



MODIFICACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
PARA LA MODIFICACIÓN DE LA PARCELA T-10 EN SUP R-5
TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)

TOMO IV
ESTUDIO ACÚSTICO
4de4

JUNIO 2022



AYUNTAMIENTO TORREJÓN DE ARDOZ



DISEÑO ARQUITECTURA Y PLANEAMIENTO S.A.P.



INGENIERIA ACUSTICA GARCIA-CALDERON SLL

C/ Soto Hidalgo nº 24

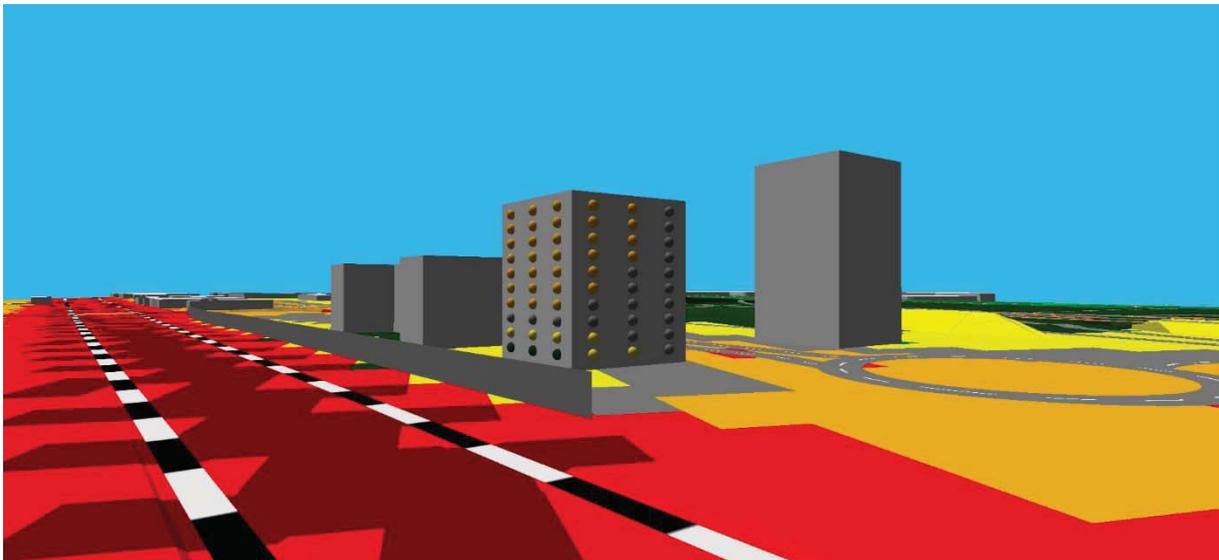
28042 MADRID

Tel. 91 1288947

e-mail: info@garcia-calderon.com

<http://www.garcia-calderon.com>

ESTUDIO DEL RUIDO EN LA PARCELA T-10 PLAN ESPECIAL DEL SECTOR SUP-R5, TORREJON DE ARDOZ. MADRID



Madrid, 13 de junio de 2022



INDICE

1.- OBJETIVO.	3
2.- ALCANCE DEL ESTUDIO.	3
<i>2.1. Listado de documentos normativos.</i>	3
<i>2.2. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido</i>	4
<i>2.3. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental</i>	4
<i>2.4. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas</i>	5
<i>2.5. 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.</i>	10
<i>2.6. Ordenanza de protección contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Torrejón 24 de abril de 2013.</i>	10
<i>2.7. Valores límite de inmisión de ruido y vibraciones</i>	14
3.- UBICACIÓN DE LA PARCELA	15
4.- ESTUDIO ACUSTICO	20
<i>4.1. Método de cálculo</i>	20
<i>4.2.- Identificación de las fuentes de ruido en la situación actual:</i>	20
<i>4.3.- Identificación de las fuentes de ruido en la situación futura:</i>	23
<i>4.4.- Verificación del modelo:</i>	25
<i>4.4.1.- Procedimientos de medida de ruido:</i>	26
<i>4.4.2.- Puntos de medición:</i>	27
<i>4.4.3.- Resultados de los puntos de medición:.....</i>	30
<i>4.4.4- Análisis comparativo entre resultados medidos y los previstos en el modelo (resultados de validación del modelo):.....</i>	36
<i>4.5.- Mapas obtenidos para la situación actual</i>	37
<i>4.6.- Mapas obtenidos para la situación postoperacional</i>	40
<i>4.7.- Análisis de los resultados del estudio acústico</i>	45
5.- MEDIDAS CORRECTORAS Y RECOMENDACIONES.	50
6.- CONCLUSIONES	52
ANEXO I.- INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA	53
ANEXO II MAPAS DE ESTUDIO ACUSTICO:	62

1.- OBJETIVO.

El presente informe tiene por objeto el estudio del ruido producido por la circulación de trenes por la línea de ancho ibérico que une Madrid con Barcelona, por la que también circulan los trenes de cercanías y mercancías, y por el tráfico rodado de la Avenida de la Constitución que afecta a la parcela T-10 del sector SUP-R5 en el municipio de Torrejón de Ardoz. La parcela T-10 es actualmente de uso terciario-comercial y se plantea el cambio a uso residencial multifamiliar.

En este informe se valorará el cumplimiento de la Ordenanza de protección contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Torrejón de 24 de abril de 2013, del Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid y del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, de forma que, si fuera preciso, se tomen las medidas correctoras oportunas.

2.- ALCANCE DEL ESTUDIO.

El alcance de este estudio comprenderá el cumplimiento de la legislación europea, estatal, autonómica y local. A continuación, se desarrollan estos documentos normativos para su adecuada aplicación en este estudio acústico.

2.1. Listado de documentos normativos.

Las medidas realizadas y valores calculados han sido obtenidos tomando como referencia los siguientes documentos normativos:

- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza de protección contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Torrejón 24 de abril de 2013.

2.2. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido

El objeto de la Ley del Ruido es prever, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar riesgos y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente, así como proteger el derecho a la intimidad de las personas y el disfrute de un entorno adecuado para su desarrollo y el de sus actividades, con el fin de garantizar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos. El ámbito de aplicación se delimita por referencia a todos los emisores que, a los efectos de la Ley se refiere a cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.

2.3. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

La Ley del Ruido fue parcialmente desarrollada por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. En él se precisan los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción, así como las obligaciones de suministro de información a los agentes implicados.

Así mismo se define un marco básico, destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación a nuestro ordenamiento jurídico de la Directiva 2002/49/CE.

2.4. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

El desarrollo completo de la Ley del Ruido se da con el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, donde se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente. Se delimitan, además, los distintos tipos de servidumbres y áreas acústicas definidas en la Ley del Ruido y se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones. Por último, se regulan los emisores acústicos, fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruido y vibraciones.

A continuación se destacan los aspectos a considerar en este Real Decreto y que serán de aplicación en este trabajo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y finalidad.

Este real decreto tiene por objeto establecer las normas necesarias para el desarrollo y ejecución de la Ley 37/ 2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

(...)

Artículo 4. Aplicación de los índices acústicos.

1. Se aplicarán los índices de ruido L_d , L_e y L_n tal como se definen en el anexo I, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, evaluados de conformidad con lo establecido en el anexo IV, para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas y al espacio interior de los edificios, así como, para la evaluación de los niveles sonoros producidos por las infraestructuras, a efectos de la delimitación de las servidumbres acústicas.

2. En la evaluación del ruido, para verificar el cumplimiento de los valores límite aplicables a los emisores acústicos, que se establecen en los artículos 23 y 24 , se aplicarán los índices acústicos que figuran en las correspondientes tablas del anexo III, tal como se definen en el anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre,

y en el anexo I de este real decreto respectivamente, evaluados de conformidad con lo establecido en el anexo IV.

(...)

Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica

SECCIÓN 1.ª ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Artículo 5. Delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.

1. A los efectos del desarrollo del artículo 7.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en la planificación territorial y en los instrumentos de planeamiento urbanístico, tanto a nivel general como de desarrollo, se incluirá la zonificación acústica del territorio en áreas acústicas de acuerdo con las previstas en la citada Ley.

2. Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:

- 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.

Al proceder a la zonificación acústica de un territorio, en áreas acústicas, se deberá tener en cuenta la existencia en el mismo de zonas de servidumbre acústica y de reservas de sonido de origen natural establecidas de acuerdo con las previsiones de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y de este real decreto.

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los nuevos desarrollos urbanísticos. 2. Para el establecimiento y delimitación de un sector del territorio como de un tipo de área

acústica determinada, se tendrán en cuenta los criterios y directrices que se describen en el anexo V.

3. Ningún punto del territorio podrá pertenecer simultáneamente a dos tipos de área acústica diferentes.

4. La zonificación del territorio en áreas acústicas debe mantener la compatibilidad, a efectos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre estas y las zonas de servidumbre acústica y reservas de sonido de origen natural, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad.

Si concurren, o son admisibles, dos o más usos del suelo para una determinada área acústica, se clasificará ésta con arreglo al uso predominante, determinándose este por aplicación de los criterios fijados en el apartado 1, del anexo V.

La delimitación de la extensión geográfica de un área acústica estará definida gráficamente por los límites geográficos marcados en un plano de la zona a escala mínima 1/5.000, o por las coordenadas geográficas o UTM de todos los vértices y se realizará en un formato geocodificado de intercambio válido.

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

(...)

SECCIÓN 2.ª OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas.

En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 25.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación.

TABLA A ANEXO II				
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra 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 característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo 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)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(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 párrafo a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

1. Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios.
2. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.1 la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, como área acústica tipo g), por requerir una especial protección contra la contaminación acústica, se establecerán para cada caso en particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su calificación.
3. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido

establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

4. (...)

Artículo 15. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas.

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 14, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido, Ld, Le, o Ln, los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV, cumplen, en el periodo de un año, que:

- a) Ningún valor supera los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.
- b) El 97 % de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del anexo II.

(...)

Artículo 16. Objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior.

1. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 2, se establece como objetivos de calidad acústica para el ruido y para las vibraciones, la no superación en el espacio interior de las edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales, de los correspondientes valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones establecidos, respectivamente, en las tablas B y C, del anexo II. Estos valores tendrán la consideración de valores límite.

2. Cuando en el espacio interior de las edificaciones a que se refiere el apartado anterior, localizadas en áreas urbanizadas existentes, se superen los valores límite, se les aplicará como el objetivo de calidad acústica alcanzar los valores de los índices de inmisión de ruido y de vibraciones establecidos, respectivamente, en las tablas B y C, del anexo II.

Artículo 30. Instrumentos de medida.

1. Los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido deberán cumplir las disposiciones establecidas en 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.

Se establecen tres periodos de evaluación:

- 1º) Periodo día, período comprendido entre las 7 h y las 19 h
- 2º) Periodo tarde, período comprendido entre las 19 h y las 23 h
- 3º) Periodo noche, período comprendido entre las 23 h y las 7 h

Artículo 29. Métodos de evaluación de los efectos nocivos.

Los efectos nocivos se podrán evaluar según las relaciones dosis-efecto a las que se hace referencia en el anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

(...)

Se establecen tres periodos de evaluación:

- 1º) Periodo día, período comprendido entre las 7 h y las 19 h
- 2º) Periodo tarde, período comprendido entre las 19 h y las 23 h
- 3º) Periodo noche, período comprendido entre las 23 h y las 7 h

En la siguiente tabla se muestran los valores límite de inmisión, en dB(A), como valores objetivos a tener en cuenta en este estudio, expuestos en este Decreto:

2.5. 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.

Este decreto tiene por finalidad derogar el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid y establecer que el régimen jurídico aplicable en la materia será el definido por la legislación estatal.

2.6. Ordenanza de protección contra la contaminación acústica, ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Torrejón 24 de abril de 2013.

La presente Ordenanza tiene por objeto regular el ejercicio de las competencias que en materia de la protección del medio ambiente corresponden al Ayuntamiento de

Torrejón de Ardoz en orden a la protección de las personas y los bienes contra las agresiones derivadas de la contaminación acústica.

(...)

Art. 6.- Clasificación y tipos de áreas acústicas.

1. La clasificación de áreas acústicas establecidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y normas que la desarrollan, agrupadas conforme a los tipos previamente determinados en la normativa municipal y autonómica y los usos predominantes asignados a cada tipo de área, es la siguiente:

a) Ambiente exterior:

Tipo I: área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso sanitario.
- Uso docente o educativo.
- Uso cultural.
- Espacios protegidos.

Tipo II: área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso residencial.
- Zona verde, excepto en casos en que constituyen zonas de transición.

Tipo III: área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso terciario distinto del contemplado en el tipo IV

Tipo IV: área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

- Uso terciario con predominio del uso del suelo recreativo y de espectáculos.

Tipo V: área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren menor protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo:

— Uso industrial.

Tipo VI: área especialmente ruidosa. Comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de infraestructuras de transporte (por carretera, ferroviario y aéreo) y áreas de espectáculos al aire libre. Uso del suelo:

— Sistemas Generales de Infraestructuras de Transporte u otros equipamientos públicos que lo reclamen.

Art. 7.- Objetivos de calidad acústica para ruido.

1. En el suelo urbanizable, los límites máximos de niveles sonoros en las distintas áreas no podrán superar los siguientes valores evaluados según lo descrito en los anexos.

