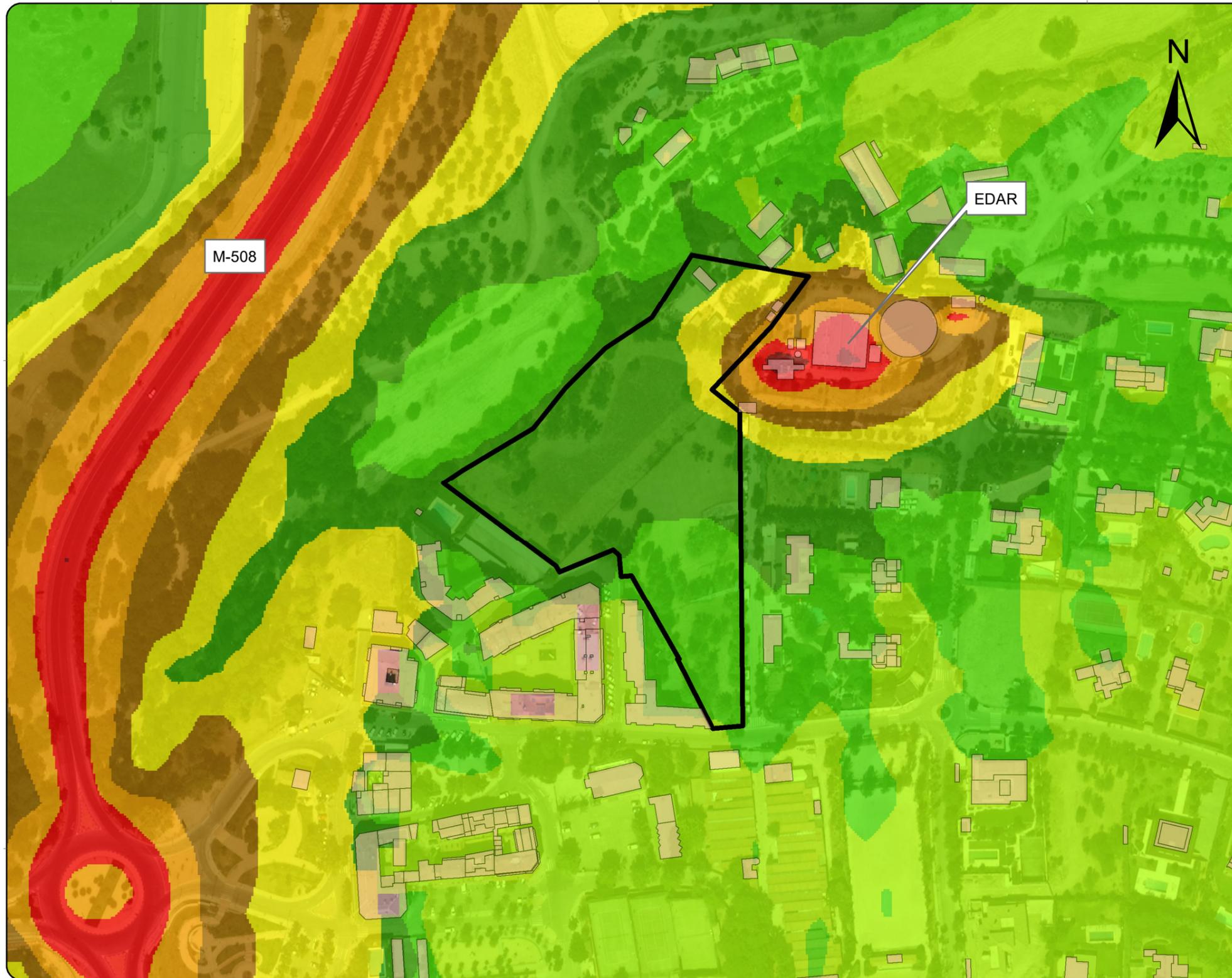


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Le CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>3</b></p>

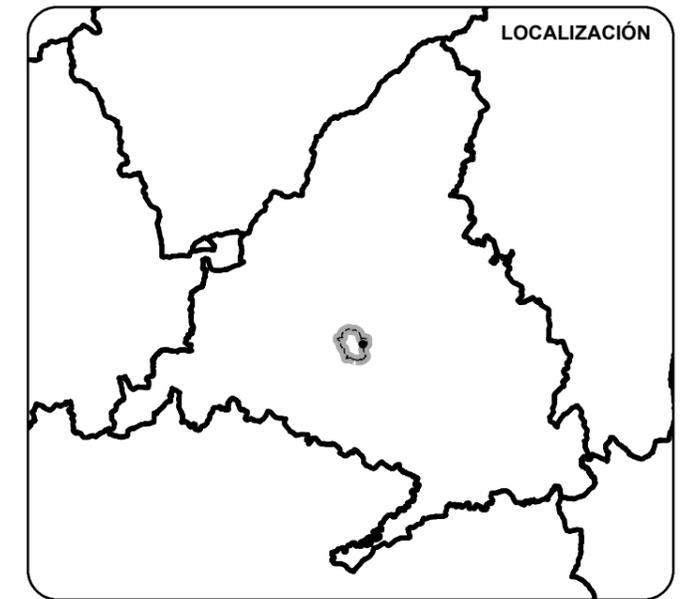
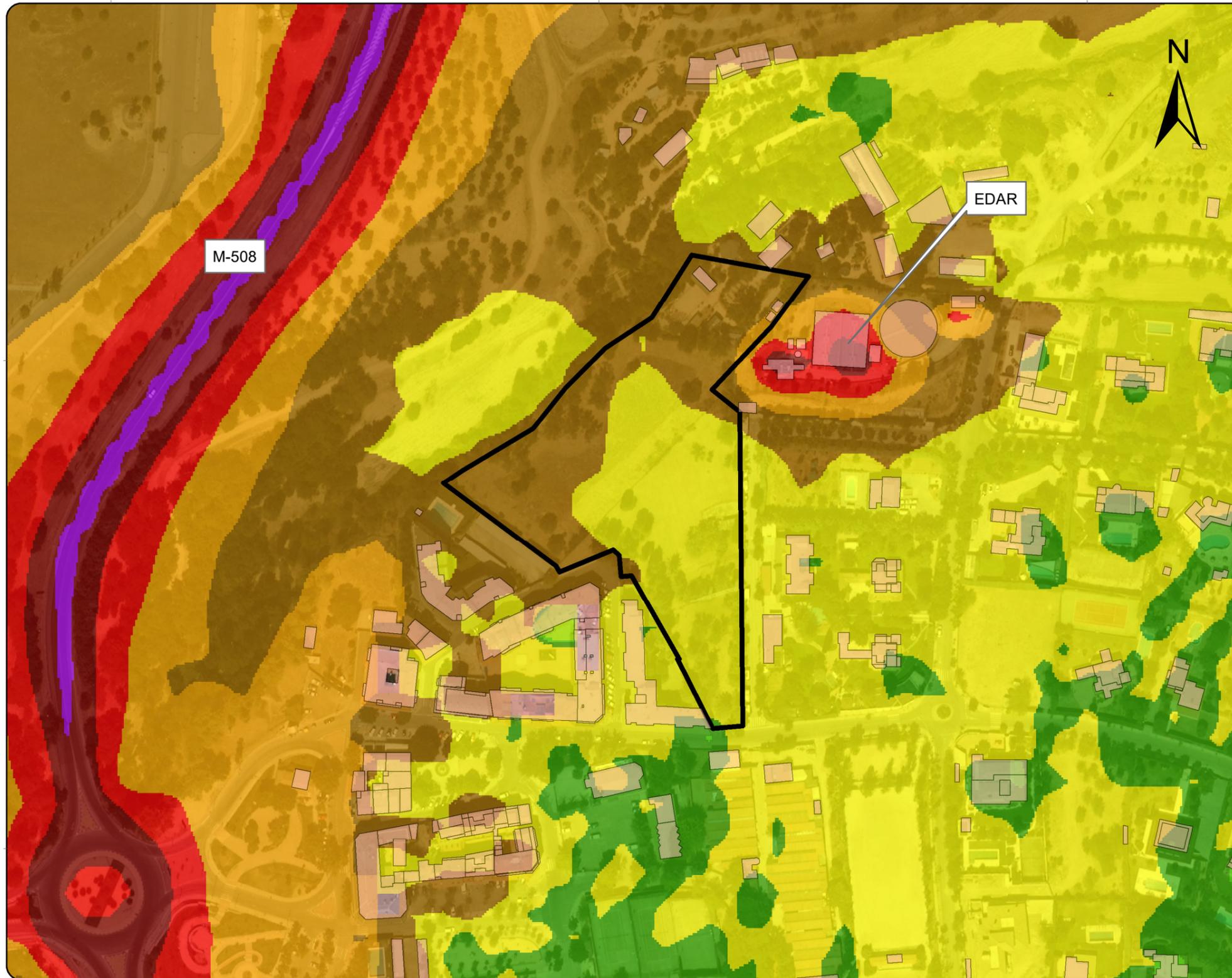