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES. ORDENANZA MUNICIPAL TORREJÓN DE ARDOZ.				
TABLA B. NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICO				
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Tipo I (área de silencio)	55	55	45
a	Tipo II (área levemente ruidosa)	60	60	50
d	Tipo III (área tolerantemente ruidosa)	65	65	60
c	Tipo IV (Área tolerablemente ruidosa distinto del contemplada en el Tipo III)	68	68	58
b	Tipo V (área ruidosa)	70	70	60
F	Tipo VI (área especialmente ruidosa) (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio la Administración Pública competente deberá asegurar que se adopten 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.»

2. En aquellas zonas que a la entrada en vigor de esta ordenanza estén consolidadas

urbanísticamente, los valores objetivo a alcanzar serán los fijados en la siguiente tabla, evaluados según lo descrito en los anexos.

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES. ORDENANZA MUNICIPAL TORREJÓN DE ARDOZ.				
TABLA C. AREAS URBANAS CONSOLIDADAS				
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Tipo I (área de silencio)	60	60	50
a	Tipo II (área levemente ruidosa)	65	65	55
d	Tipo III (área tolerantemente ruidosa)	70	70	65
c	Tipo IV (Área tolerablemente ruidosa distinto del contemplada en el Tipo III)	73	73	63
b	Tipo V (área ruidosa)	75	75	65
F	Tipo VI (área especialmente ruidosa) (1)	(2)	(2)	(2)

Los objetivos de calidad acústica establecidos en las tablas B y C se considerarán alcanzados, cuando los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en los anexos cumplan, para el periodo de un año, que:

- Ningún valor supere los fijados en esas tablas.
- El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en esas tablas.

(...)

Artículo 14. Periodos horarios.

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

2. A efectos de la aplicación de este título, el periodo nocturno en días festivos se amplía a 9 horas continuas de duración, comprendidas entre las 23.00 de la víspera y las 8.00 horas.

2.7. Valores límite de inmisión de ruido y vibraciones

Tras el análisis de la normativa expuesta en el punto anterior, tomaremos como valores límite de inmisión de ruido los reflejados en la ordenanza de Torrejón de Ardoz, en lo referente a los objetivos de calidad para áreas urbanas consolidadas, puesto que los valores para este tipo de áreas acústicas son los mismos que los indicados en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones, el ayuntamiento de Torrejón de Ardoz contempla más usos de edificios que el Real Decreto 1367/2007.

Por tanto, como objetivos de calidad en este estudio tendremos en cuenta la siguiente tabla:

AREAS URBANIZADAS EXISTENTES. ORDENANZA MUNICIPAL TORREJÓN DE ARDOZ.				
TABLA C. AREAS URBANAS CONSOLIDADAS				
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Tipo I (área de silencio)	60	60	50
a	Tipo II (área levemente ruidosa)	65	65	55
d	Tipo III (área tolerantemente ruidosa)	70	70	65
c	Tipo IV (Área tolerablemente ruidosa distinto del contemplada en el Tipo III)	73	73	63
b	Tipo V (área ruidosa)	75	75	65
F	Tipo VI (área especialmente ruidosa) (1)	(2)	(2)	(2)

Se considerarán alcanzados los objetivos de calidad, cuando los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en los anexos cumplan, para el periodo de un año, que:

- Ningún valor supere los fijados en esas tablas.
- El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en esas tablas.

3.- UBICACIÓN DE LA PARCELA

La parcela objeto de estudio se localiza en la Avenida de la Constitución en Torrejón de Ardoz, cercana a las vías del tren.

Las siguientes fotografías muestran la parcela estudiada:





La siguiente fotografía muestra la pantalla acústica preexistente instalada junto a las vías del tren:



FINAL DE LA PANTALLA ACÚSTICA

Las siguientes fotografías muestran el detalle de la pantalla acústica preexistente instalada junto a las vías del tren:



Vista general de la ubicación de la parcela:

PARCELA DE ESTUDIO



Vista de la parcela respecto a las vías del tren:



4.- ESTUDIO ACUSTICO

4.1. Método de cálculo

El estudio acústico se va a realizar mediante modelización acústica. El método de cálculo de ruido empleado para la modelización del ruido de trenes ha sido el CNOSSOS por medio del modelo informático CADNA-A, versión 2022 MR1, que está ampliamente contrastado y cuyas representaciones gráficas permiten la comprensión de los resultados de una forma directa.

En el presente estudio los datos principales introducidos en el modelo serán los datos relativos al tráfico del ferrocarril de la línea Madrid/Barcelona. No obstante, con objeto de aproximar al máximo la situación real con la predicción realizada y para verificar el modelo de predicción se procederá a realizar un muestreo espacial y temporal de mediciones acústicas “in situ” en el área de interés.

Con objeto de obtener la distribución lo más detallada posible de los niveles de presión sonora se procedió a modelizar la situación actual en planos horizontales a una altura de 4 m sobre el nivel del terreno, con un número de receptores distribuidos matricialmente en el mapa con una resolución de malla de 2 metros sobre la zona de interés.

Se ha seleccionado, para realizar los cálculos, una temperatura media de 20 grados centígrados y una humedad relativa del 50%.

4.2.- Identificación de las fuentes de ruido en la situación actual:

En la zona de estudio encontramos como fuente principal de ruido, los niveles sonoros producidos por el ferrocarril, además colindante con la parcela encontramos la avenida de la Constitución. Por ello en este estudio acústico tendremos en cuenta como principal fuente de ruido el tráfico del ferrocarril y el tráfico rodado de la carretera Avenida de la Constitución.

El tráfico ferroviario se ha obtenido del manual de capacidades publicado por ADIF y de los horarios publicados por la página web de RENFE.

La línea objeto de estudio posee cuatro vías. La vía 1 es usada por la línea C-2 en dirección a Madrid-Chamartín, por la línea C-7 en dirección a Príncipe Pío y. La vía 2 es empleada por las líneas C-2 y por la línea C-7 en dirección a Alcalá de Henares.

La vía 4 es recorrida por los trenes CIVIS. Por último, la vía 3 es vía pasante.

TIPO DE TRENES CONSIDERADOS		
Tipología	Composición	
Cercanías y LD	S-447 o S-465 (tracción distribuida)	Aproximadamente 200 metros, 300 toneladas y 24 ejes
Mercancías	Eléctrico/ Diésel	Aproximadamente el 50% de 750 metros y el otro 50% de 600 metros

La siguiente tabla muestra los datos de tráfico ferroviario considerados y su desglose horario y equivalencia de los trenes para la situación actual. Manual de capacidades de Adif.

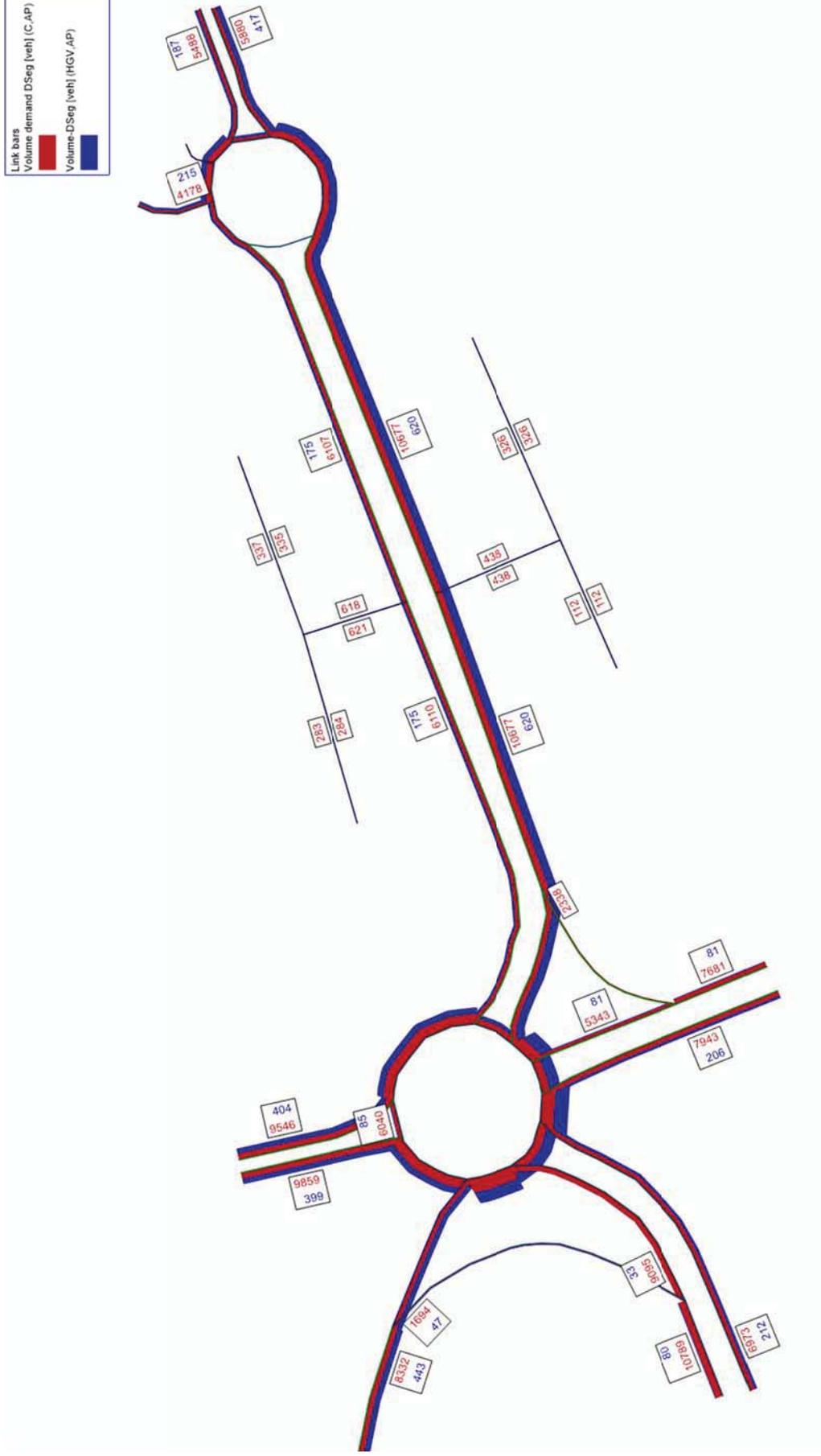
Tipo tren	Numero trenes Diurnos (7-19)	Numero trenes Vespertinos (19-23)	Numero trenes nocturnos (23-7)	Categoría
Mercancías	8	7	6	5
Cercanías y LD	182	56	30	8

En cuanto al ruido de tráfico rodado considerado, los datos se han obtenido del estudio de tráfico realizado por Tema Ingeniería S.L. En la siguiente imagen se muestra el tráfico actual diario:

4.3.- Identificación de las fuentes de ruido en la situación futura:

El tráfico ferroviario no se ve incrementado en la situación futuro, por lo que se mantienen los datos de tráfico y la tipología de trenes de la situación actual.

El tráfico rodado de la Avenida de la Constitución se ve incrementado según el estudio de tráfico realizado por Tema Ingeniería S.L, teniendo en cuenta el tráfico actual más el tráfico previsto después del desarrollo del sector, presentado en la siguiente imagen:



4.4.- Verificación del modelo:

Con objeto de aproximar al máximo la situación real con la predicción realizada al obtener el mapa acústico actual, se procedió a realizar un muestreo de mediciones acústicas “in situ” en la parcela de interés, a 1,5 m de altura sobre el suelo

El objeto de estas mediciones no será en ningún caso representativo del escenario promedio anual puesto que lo que se pretende con estas mediciones es verificar la bondad del modelo de predicción, siendo éste, el modelo de predicción, el que realmente nos proporcione el escenario promedio anual del ruido existente actualmente en la zona de interés, en base a los valores de tráfico ferroviario introducido. Las mediciones realizadas para este fin no deberán ser consideradas como el ruido representativo a largo plazo de la zona de interés, porque para ello emplearemos la herramienta o modelo de predicción, que será la que nos dé una resolución espacio-temporal lo suficientemente precisa y que en ningún caso se podría conseguir mediante mediciones.

Estos datos se introdujeron en el modelo, únicamente para este ejercicio de validación, de forma que se asignó la potencia acústica al ferrocarril y se calculó el nivel sonoro en las posiciones exactas y a la misma altura donde se ubicó el sonómetro.

Con esta metodología descrita podremos conocer si los resultados acústicos obtenidos con el sonómetro se aproximan a los valores calculados por el modelo.

Este procedimiento es indiferente en cuanto al periodo seleccionado (periodo diurno, de tarde o nocturno) para la realización de las mediciones, pues el objetivo es una verificación sobre un escenario específico.

Si el resultado es satisfactorio, podremos proceder a calcular los mapas de ruido de la situación actual, pero esta vez asignaremos al modelo el tráfico anual del ferrocarril para cada uno de los periodos.

4.4.1.- Procedimientos de medida de ruido:

Para realizar las mediciones acústicas en el ambiente exterior se han seguido los siguientes procedimientos de medida

- La medición se llevará a cabo en tres puntos receptores en la zona de estudio y se identificará el ruido de cada paso de tren.
- La medición de los niveles de fondo se realizará cuando no circulan trenes realizándose en el mismo lugar y en momentos más próximos a aquellos donde circularon los trenes.
- Se practicarán un conjunto de mediciones de LAeq de 1 segundo durante al menos 60 minutos.
- Los tres sonómetros utilizados para la determinación de los niveles de evaluación se han 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 RION NC74. Se ha comprobado que, en los tres sonómetros, al aplicar el calibrador, la medición reflejada por el sonómetro no difiere del patrón en $\pm 0,3$ dB. Esta comprobación no modifica los ajustes legales establecidos en la Orden ICT/155/2020.
- Las condiciones ambientales han sido las adecuadas para el rango de uso de los sonómetros: Tª 24°C HR = 37%, velocidad del viento: 0,2 m/s. El día de la medición estaba soleado.
- Durante las medidas al aire libre se utilizó siempre la pantalla antiviento que garantiza una correcta protección al micrófono frente al ruido inducido por el viento. La velocidad del viento no superó los 5 m/s, que hubiera implicado desestimar las medidas.
- Las medidas realizadas se realizaron en un entorno sin obstáculos, excepto la pantalla acústica situada en las proximidades, por lo que no hubo apantallamientos o modificaciones de las lecturas, incluyendo al propio operador del equipo. Los equipos se colocaron en sus correspondientes trípodes a una altura de 1,5m del suelo.

4.4.2.- Puntos de medición:

Se llevaron a cabo una serie de mediciones “in situ”, para proceder a la verificación del modelo informático. Se tomaron mediciones en 3 puntos en la zona de estudio. Los certificados de verificación y calibración de los sonómetros y del calibrador acústico se acompañan en el ANEXO I. CERTIFICADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA,

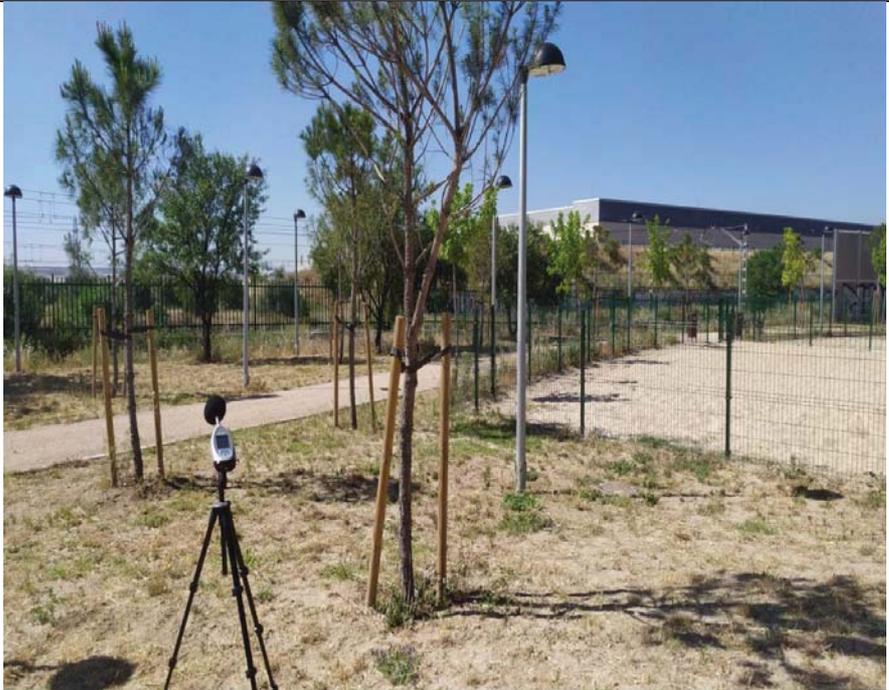
La siguiente imagen muestra la localización de los tres puntos de medida de ruido en la zona de estudio, donde se puede ver la línea del ferrocarril y la Avenida de la Constitución.



A continuación, se muestra unas tablas con las coordenadas de los puntos de medición y una fotografía de la ubicación del micrófono.

PUNTO Nº 1 COORDENADAS UTM		
X	463141.81	
Y	4479669.87	
Parcela T10 plan especial. Torrejón de Ardoz		
FUENTE DE RUIDO: CIRCULACIÓN TRENES CERCANIAS/MERCANCIAS / TRÁFICO RODADO		
VALOR FINAL MEDICION		LAeq = 61,3 dB(A)

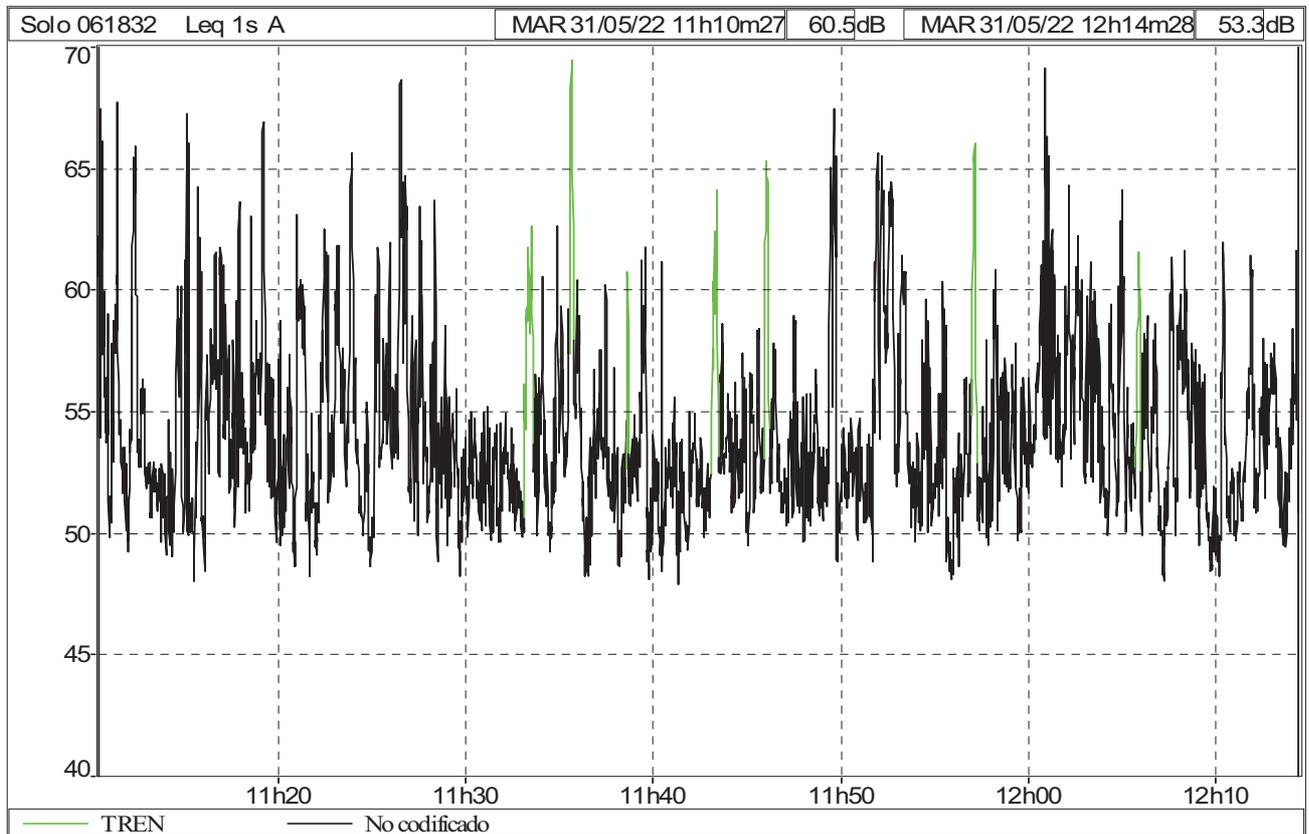
PUNTO Nº 2 COORDENADAS UTM		
X	463165.24	
Y	4479678.75	
Parcela T10 plan especial. Torrejón de Ardoz		
FUENTE DE RUIDO: CIRCULACIÓN TRENES CERCANIAS/MERCANCIAS / TRÁFICO RODADO		
VALOR FINAL MEDICION		LAeq = 63,4 dB(A)

PUNTO Nº 3 COORDENADAS UTM		
X	463197.22	
Y	4479679.93	
Parcela T10 plan especial. Torrejón de Ardoz		
FUENTE DE RUIDO: CIRCULACIÓN TRENES CERCANIAS/MERCANCIAS / TRÁFICO RODADO		
VALOR FINAL MEDICION		LAeq = 63,5 dB(A)

4.4.3.- Resultados de los puntos de medición:

PUNTO 1

A continuación, se muestra el registro completo de la evolución temporal del ruido a lo largo del tiempo, índice LAeq 1s:



La siguiente tabla muestra el desglose de los niveles de ruido:

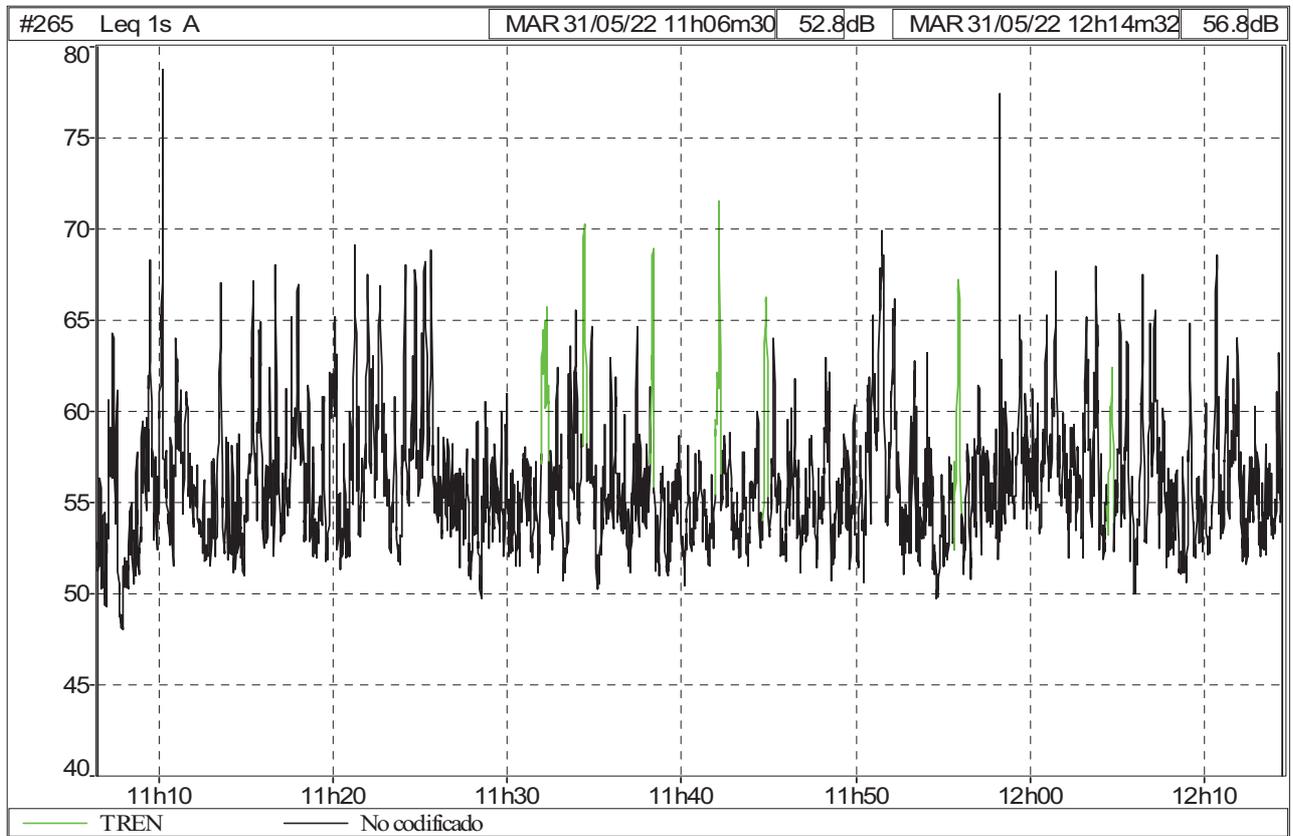
Archivo	SOLO 2 PUNTO 1			
Localización	Solo 061832			
Tipo de datos	Leq			
Ponderación	A			
Inicio	31/05/22 11:10:27			
Fin	31/05/22 12:14:29			
	Leq Fuente	Leq (parcial)	Número	Duración Acumulado
Fuente	dB	dB		h:min:s
TREN	61,3	46,7	7	00:02:13
No codificado	56,0	55,8	8	01:01:49
Global	56,3	56,3	15	01:04:02

La siguiente tabla muestra el desglose de los valores de LAeq, en intervalos de 5 minutos, y el nivel global, LAeq, de todo el tiempo de medida (periodo total)

Archivo	SOLO 2 PUNTO 1		
Periodo	5m		
Inicio	31/05/22 11:10:27		
Fin	31/05/22 12:15:27		
Localización	Solo 061832		
Ponderación	A		
Tipo de datos	Leq		
Unidad	dB		
Periodo de inicio	Leq	Lmin	Lmax
31/05/22 11:10:27	57,4	49,0	67,7
31/05/22 11:15:27	56,9	48,0	66,9
31/05/22 11:20:27	56,6	48,2	65,6
31/05/22 11:25:27	57,3	48,2	68,6
31/05/22 11:30:27	54,6	49,2	62,6
31/05/22 11:35:27	56,5	48,1	69,4
31/05/22 11:40:27	54,2	47,9	64,1
31/05/22 11:45:27	56,1	48,8	67,4
31/05/22 11:50:27	57,3	48,8	65,6
31/05/22 11:55:27	55,3	48,1	66,0
31/05/22 12:00:27	58,0	49,9	69,1
31/05/22 12:05:27	55,2	48,0	61,9
31/05/22 12:10:27	54,4	49,4	61,6
Periodo total	56,3	47,9	69,4