**Leyenda**

**Clases de ruido**

<span style="color: #90EE90;">■</span>	<= 35 dBA
<span style="color: #32CD32;">■</span>	36-40 dBA
<span style="color: #228B22;">■</span>	41-45 dBA
<span style="color: #FFFF00;">■</span>	46-50 dBA
<span style="color: #D2691E;">■</span>	51-55 dBA
<span style="color: #FFA500;">■</span>	56-60 dBA
<span style="color: #FF0000;">■</span>	61-65 dBA
<span style="color: #8B0000;">■</span>	66-70 dBA
<span style="color: #800080;">■</span>	71-75 dBA
<span style="color: #0000FF;">■</span>	76-80 dBA
<span style="color: #00FFFF;">■</span>	> 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p> <p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Ln CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b></p> <p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p> <p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>4</b></p>
---	--	--	---	---

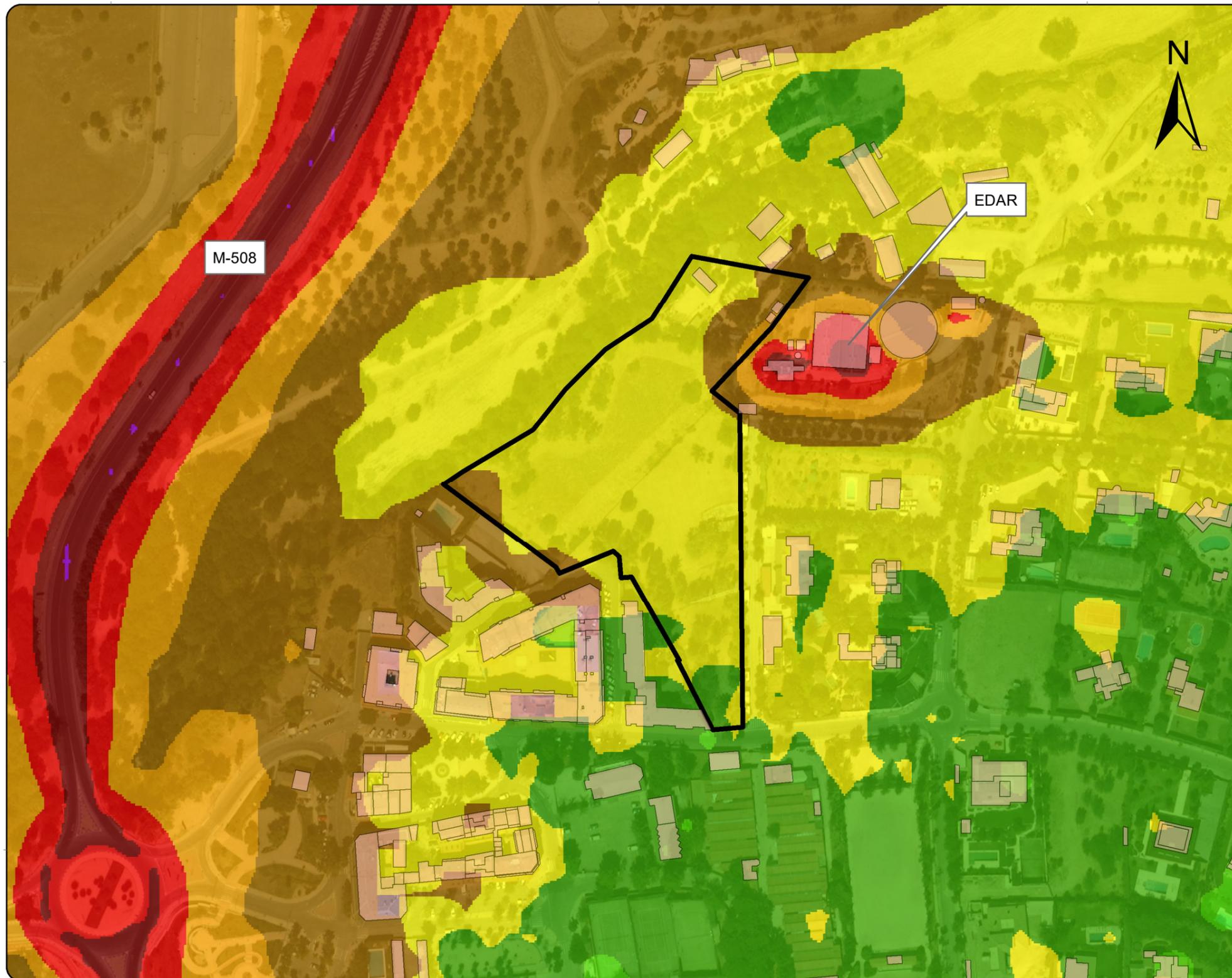


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

ESCALA  ORIGINAL UNE-A3 1:2.000	AUTOR  <b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.	PROYECTO <b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b> <b>Estudio de contaminación acústica</b>	FECHA <b>JULIO 2019</b>	TÍTULO DEL PLANO <b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Ld CONDICIONES FAVORABLES</b>	
			Nº REVISIÓN -	HOJA <b>1 de 1</b>	Nº DE PLANO <b>5</b>