PUNTO 2

A continuación, se muestra el registro completo de la evolución temporal del ruido a lo largo del tiempo, índice LAeq 1s:



La siguiente tabla muestra el desglose de los niveles de ruido:

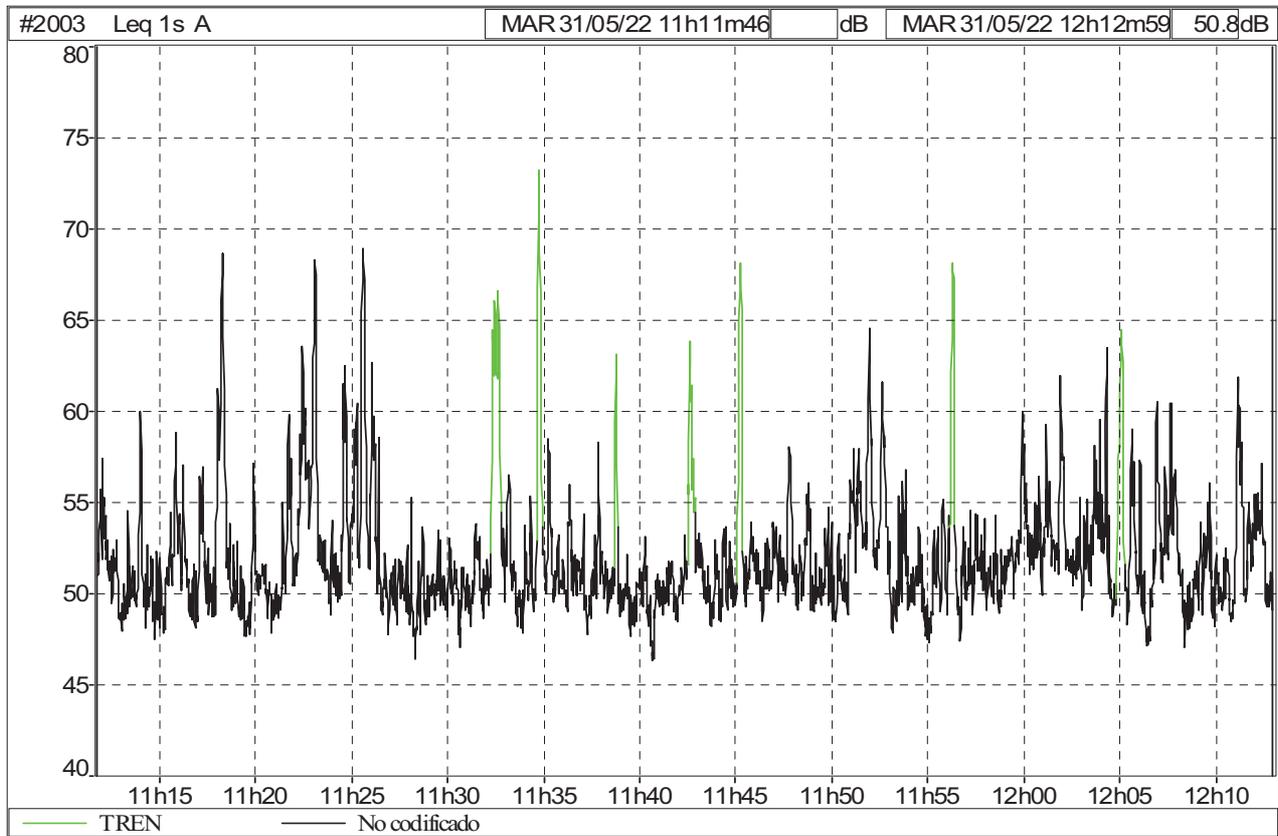
Archivo	SOLO 5 PUNTO 2			
Localización	#265			
Tipo de datos	Leq			
Ponderación	A			
Inicio	31/05/22 11:06:30			
Fin	31/05/22 12:14:33			
	Leq	Leq		Duración
Fuente	Fuente	(parcial)	Número	Acumulado
	dB	dB		h:min:s
TREN	63,4	48,8	7	00:02:22
No codificado	58,0	57,9	8	01:05:41
Global	58,4	58,4	15	01:08:03

La siguiente tabla muestra el desglose de los valores de LAeq, en intervalos de 5 minutos, y el nivel global, LAeq, de todo el tiempo de medida (periodo total)

Archivo	SOLO 5 PUNTO 2		
Periodo	5m		
Inicio	31/05/22 11:06:30		
Fin	31/05/22 12:16:30		
Localización	#265		
Ponderación	A		
Tipo de datos	Leq		
Unidad	dB		
Periodo de inicio	Leq	Lmin	Lmax
31/05/22 11:06:30	59,2	48,0	78,7
31/05/22 11:11:30	57,5	50,9	67,1
31/05/22 11:16:30	58,9	51,3	69,1
31/05/22 11:21:30	60,5	51,6	68,8
31/05/22 11:26:30	55,3	49,7	60,9
31/05/22 11:31:30	59,2	50,2	70,2
31/05/22 11:36:30	56,6	50,4	68,9
31/05/22 11:41:30	58,0	51,5	71,5
31/05/22 11:46:30	57,7	50,6	67,8
31/05/22 11:51:30	58,7	49,7	69,9
31/05/22 11:56:30	59,1	50,8	77,4
31/05/22 12:01:30	58,7	50,0	67,9
31/05/22 12:06:30	58,1	50,6	68,5
31/05/22 12:11:30	56,6	51,6	64,0
Periodo total	58,4	48,0	78,7

PUNTO 3

A continuación, se muestra el registro completo de la evolución temporal del ruido a lo largo del tiempo, índice LAeq 1s:



La siguiente tabla muestra el desglose de los niveles de ruido:

Archivo	SOLO 3 PUNTO 3			
Localización	#2003			
Tipo de datos	Leq			
Ponderación	A			
Inicio	31/05/22 11:11:46			
Fin	31/05/22 12:13:00			
	Leq	Leq		Duración
Fuente	Fuente	(parcial)	Número	Acumulado
	dB	dB		h:min:s
TREN	63,5	49,3	7	00:02:22
No codificado	53,5	53,3	8	00:58:47
Global	54,8	54,8	16	01:01:14

La siguiente tabla muestra el desglose de los valores de LAeq, en intervalos de 5 minutos, y el nivel global, LAeq, de todo el tiempo de medida (periodo total)

Archivo	SOLO 3 PUNTO 3		
Periodo	5m		
Inicio	31/05/22 11:11:46		
Fin	31/05/22 12:16:46		
Localización	#2003		
Ponderación	A		
Tipo de datos	Leq		
Unidad	dB		
Período de inicio	Leq	Lmin	Lmax
31/05/22 11:11:46	52,1	47,5	61,5
31/05/22 11:16:46	54,8	47,6	68,6
31/05/22 11:21:46	58,2	48,8	68,9
31/05/22 11:26:46	50,3	46,4	55,2
31/05/22 11:31:46	58,4	47,8	73,2
31/05/22 11:36:46	51,4	46,3	63,1
31/05/22 11:41:46	55,1	48,2	68,1
31/05/22 11:46:46	52,6	48,4	58,0
31/05/22 11:51:46	55,7	47,3	68,1
31/05/22 11:56:46	52,7	48,3	60,0
31/05/22 12:01:46	54,8	47,1	64,4
31/05/22 12:06:46	53,4	47,0	61,8
31/05/22 12:11:46	52,9	49,1	57,1
Período total	54,8	46,3	73,2

4.4.4- Análisis comparativo entre resultados medidos y los previstos en el modelo (resultados de validación del modelo):

La tabla siguiente muestra los valores obtenidos in situ del Nivel Continuo Equivalente Ponderado A (LAeq) medido durante el periodo de muestreo en los distintos puntos de la zona de estudio, así como los valores calculados con el modelo en estos mismos puntos.

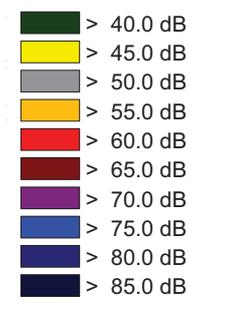
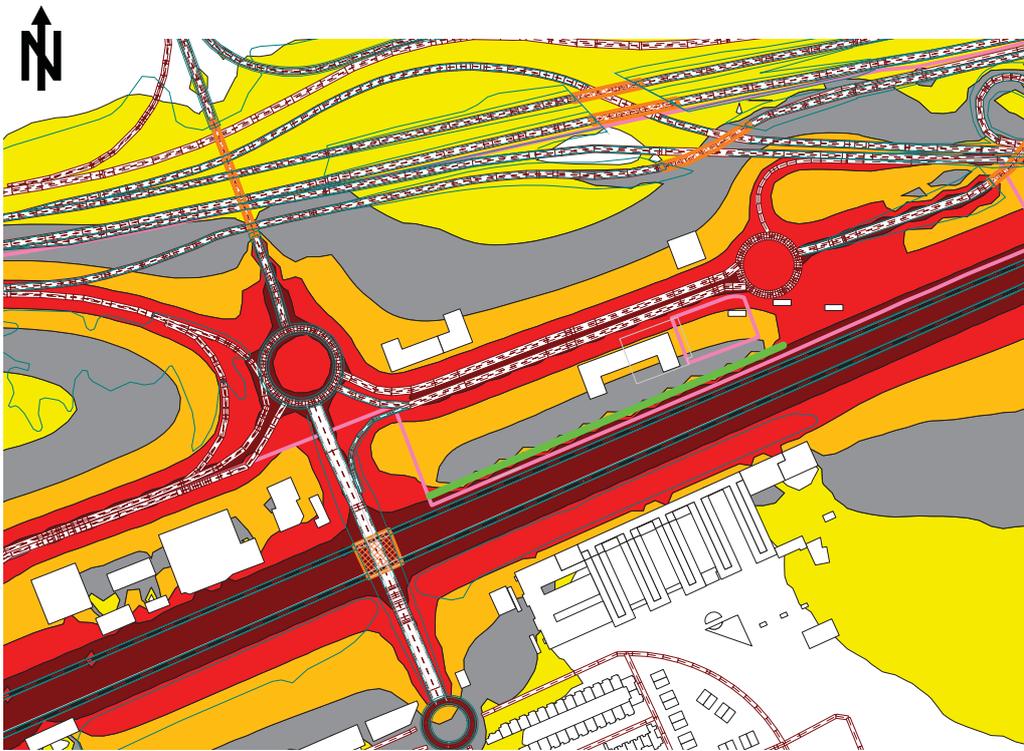
VERIFICACION DEL MODELO		
Punto de medida	Medida real con sonómetro (LAeq) (dBA)	Predicción con el modelo CADNA-A (Método CNOSSOS-EU) (LAeq) (dBA)
1	61,3	59,9
2	63,4	61,7
3	63,5	61,8

Se observa que los resultados calculados y los resultados medidos apenas varían, siendo la variación de menos de 1,7 dB, por lo que se considera justificado y validado el modelo utilizado.

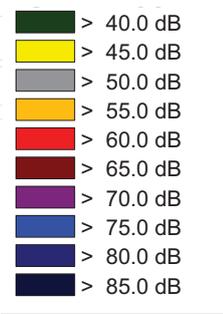
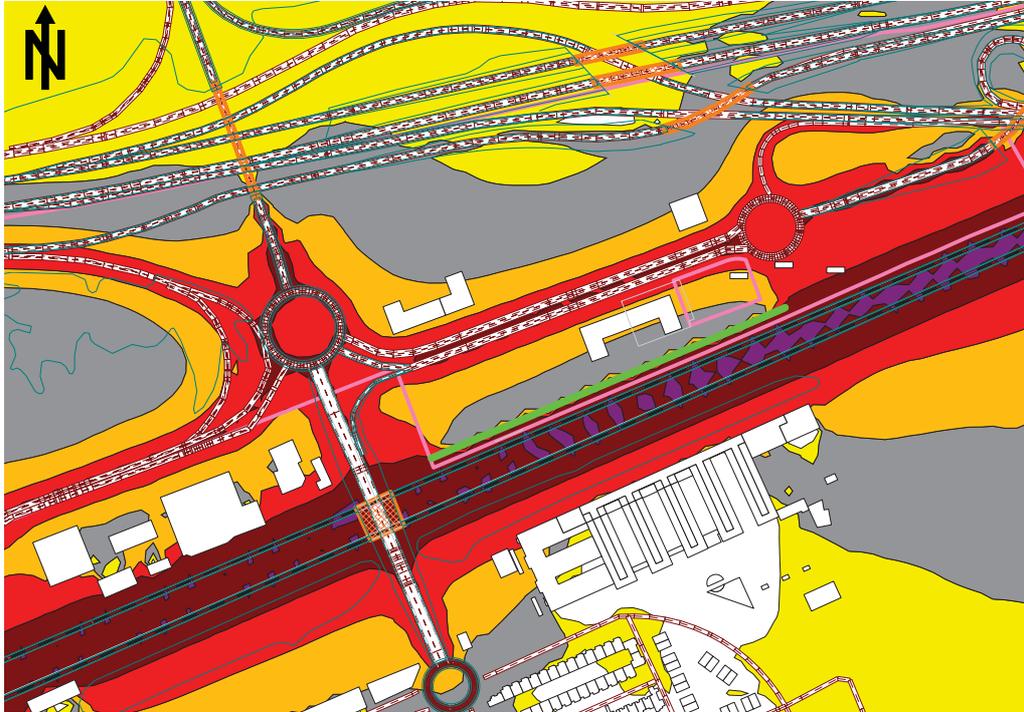
4.5.- Mapas obtenidos para la situación actual

Una vez verificado el modelo se procedió a la elaboración de los mapas acústicos horizontales para la situación actual, para el periodo diurno, de tarde y nocturno, a 4 metros de altura, basados en el ruido producido por la circulación de los trenes existentes en la actualidad en la zona estudiada.