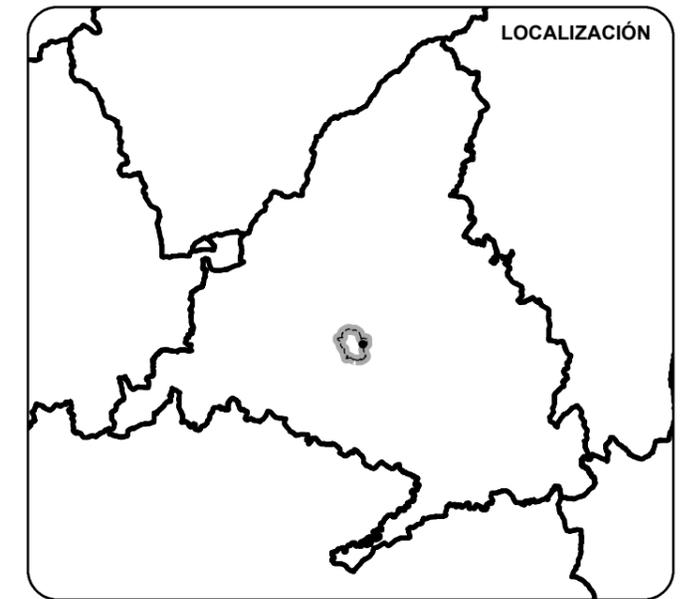
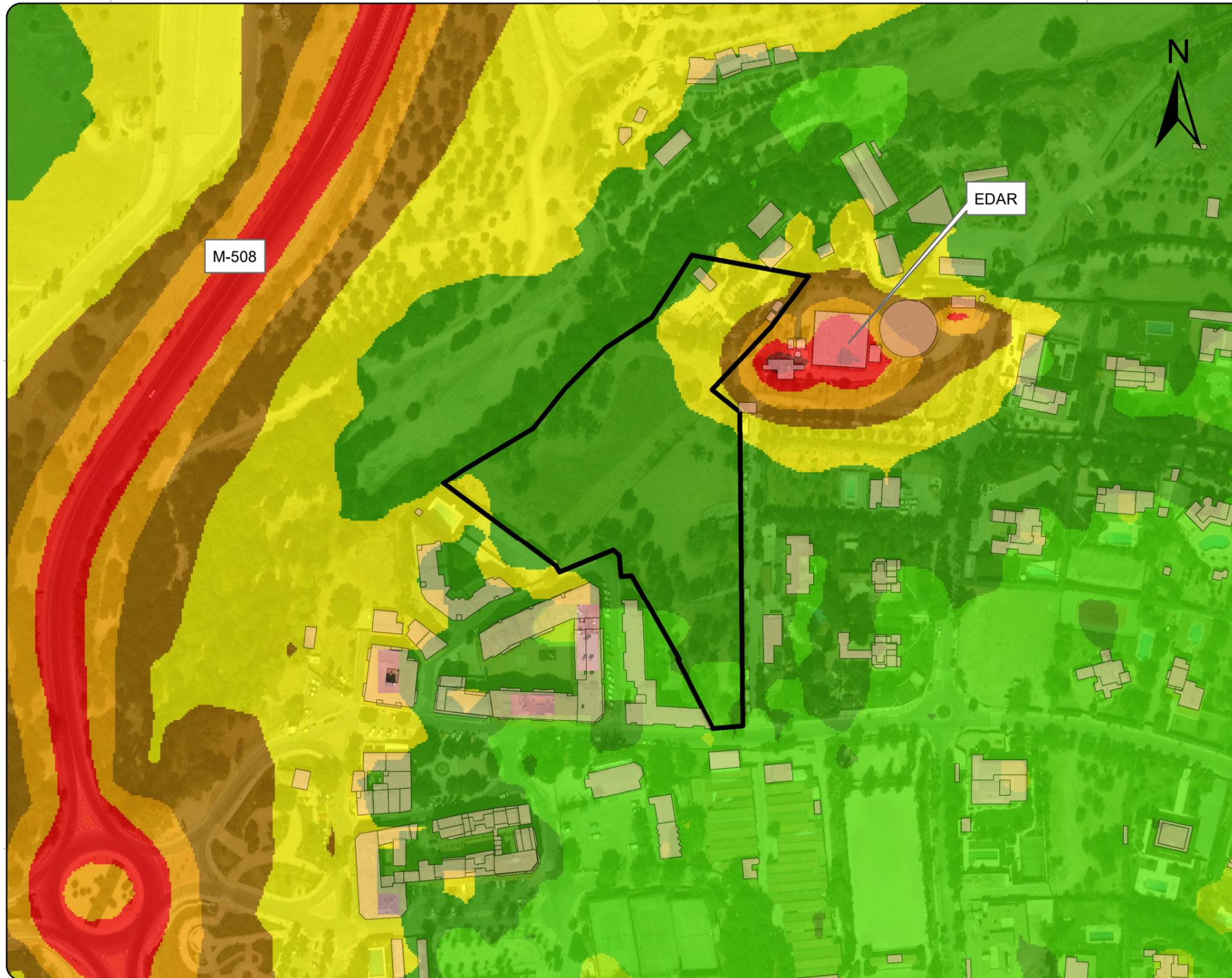


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p>	<p>PROYECTO</p> <p style="text-align: center;"><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Le CONDICIONES FAVORABLES</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>6</b></p>

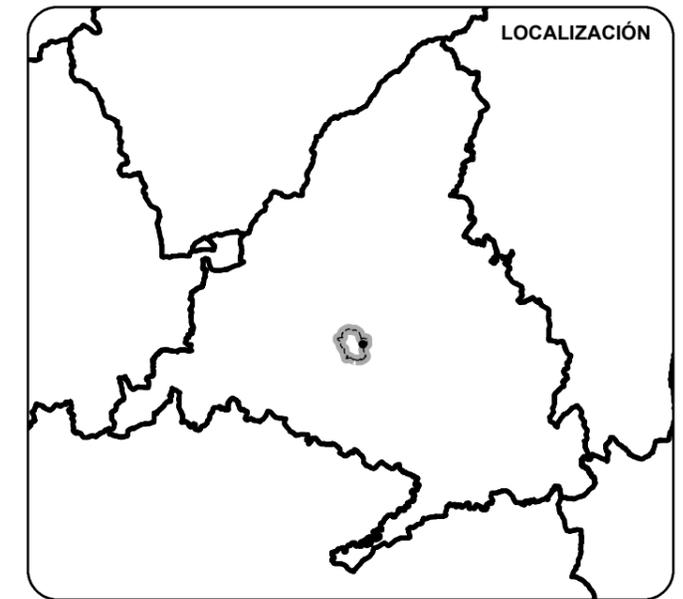
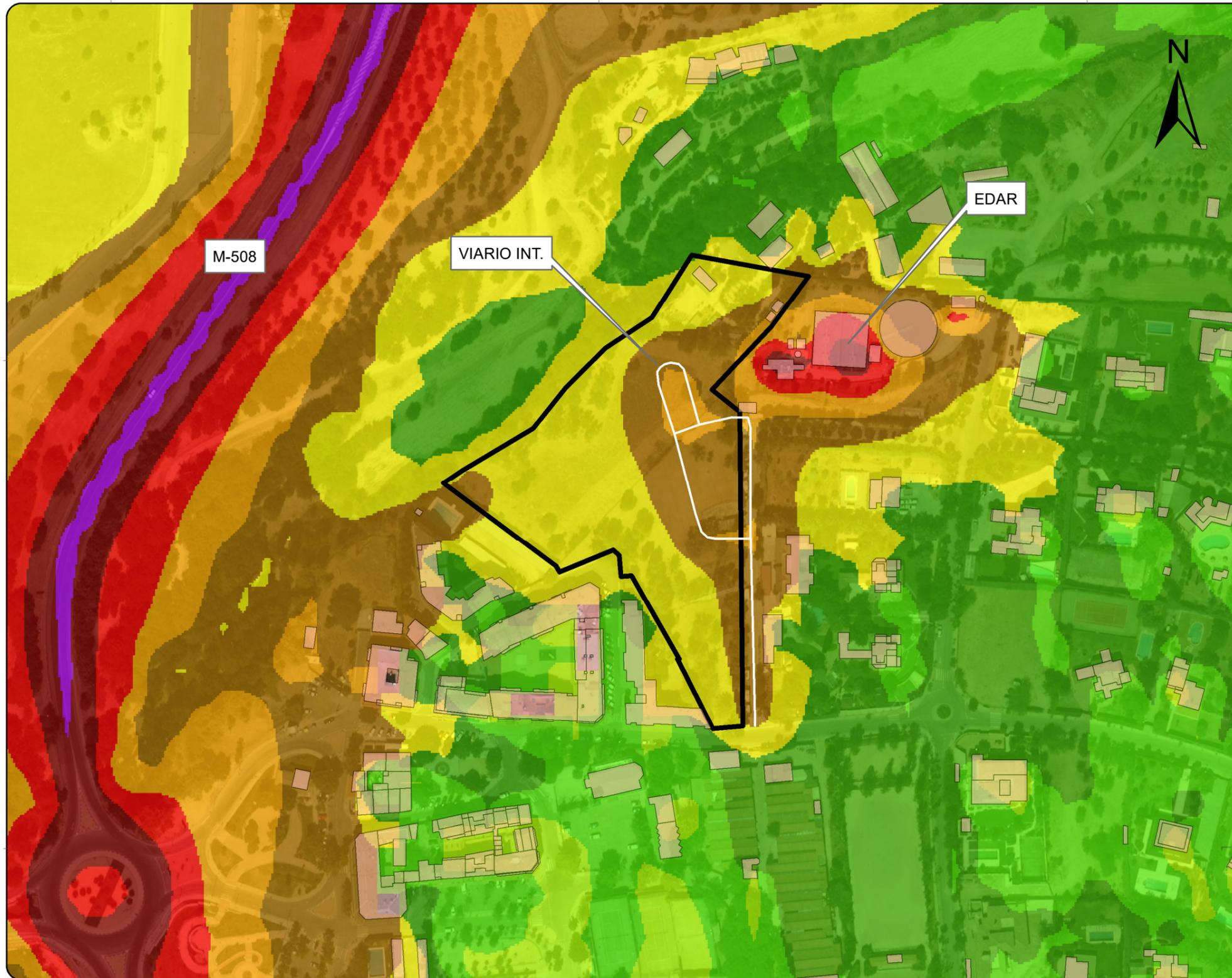