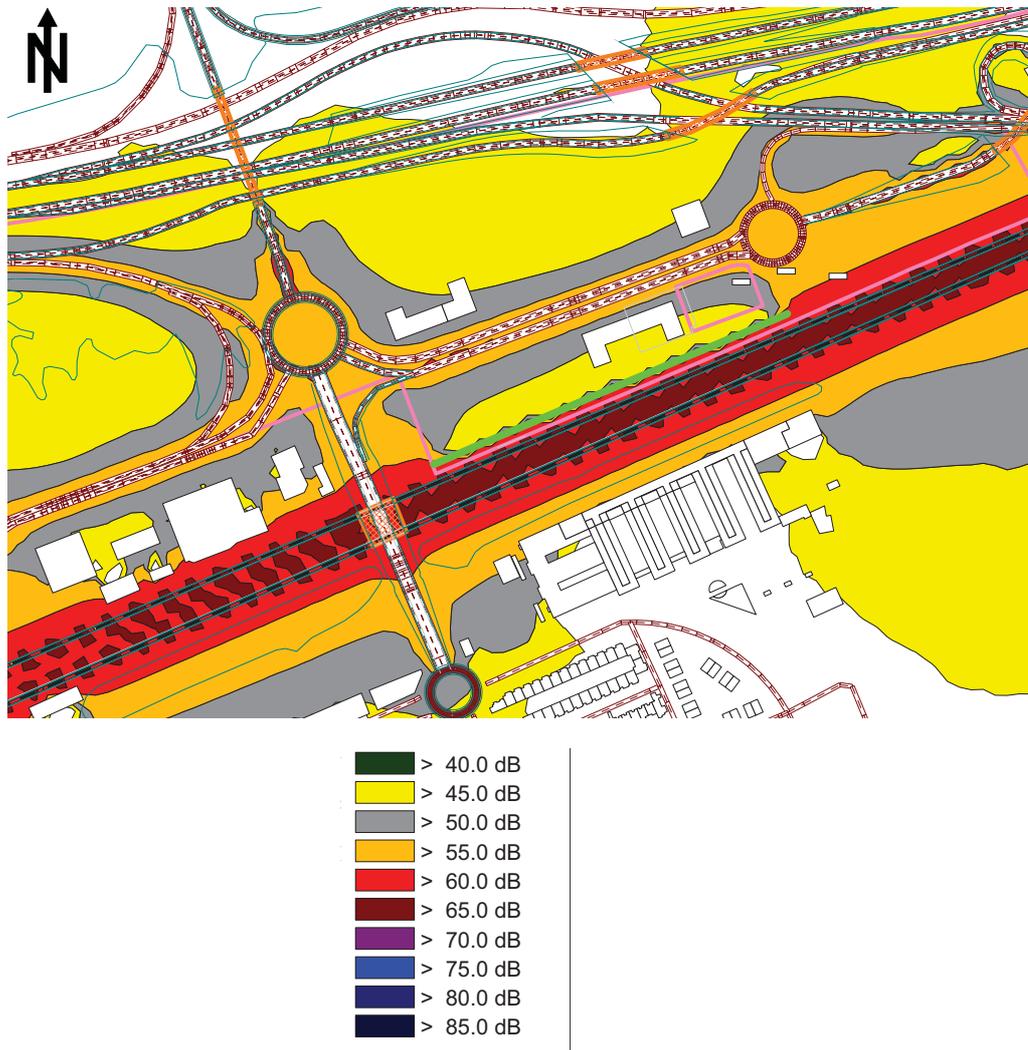
La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación preoperacional, periodo día:



La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación preoperacional, periodo tarde:



La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación preoperacional, periodo noche:



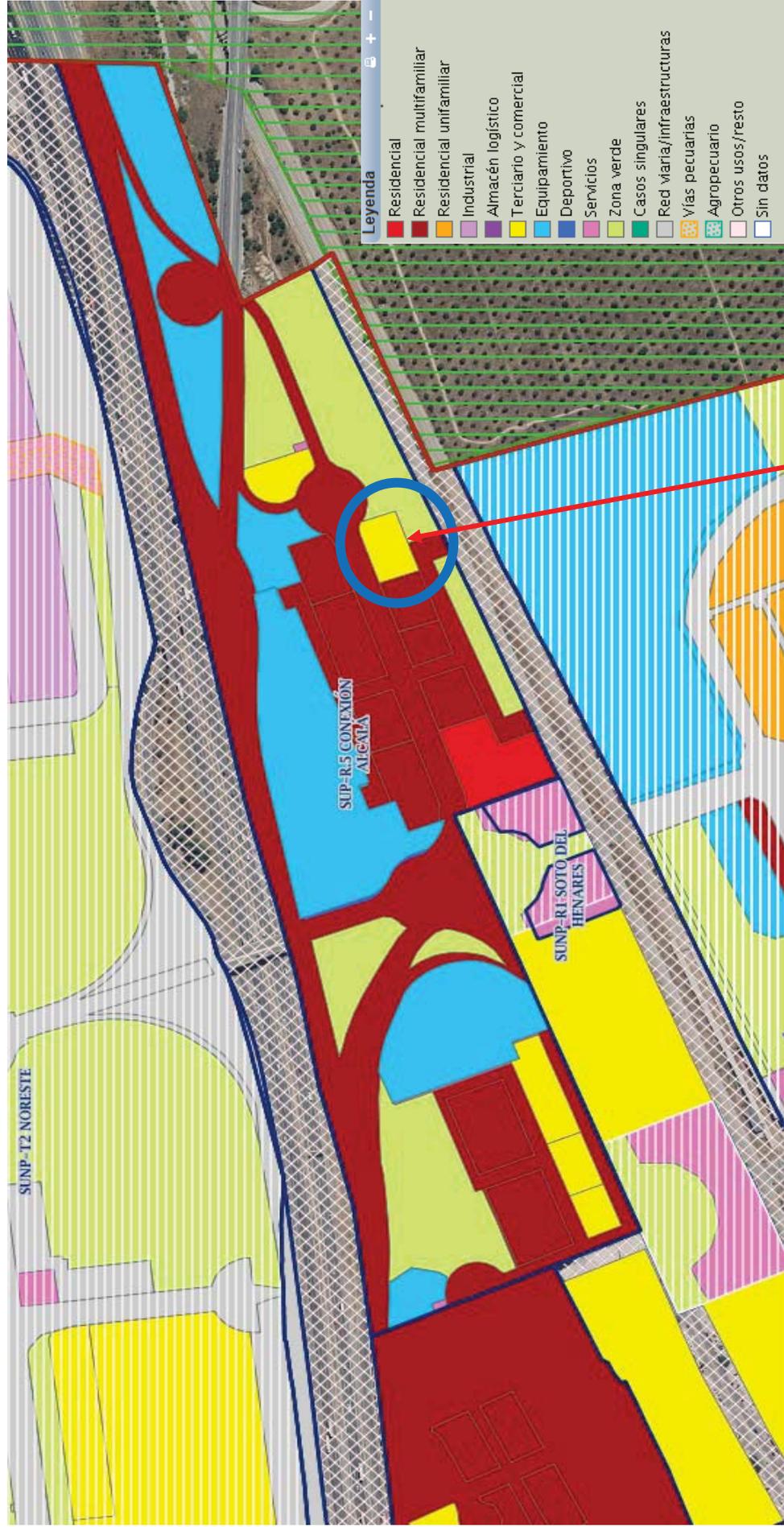
Los mapas de ruido resultantes durante el periodo día, tarde y noche en el área de estudio, a una altura de 4 m del suelo, de la situación actual se adjuntan en el ANEXO II MAPAS DE ESTUDIO ACUSTICO:

- 01 Estudio Acústico. Actual Día
- 02 Estudio Acústico. Actual tarde
- 03 Estudio Acústico. Actual Noche

4.6.- Mapas obtenidos para la situación postoperacional

Para la situación postoperacional se ha tenido en cuenta el edificio residencial que se construirá la parcela estudiada, el edificio se ha simulado con una altura de diez plantas, con una altura total aproximada de 30 metros.

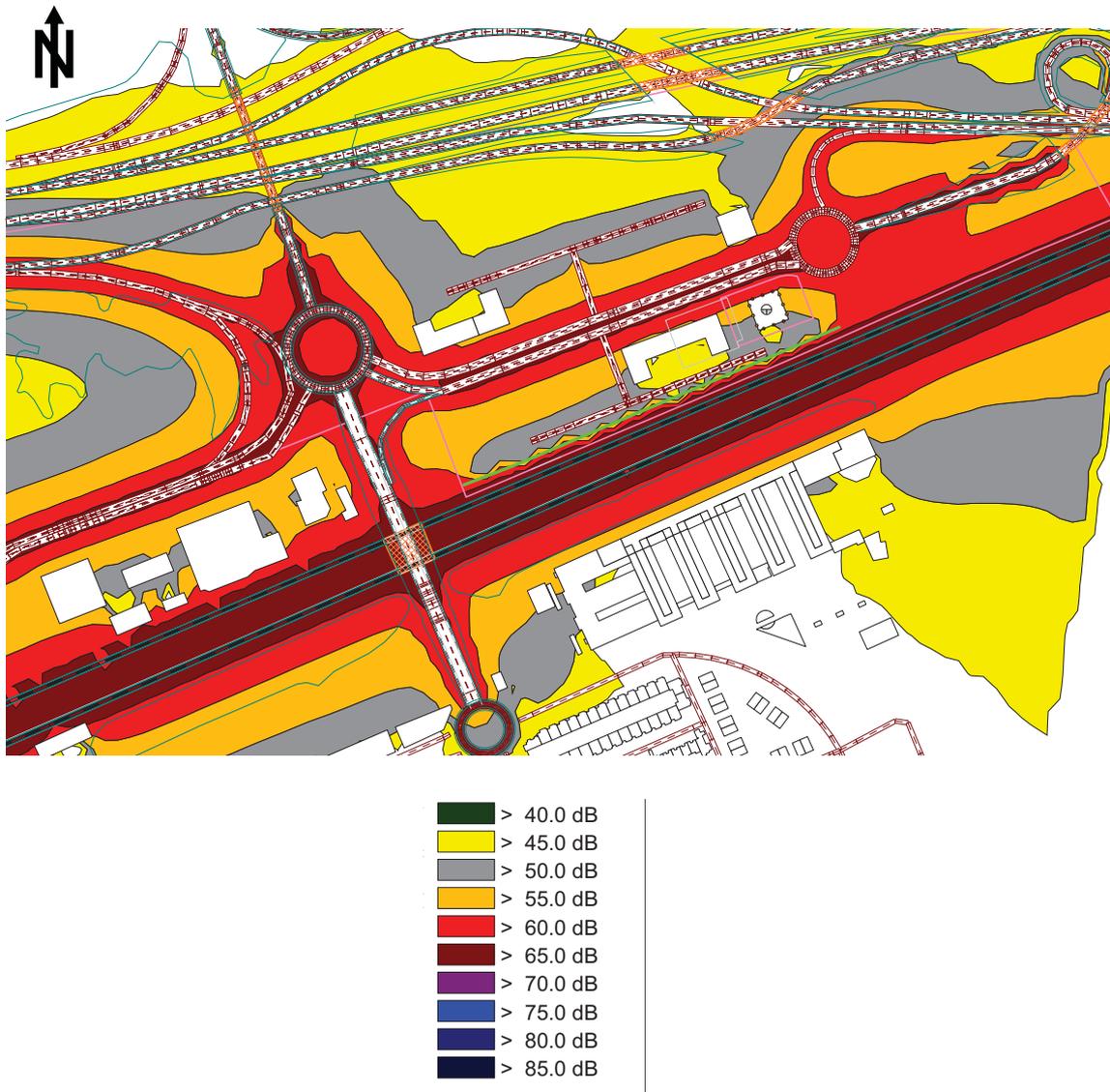
La siguiente imagen muestra los usos del suelo actuales en el ámbito de estudio, la parcela T-10 se encuentra señalada por una circunferencia azul:



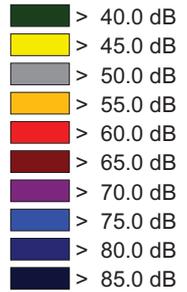
PARCELA DE ESTUDIO

Una vez añadidos estos datos en el modelo de la situación actual, se procedió a la elaboración de los mapas acústicos horizontales para la situación postoperacional, para el periodo diurno y nocturno, a 4 metros de altura.