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p>	<p>PROYECTO</p> <p style="text-align: center;"><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p> <p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS PREOPERACIONAL Ln CONDICIONES FAVORABLES</b></p> <p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p> <p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>7</b></p>
---	--------------	--	---	---

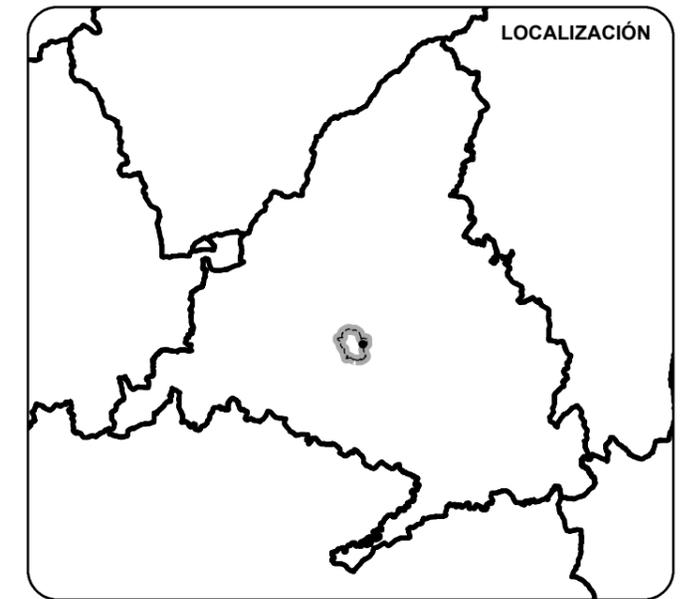
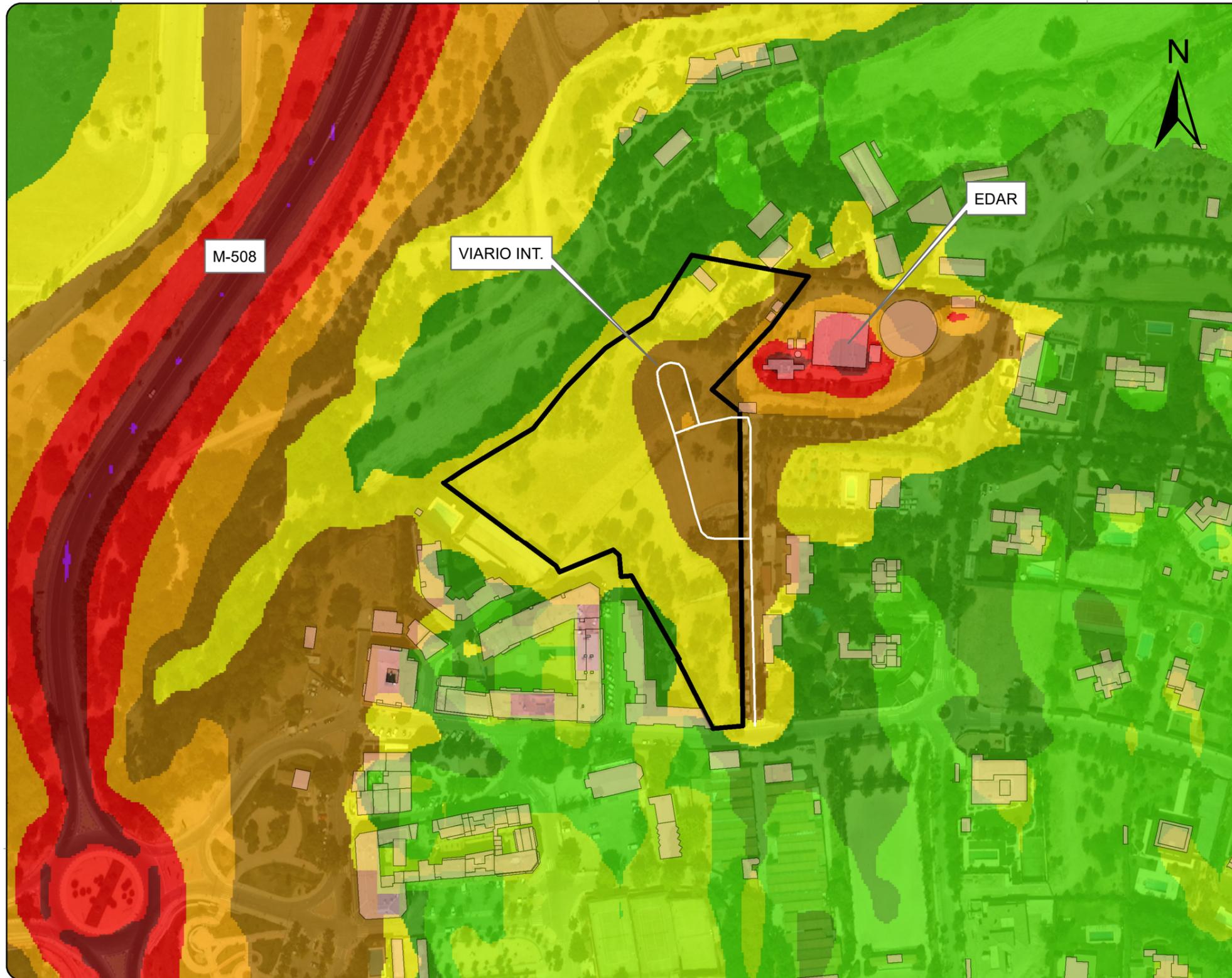


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Ld CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>8</b></p>