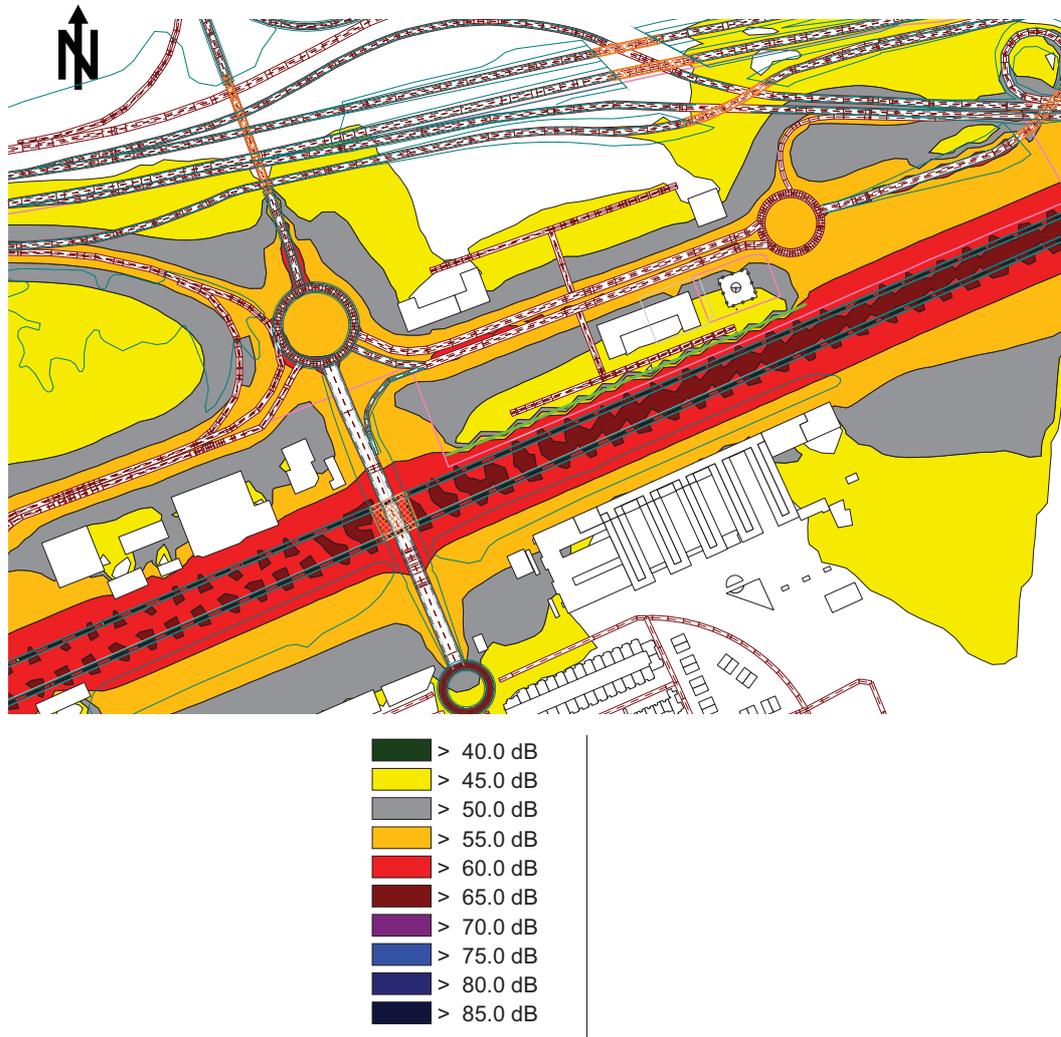
La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación postoperacional, periodo día:



La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación postoperacional, periodo tarde:



La siguiente imagen muestra los niveles LAeq (dBA) obtenidos para la situación postoperacional, periodo noche:



Los mapas de ruido resultantes durante el periodo diurno, de tarde y nocturno en el área de estudio, a una altura de 4 m del suelo, de la situación postoperacional se adjuntan en el ANEXO II MAPAS DE ESTUDIO ACUSTICO:

- 04 Estudio Acústico. Postoperacional Día.
- 05 Estudio Acústico. Postoperacional Tarde.
- 06 Estudio Acústico. Postoperacional Noche.

4.7.- Análisis de los resultados del estudio acústico

Teniendo en cuenta los valores límite de inmisión de ruido los reflejados en la ordenanza de Torrejón de Ardoz, en lo referente a los objetivos de calidad para áreas urbanas consolidadas, los objetivos de calidad en este estudio serán los siguientes (para área residencial tipo II):

ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES. ORDENANZA MUNICIPAL TORREJÓN DE ARDOZ.				
TABLA C. AREAS URBANAS CONSOLIDADAS				
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		Ld	Le	Ln
e	Tipo I (área de silencio)	60	60	50
a	Tipo II (área levemente ruidosa)	65	65	55
d	Tipo III (área tolerantemente ruidosa)	70	70	65
c	Tipo IV (Área tolerablemente ruidosa distinto del contemplada en el Tipo III)	73	73	63
b	Tipo V (área ruidosa)	75	75	65
F	Tipo VI (área especialmente ruidosa) (1)	(2)	(2)	(2)

En el modelo se ha realizado un análisis de los niveles sonoros recibidos en todas las fachadas del edificio, ubicando receptores en todas las alturas de las mismas, para obtener los valores más desfavorables en las fachadas más expuestas a las fuentes de ruido, en este caso el ferrocarril y los viales más próximos.

La siguiente imagen muestra el 3D de la edificación estudiada respecto a las fuentes de ruido, con la pantalla acústica existente y los receptores analizados para el periodo nocturno (el más desfavorable).



Como se puede observar los niveles en las plantas más altas están por encima de los 55 dB:

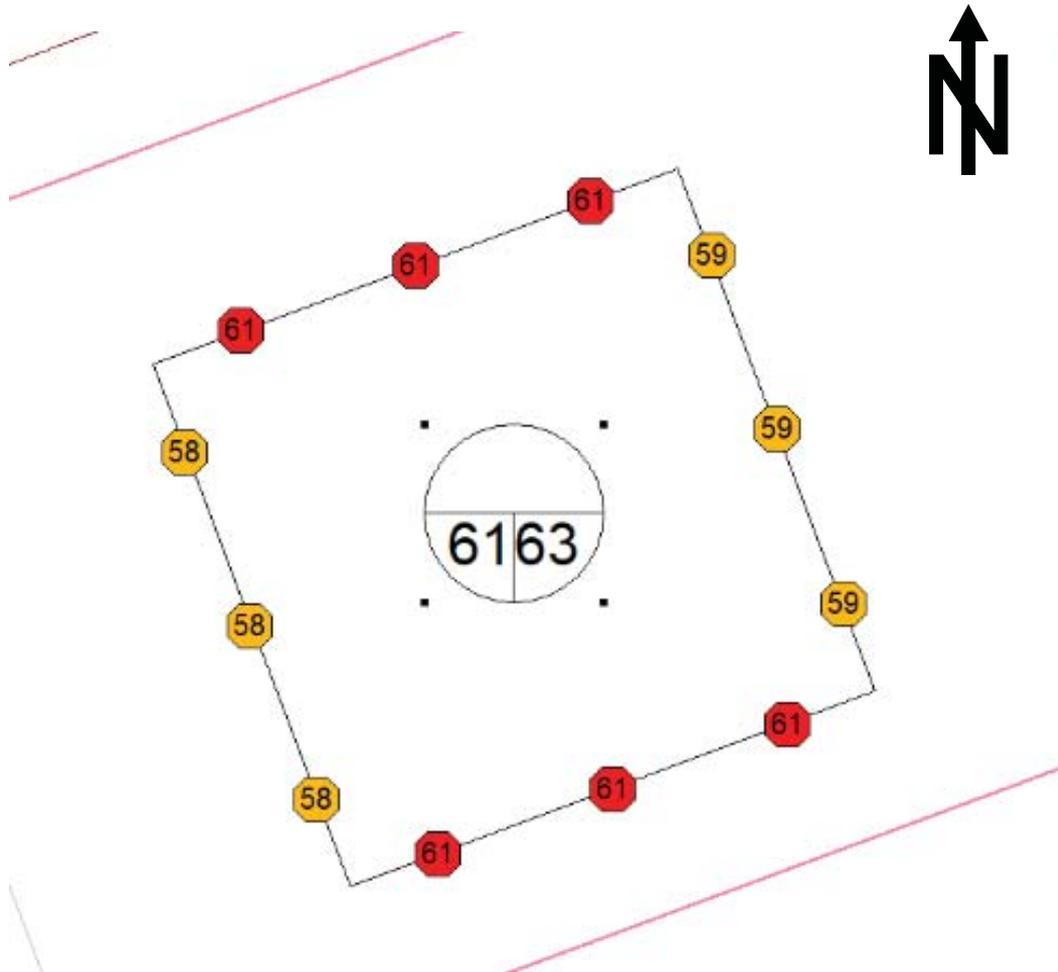
La siguiente tabla muestra los valores más altos obtenidos para la fachada más desfavorable del edificio, para los tres periodos del día:

Valores obtenidos en la situación postoperacional para la fachada más desfavorable						
N° EDIFICIO/USO	Nivel LAeq (dBA) postoperacional			Valor límite Ordenanza (dBA)		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
N° 1/ Tipo II residencial	60,5	62,6	58,4	65	65	55

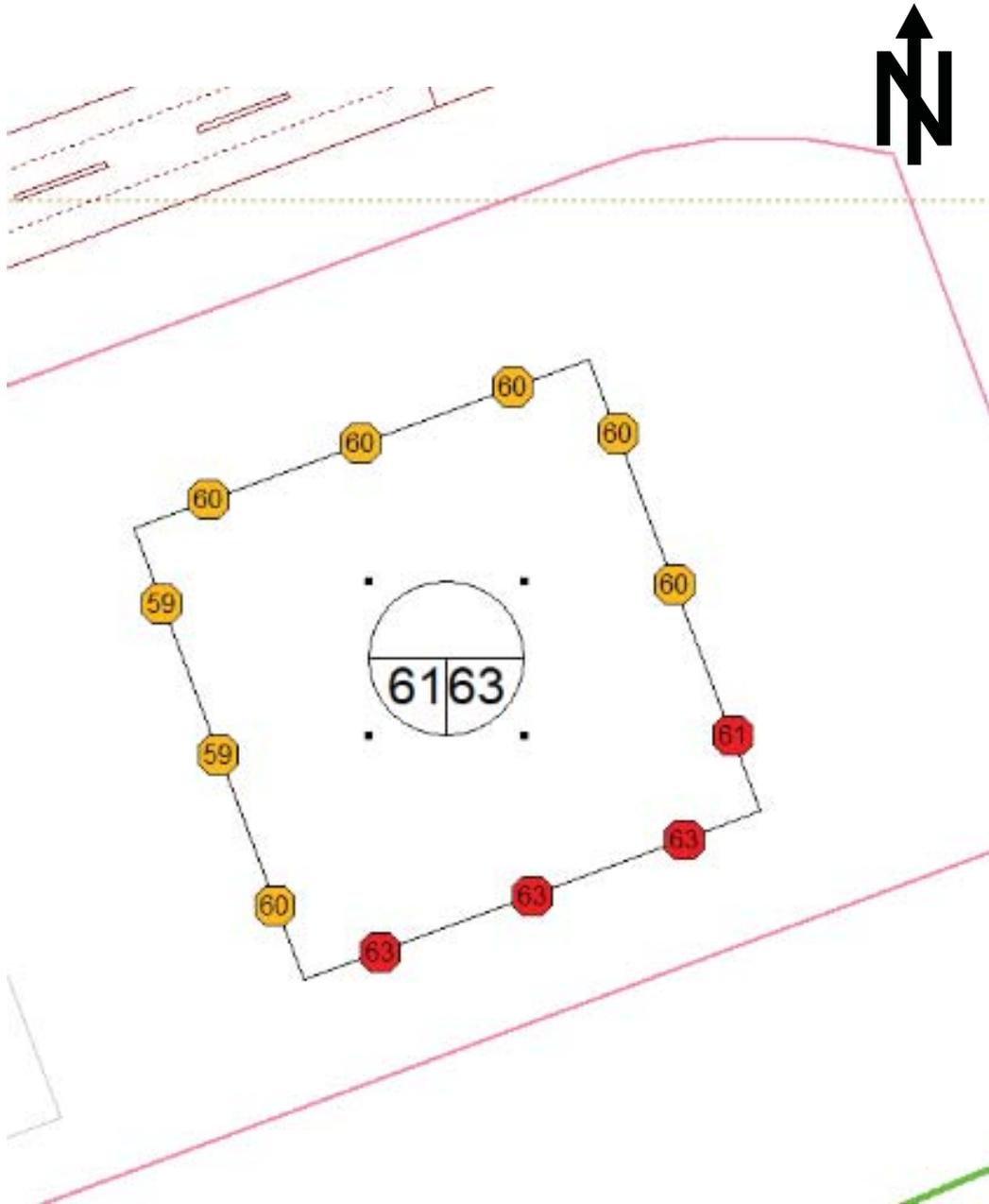
Como se puede observar en la tabla anterior, los valores encontrados en las fachadas más expuestas del futuro edificio de la parcela objeto de estudio, se encuentran por encima de los límites de los objetivos de calidad, para áreas urbanizadas existentes, en el periodo nocturno, para el área de uso tipo II, residencial.

Para ver la fuente sonora que afecta a las cuatro fachadas del edificio se muestran las siguientes imágenes de los niveles sonoros, recibidos en la planta más alta del futuro edificio.