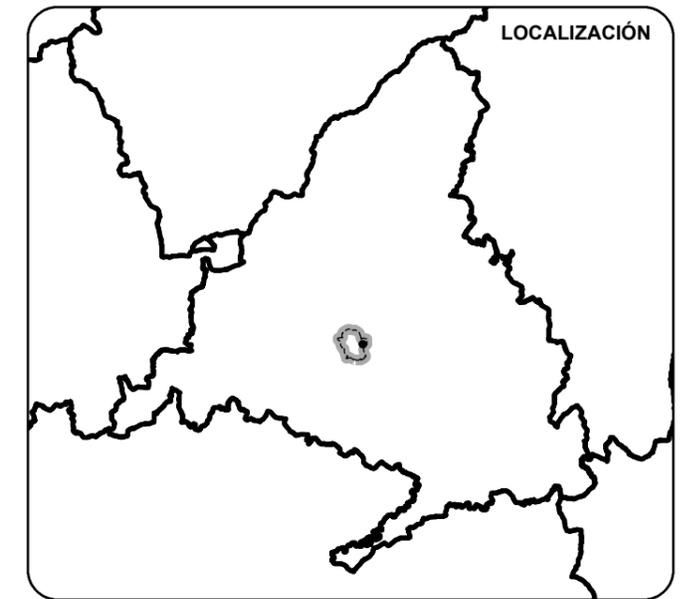
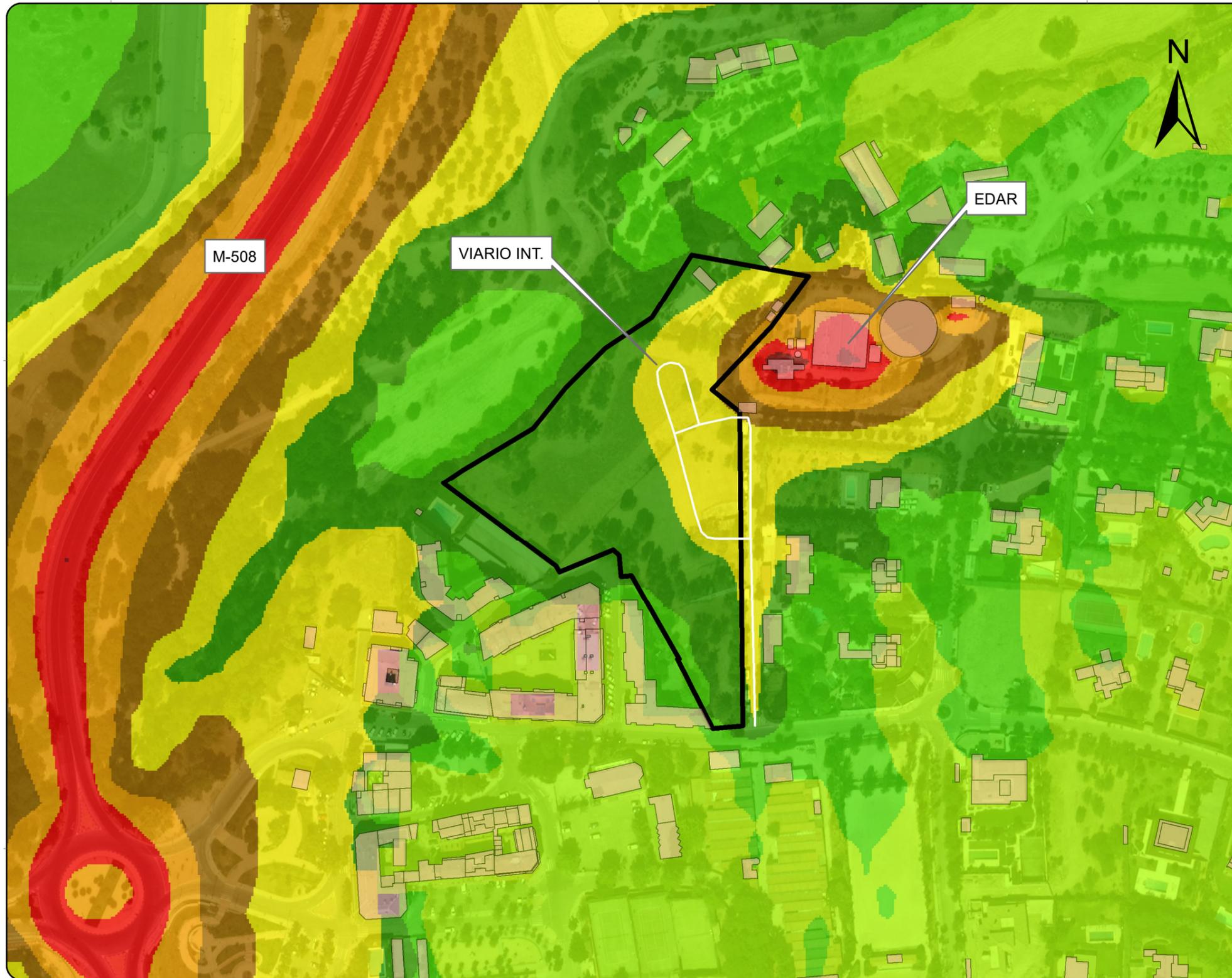


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Le CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>9</b></p>

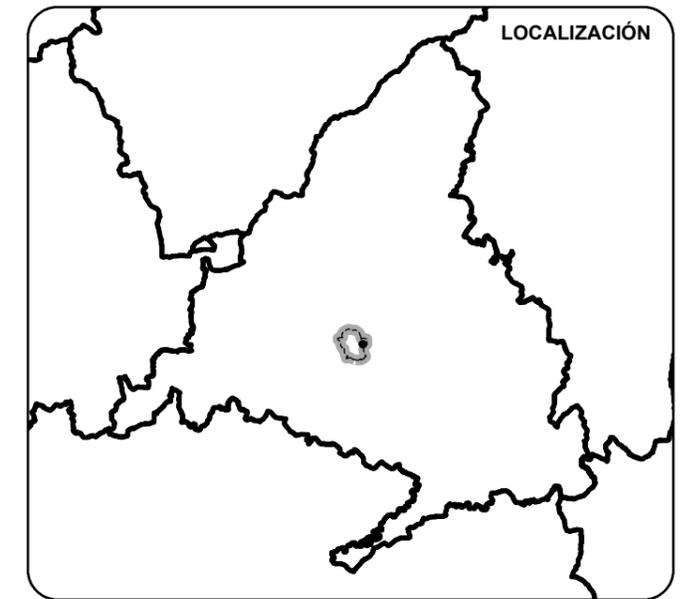
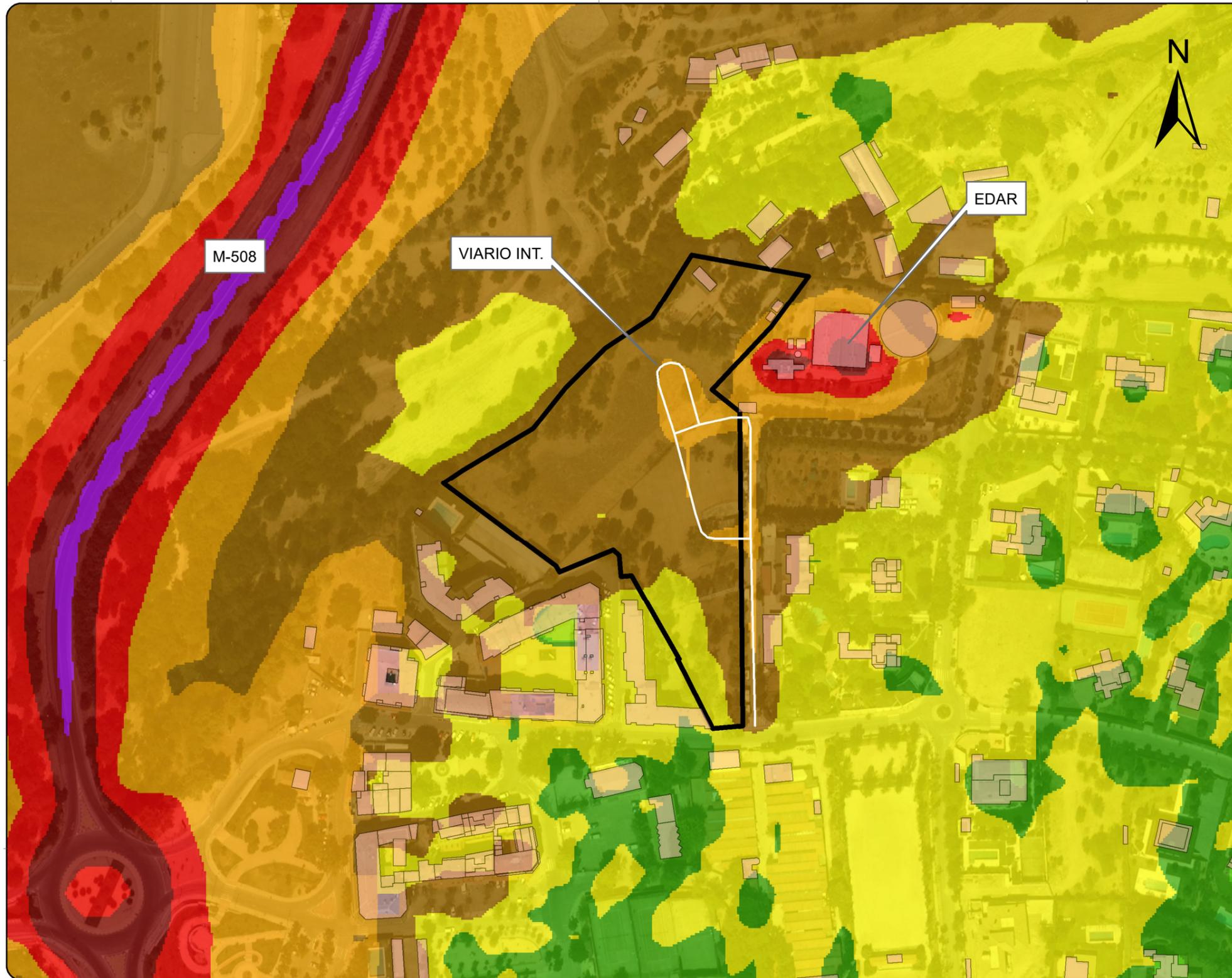


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p> <p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Ln CONDICIONES HOMOGÉNEAS</b></p>	
				<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>10</b></p>

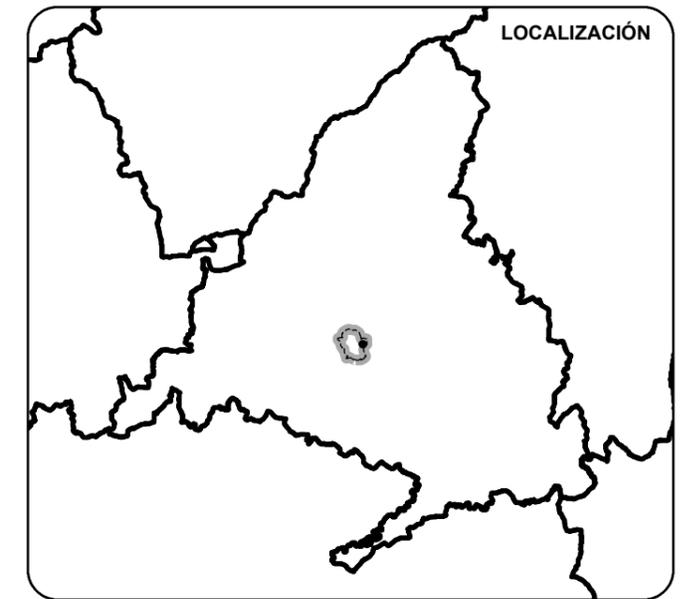
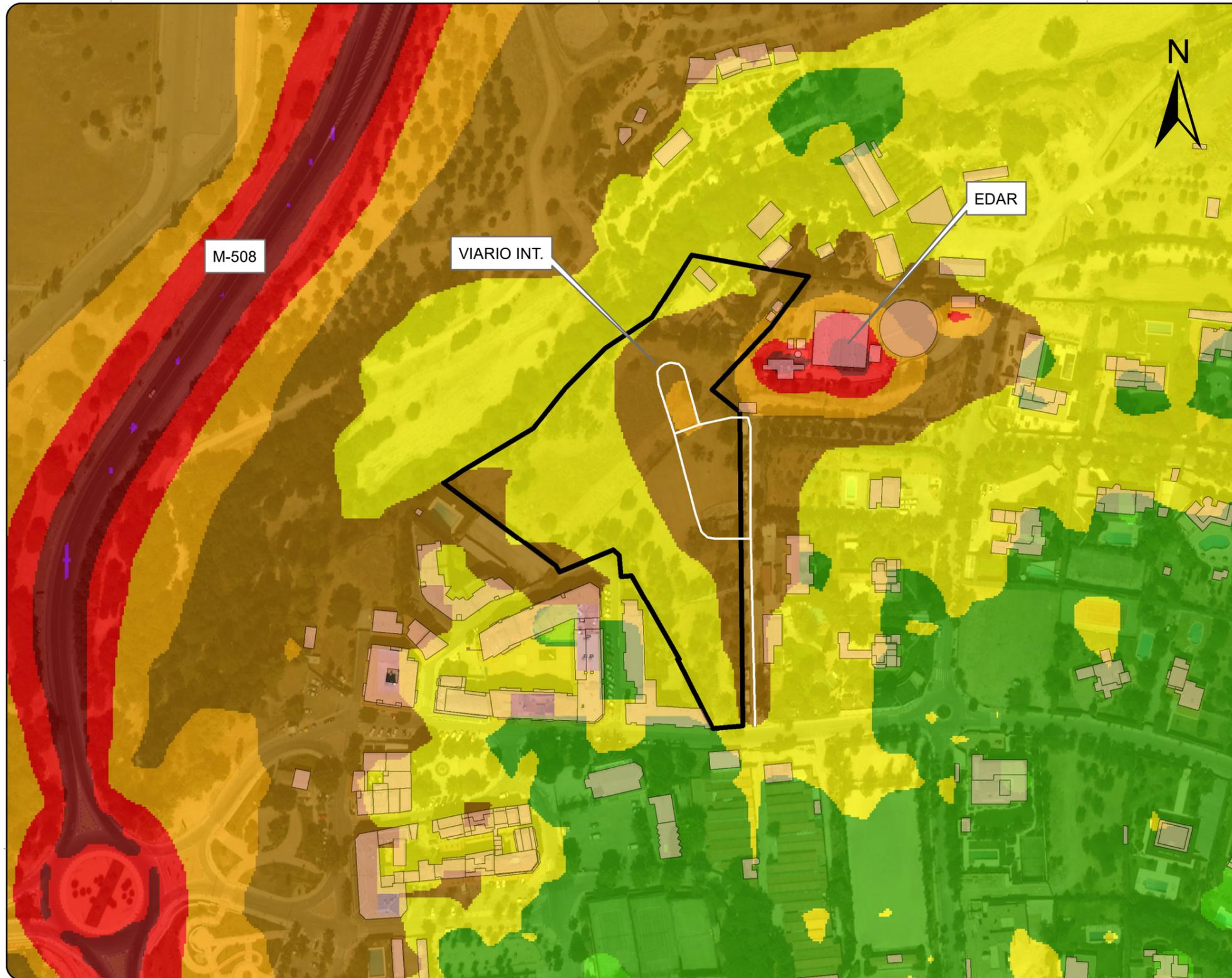


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Ld CONDICIONES FAVORABLES</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>11</b></p>

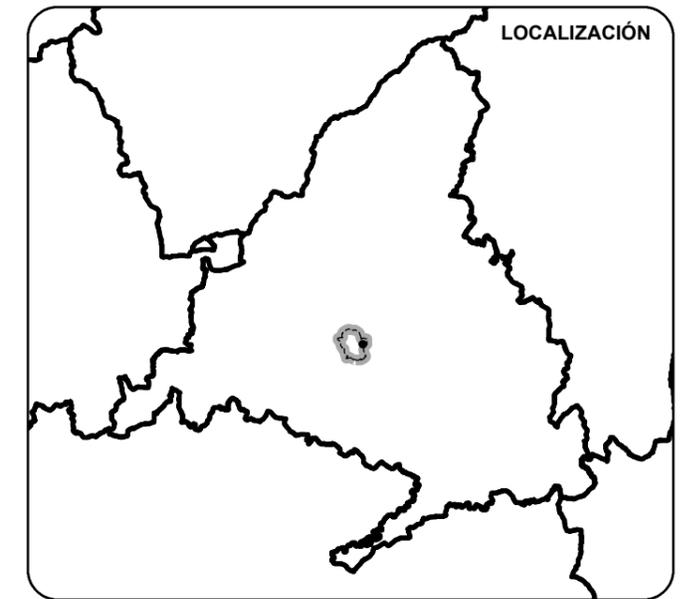
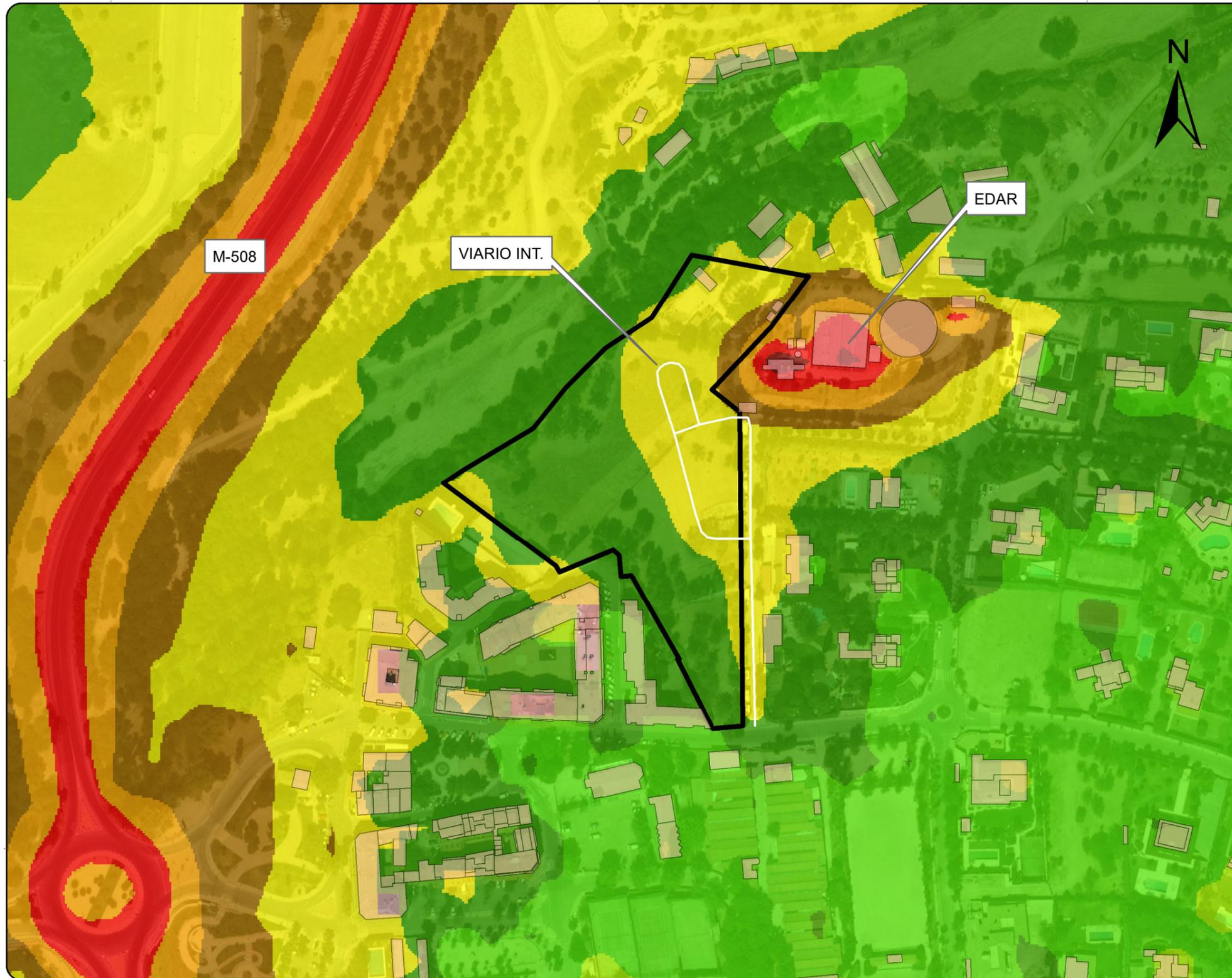