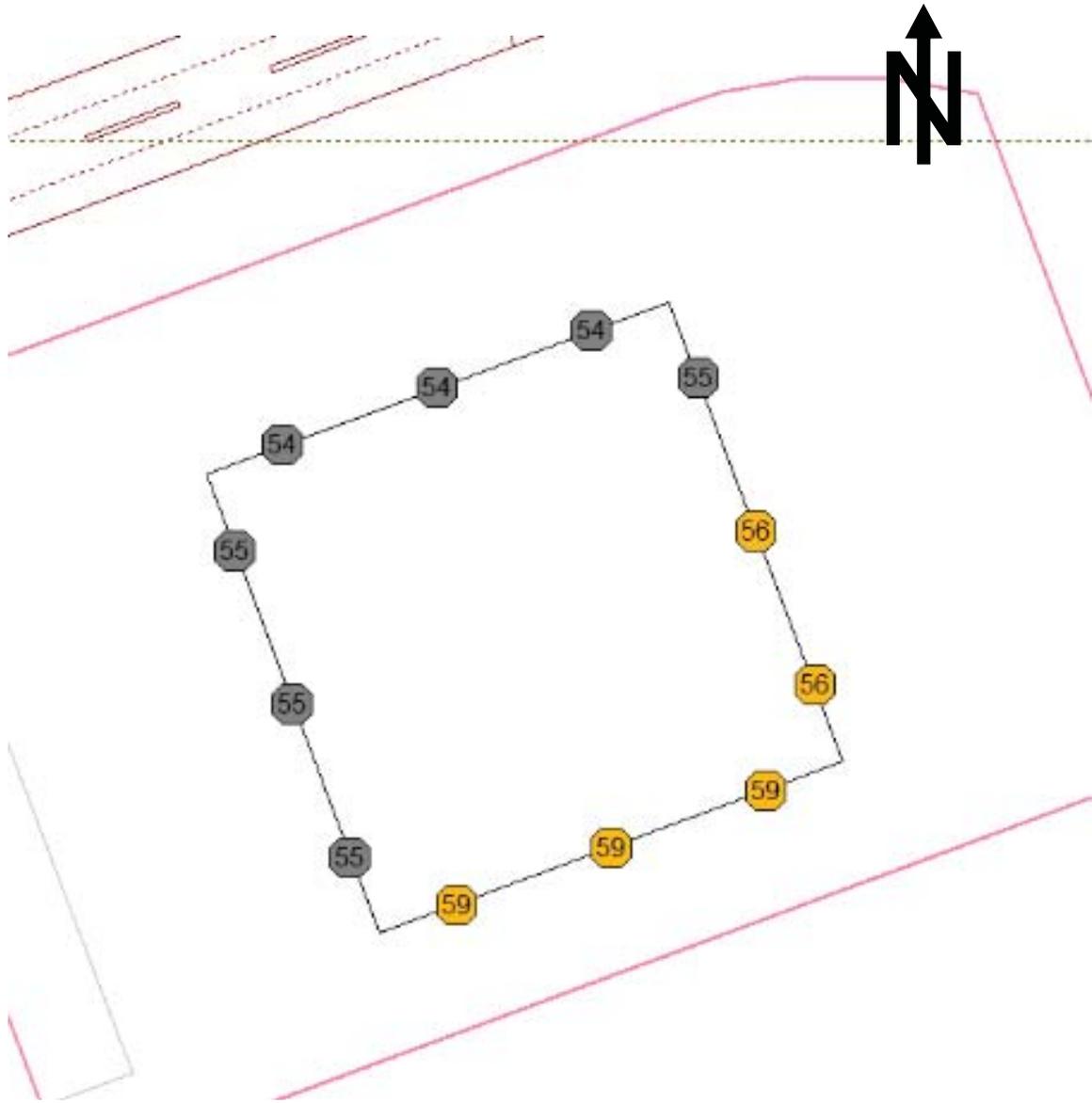
La siguiente imagen muestra los resultados obtenidos para la situación postoperacional para el periodo de día, en las fachadas más altas del edificio



La siguiente imagen muestra los resultados obtenidos para la situación postoperacional para el periodo de tarde, en las fachadas más altas del edificio



La siguiente imagen muestra los resultados obtenidos para la situación postoperacional para el periodo de noche, en las fachadas más altas del edificio



Como se puede observar en las imágenes anteriores, los niveles sonoros que llegan a las últimas plantas del edificio, en el periodo nocturno, superan los niveles máximos permitidos por la legislación, en las fachadas expuestas al tráfico del ferrocarril. La Avenida de la Constitución no produce niveles que superen la legislación.

5.- MEDIDAS CORRECTORA Y RECOMENDACIONES.

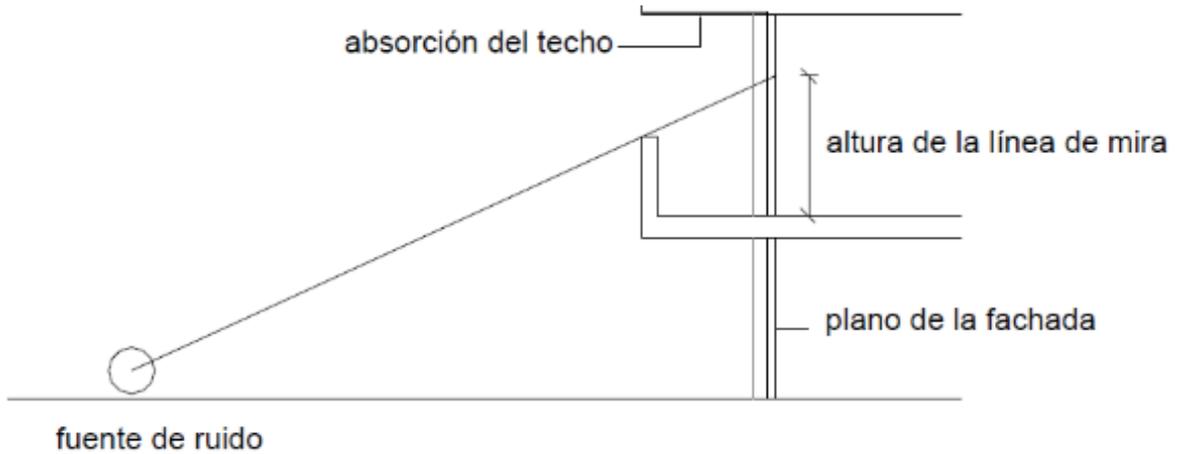
Tal y como se indicaba en el apartado anterior, los valores encontrados en las fachadas más expuestas del futuro edificio de la parcela objeto de estudio, se encuentran por encima de los niveles máximos permitidos por la legislación, en las fachadas expuestas al tráfico del ferrocarril y para un área del suelo de uso tipo II (residencial).

Dado que las superaciones se producen en las plantas más altas, subir la altura de la planta existente junto a la vía del tren no resultaría eficaz, tampoco prolongarla.

Para ello será necesario la correcta insonorización de la construcción para cumplir con los requisitos de aislamiento acústico establecidos en el documento básico DB-HR protección frente al ruido del C.T.E, para cumplir con los valores de aislamiento acústico establecidos en dicho documento, acorde con el ruido exterior producido por el ferrocarril.

Además de una adecuada insonorización de las fachadas, como sugerencia se propone construir balconadas en las fachadas de las seis plantas más altas (que no están protegidas por la pantalla acústica) e instalar techos absorbentes en los balcones o terrazas creados, de forma que realicen, las referidas balconadas, la función de pantalla acústica sobre las fachadas del edificio.

La imagen siguiente muestra un croquis de una balconada. El techo del balcón deberá tener material absorbente:



En la tabla siguiente se indica la mejora o atenuación (ΔL_{fs}) del ruido exterior conseguido con diferentes tipologías de balconadas, en función de la absorción del techo y de la altura de la “línea de mira” (fuente DB-HR)

ΔL_{fs} dB										
	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	
Absorción acústica del techo (α_m)										
Línea de mira sobre la fachada:	<1,5 m	-1	-1	0	0	0	1	1	2	
	1,5-2,5 m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2
	> 2,5 m	1	2	3	2	3	4	1	1	2

Como se puede observar se pueden disminuir hasta 4 dB los niveles sonoros de inmisión en la fachada del edificio. Como en este caso estaríamos hablando de una superación de casi 4 dB, se conseguiría que los niveles estuvieran por debajo de los 55 dB en periodo nocturno.

6.- CONCLUSIONES

En el **modelo acústico** se ha realizado un análisis de los valores recibidos en todas las fachadas del edificio, ubicando receptores en todas las alturas, para obtener los valores más desfavorables en la fachada más expuesta a los principales focos de ruido, en este caso el ferrocarril y los viales.

Los valores encontrados en las fachadas más expuestas del futuro edificio de la parcela objeto de estudio, se encuentran por encima de los niveles máximos permitidos por la legislación, en las fachadas expuestas al tráfico del ferrocarril y para un área del suelo de uso tipo II (residencial).

Además de una adecuada insonorización de las fachadas como establece el documento básico DB-HR protección frente al ruido del C.T.E, acorde con el ruido exterior producido por el ferrocarril, como medida correctora, para un futuro edificio de tipo II, se sugiere construir balconadas en las fachadas de las seis plantas más altas del futuro edificio (que no están protegidas por la pantalla acústica) de forma que hagan de pantalla acústica sobre las fachadas del edificio. Con esta medida se pueden disminuir hasta 4 dB los niveles sonoros de inmisión en la fachada del edificio en estas plantas más altas.

En cualquier caso, si se fuera a construir un edificio de uso residencial tipo II, se debería realizar un adecuado estudio acústico una vez que esté definido el edificio a construir con altura definitiva, retranqueos de plantas más altas, balcones, etc.

Este informe consta de 52 páginas correlativas y numeradas y dos anexos. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de IAG.

Para que conste, a los efectos oportunos, se firma en Madrid a trece de junio de 2022

Firmado: Eugenio García-Calderón Montejo.
Ingeniero Técnico de Telecomunicación, colegiado nº 3906

GARCIA-
CALDERON
MONTEJO
EUGENIO -
00807042H

Digitally signed by GARCIA-
CALDERON MONTEJO EUGENIO -
00807042H
DN: cn=ES,
serialNumber=DCE5-00807042H,
givenName=EUGENIO,
sn=GARCIA-CALDERON
MONTEJO, cn=GARCIA-
CALDERON MONTEJO EUGENIO -
00807042H
Date: 2022.06.13 10:16:00 +02'00'

ANEXO I.- INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

Para la realización de las medidas “in situ” y obtención de los valores de ruido se utilizó la siguiente instrumentación:

- Sonómetro-analizador acústico SOLO, nº de serie 61832, de la firma 01dB con micrófono MCE 212 nº de serie 10111.
- Sonómetro-analizador acústico SOLO, nº de serie 12003, de la firma 01dB con micrófono MCE 212 nº de serie 39609.
- Sonómetro-analizador acústico SOLO, nº de serie 10265, de la firma 01dB con micrófono MCE 212 nº de serie 181983.
- Calibrador acústico marca RION, modelo NC74, nº de serie 333461.

Se adjuntan los correspondientes Certificados de Verificación de estos instrumentos, así como los certificados de Calibración de los mismos acreditados por ENAC.





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) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	01dB MICRÓFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO:	SOLO MICRÓFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE:	61832, CANAL: N/A MICRÓFONO: 101110 PREAMPLIFICADOR: 13525
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	30/11/2021
CÓDIGO CERTIFICADO:	21LAC23255F01
REGISTRO DE AJUSTE:	Corrección: -0.7 dB (21/04/2016)
PRECINTOS:	16-I-0207911 (posterior) 16-I-0218677 (micrófono)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 30.11.2021 13.24.02

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metroológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

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 ICT/155/2020. Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 21LAC23255F02
Code:
Página 1 de 12 páginas
Page ___ of ___ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	SONÓMETRO
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	01dB MICRÓFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO <i>Model</i>	SOLO MICRÓFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	61832, CANAL: N/A MICRÓFONO: 101110 PREAMPLIFICADOR: 13525
PETICIONARIO <i>Customer</i>	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	30/11/2021
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Rubén Mayoral Herráiz

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 30.11.2021 13:24:06

Director Técnico

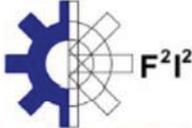
Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del 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).



 ENAC INSPECCIÓN N° 423/EI623	<h2>CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN</h2>
	Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos
 LACAINAC laboratorio de calibración	<h3>LACAINAC</h3> <p>LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID</p> <p>CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid. Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67 www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es</p>
TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	01dB MICRÓFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO:	SOLO MICRÓFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 5
NÚMERO DE SERIE:	12003. CANAL: N/A MICRÓFONO: 333461 PREAMPLIFICADOR: 13118
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	Del 21/02/2022 al 22/02/2022
CÓDIGO CERTIFICADO:	22LAC23770F01
REGISTRO DE AJUSTE:	Corrección: -0.1 dB (21/02/2022)
PRECINTOS:	16-I-0212617 (posterior) 16-I-0218701 (micrófono)
Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231) Fecha y hora: 22.02.2022 11:39:06	
Director Técnico	
<p>Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metroológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).</p> <p>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 ICT/155/2020. Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.</p> <p>La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.</p> <p>LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.</p> <p>LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.</p>	





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 22LAC23770F02
Code:
Página 1 de 12 páginas
Page __ of __ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	SONÓMETRO
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	01dB MICRÓFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO <i>Model</i>	SOLO MICRÓFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	12003, CANAL: N/A MICRÓFONO: 333461 PREAMPLIFICADOR: 13118
PETICIONARIO <i>Customer</i>	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	Del 21/02/2022 al 22/02/2022
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Rubén Mayoral Herráiz

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 22.02.2022 11:39:06

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).