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

<p>ESCALA</p> <p>0 50 100 Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p>1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p><b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p><b>JULIO 2019</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO</p> <p><b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Le CONDICIONES FAVORABLES</b></p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p>-</p>	<p>HOJA</p> <p><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p><b>12</b></p>

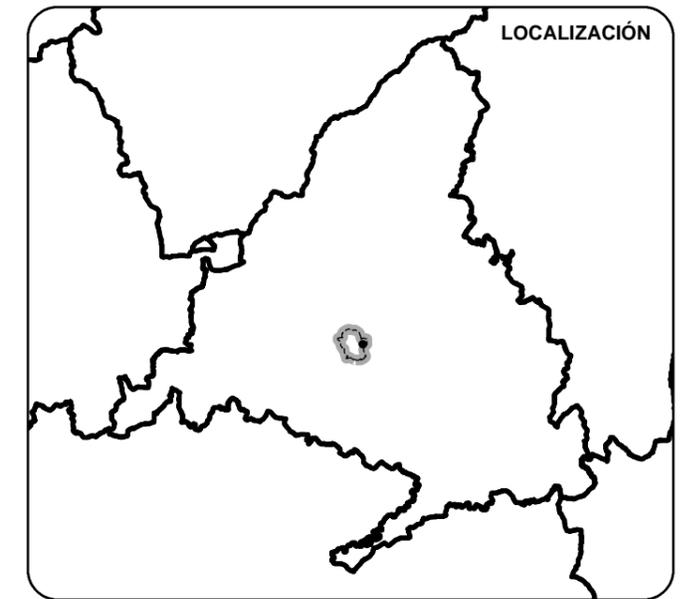
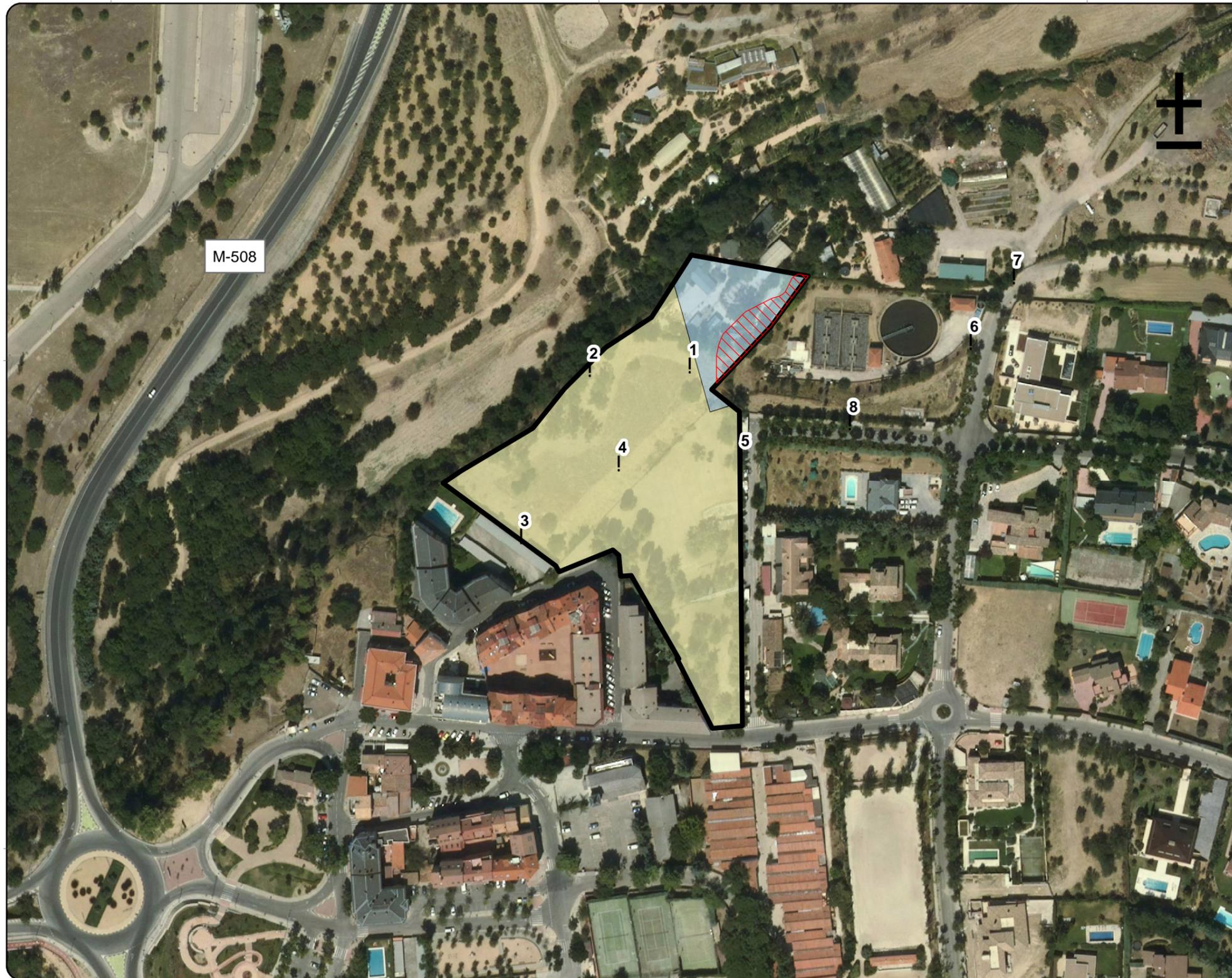


**Leyenda**

**Clases de ruido**

- <= 35 dBA
- 36-40 dBA
- 41-45 dBA
- 46-50 dBA
- 51-55 dBA
- 56-60 dBA
- 61-65 dBA
- 66-70 dBA
- 71-75 dBA
- 76-80 dBA
- > 80 dBA

ESCALA  ORIGINAL UNE-A3 1:2.000	AUTOR  <b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.	PROYECTO <b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b> <b>Estudio de contaminación acústica</b>	FECHA <b>JULIO 2019</b>	TÍTULO DEL PLANO <b>MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL Ln CONDICIONES FAVORABLES</b>	
			Nº REVISIÓN -	HOJA <b>1 de 1</b>	Nº DE PLANO <b>13</b>



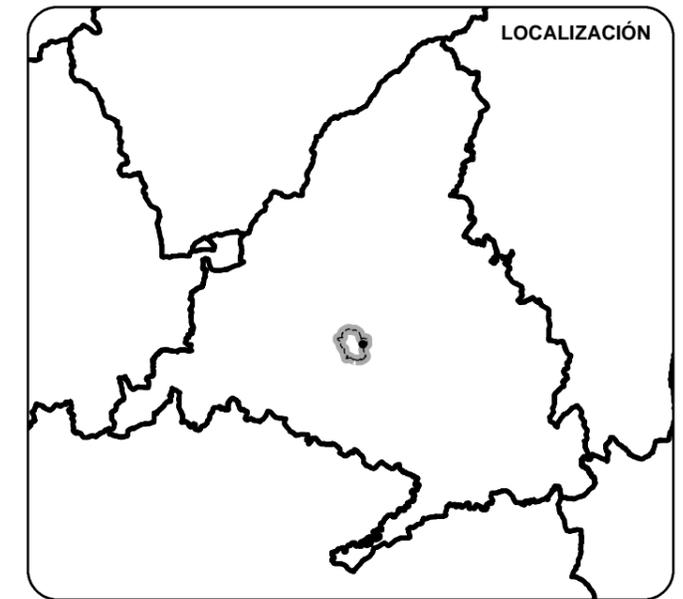
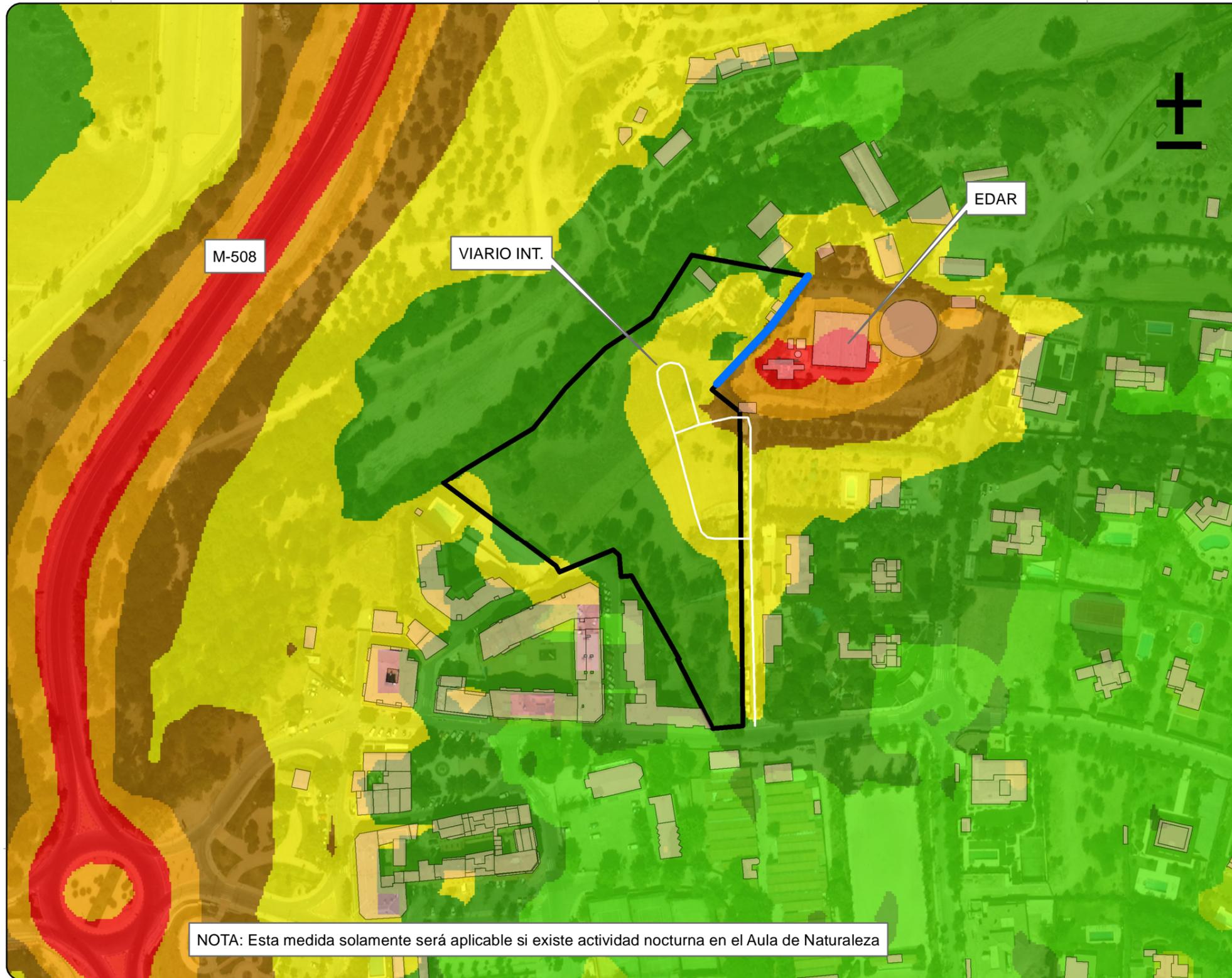
### Leyenda

- ! Puntos de medición
- Conflicto
- Área de estudio

#### Zonificación acústica

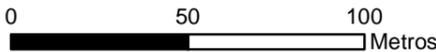
- Tipo a) Residencial
- Tipo e) Educativo-cultural

<p>ESCALA</p> <p>0      50      100   Metros</p> <p>ORIGINAL UNE-A3</p> <p style="text-align: right;">1:2.000</p>	<p>AUTOR</p> <p style="text-align: center;"> <b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.</p>	<p>PROYECTO</p> <p style="text-align: center;"><b>Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón).</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Estudio de contaminación acústica</b></p>	<p>FECHA</p> <p style="text-align: center;"><b>SEPTIEMBRE 2020</b></p>	<p>TÍTULO DEL PLANO ZONA DE CONFLICTO, PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN</p>	
			<p>Nº REVISIÓN</p> <p style="text-align: center;">-</p>	<p>HOJA</p> <p style="text-align: center;"><b>1 de 1</b></p>	<p>Nº DE PLANO</p> <p style="text-align: center;"><b>14</b></p>



### Leyenda

-  Muro pantalla 4 m altura
- Clases de ruido**
-  <= 35 dBA
-  36-40 dBA
-  41-45 dBA
-  46-50 dBA
-  51-55 dBA
-  56-60 dBA
-  61-65 dBA
-  66-70 dBA
-  71-75 dBA
-  76-80 dBA
-  > 80 dBA

<b>ESCALA</b>  ORIGINAL UNE-A3 1:2.000	<b>AUTOR</b>  <b>PERSEA</b> SOLUCIONES AMBIENTALES, S.L.	<b>PROYECTO</b> Documento Ambiental del Plan Especial de reforma interior APR 4.4-03 "HÚMERA-C/ARENAL" en Húmera (Pozuelo de Alarcón). Estudio de contaminación acústica	<b>FECHA</b> <b>SEPTIEMBRE 2020</b>	<b>TÍTULO DEL PLANO</b> MAPA DE RUIDOS POSTOPERACIONAL CON MEDIDAS. Ln. CONDICIONES FAVORABLES	
			<b>Nº REVISIÓN</b> -	<b>HOJA</b> 1 de 1	<b>Nº DE PLANO</b> <b>15</b>