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) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	01dB MICROFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO:	SOLO MICROFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE:	10265, CANAL: N/A MICROFONO: 161983 PREAMPLIFICADOR: 10336
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	30/11/2021
CÓDIGO CERTIFICADO:	21LAC23255F03
REGISTRO DE AJUSTE:	Corrección: +0.1 dB (30/11/2021)
PRECINTOS:	16-I-0214190 (posterior) 16-I-0218678 (micrófono)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 30.11.2021 13:24:06

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metroológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

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 ICT/155/2020. Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 21LAC23255F04
Code:
Página 1 de 12 páginas
Page __ of __ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	SONÓMETRO
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	01dB MICRÓFONO: 01dB PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO <i>Model</i>	SOLO MICRÓFONO: MCE-212 PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	10265, CANAL: N/A MICRÓFONO: 181983 PREAMPLIFICADOR: 10336
PETICIONARIO <i>Customer</i>	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	30/11/2021
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Rubén Mayoral Herráiz

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 30.11.2021 13:24:06

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).





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) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	RION
MODELO:	NC-74
NÚMERO DE SERIE:	00830799
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	26/11/2021
PRECINTOS:	16-I-0206169 (interno)
CÓDIGO CERTIFICADO:	21LAC23255F05

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 26.11.2021 12:07:20

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

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 ICT/155/2020.

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

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metroológica para la realización de los controles metroológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metroológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 21LAC23255F06
Code:
Página 1 de 3 páginas
Page __ of __ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	RION
MODELO <i>Model</i>	NC-74
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	00830799
PETICIONARIO <i>Customer</i>	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	26/11/2021
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Sergio Santos Álvarez

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 26.11.2021 12:07:20

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.

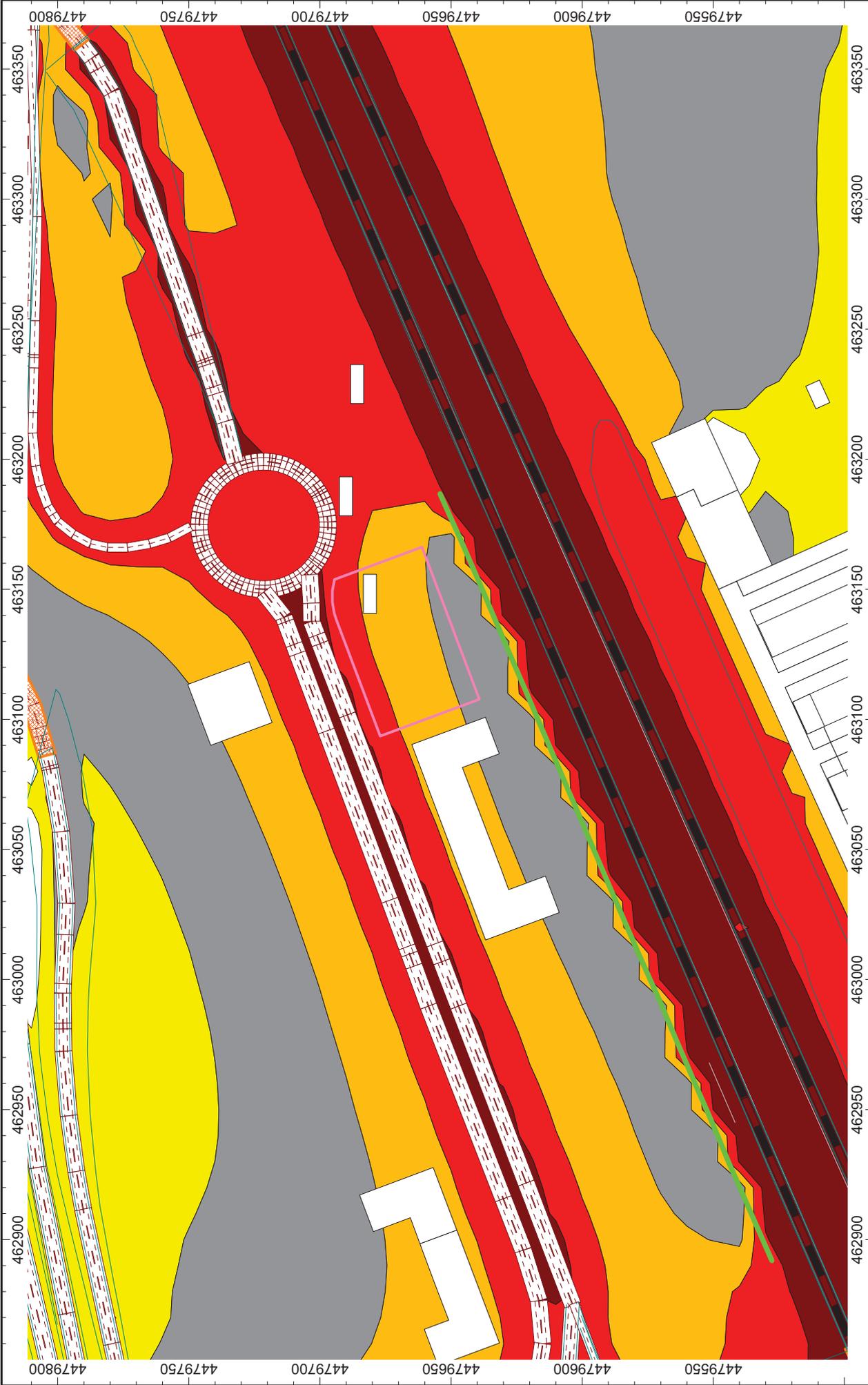
This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

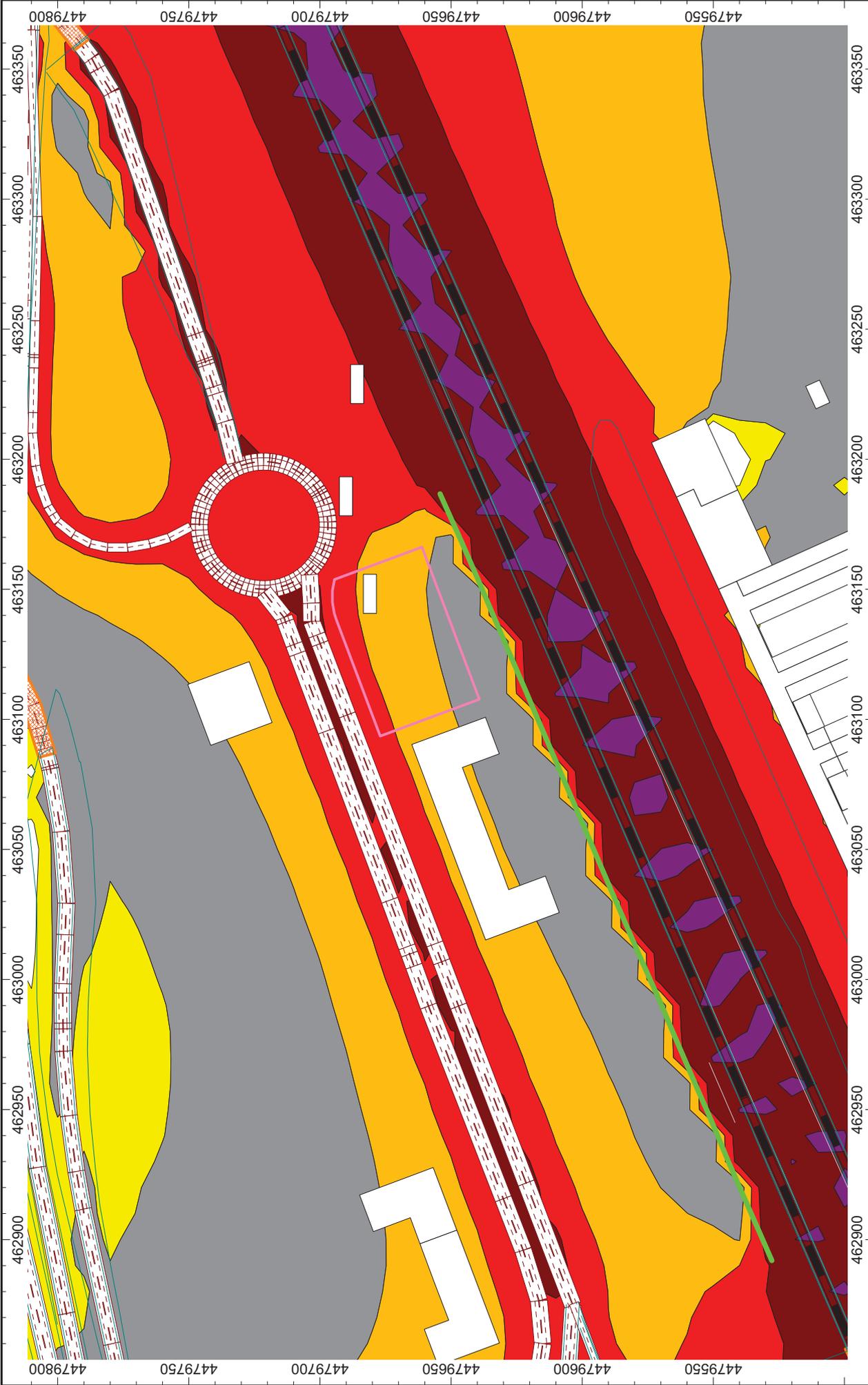


ANEXO II MAPAS DE ESTUDIO ACUSTICO:





	ESCALA 1: 1.2000 A4	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5 TORREJON DE ARDOZ.	Nº PLANO:01	NIVELES LAeq (dBA) SITUACIÓN PREOPERACIONAL DÍA	FECHA: JUNIO 2022 HOJA 1 DE 1
---	---------------------------	---	-------------	---	-------------------------------------



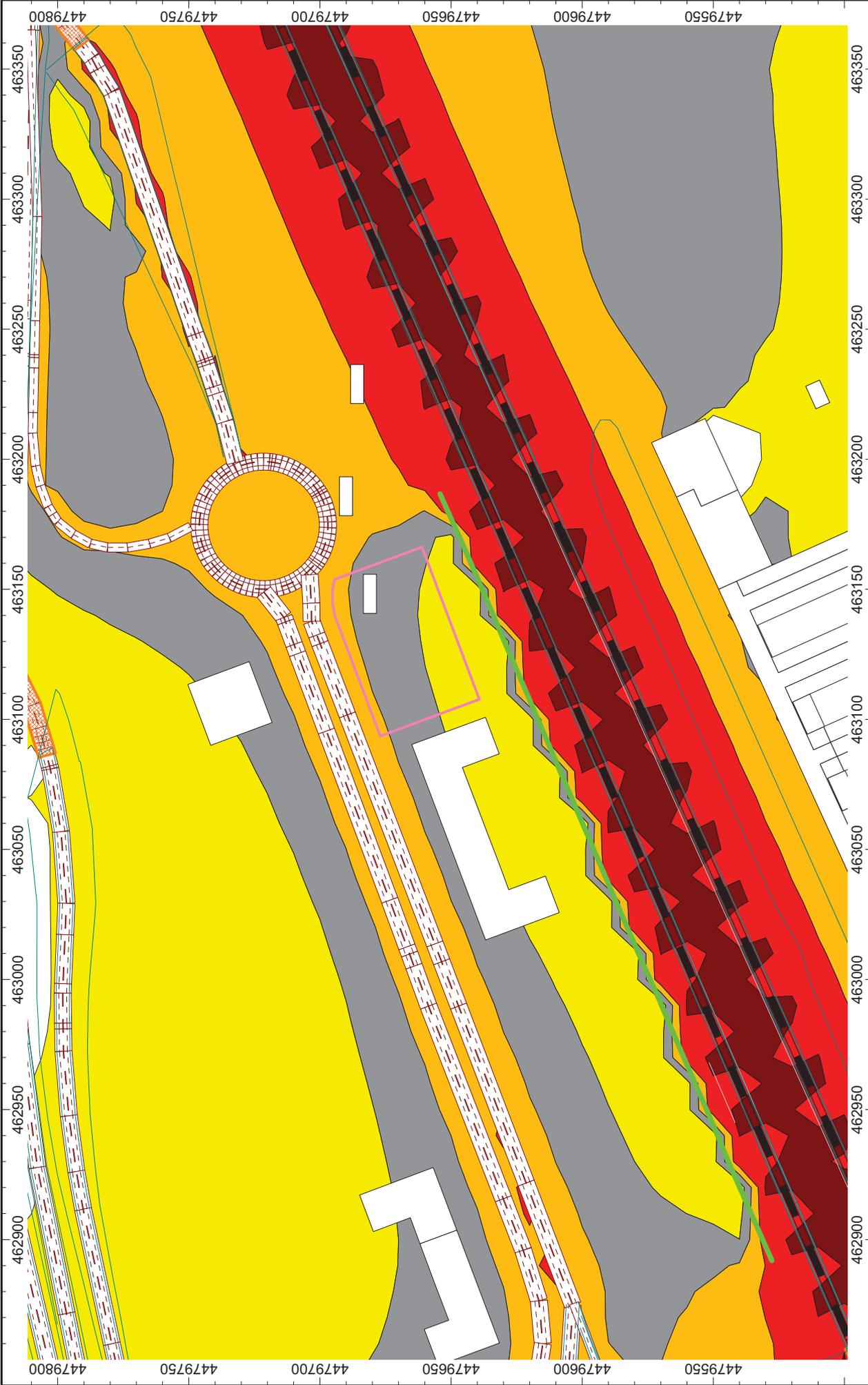
ESCALA
1: 1.2000
A4

TÍTULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5
TORREJON DE ARDOZ.

Nº PLANO:02

NIVELES LAeq (dBA) SITUACIÓN PREOPERACIONAL TARDE

FECHA:
JUNIO 2022
HOJA 1 DE 1



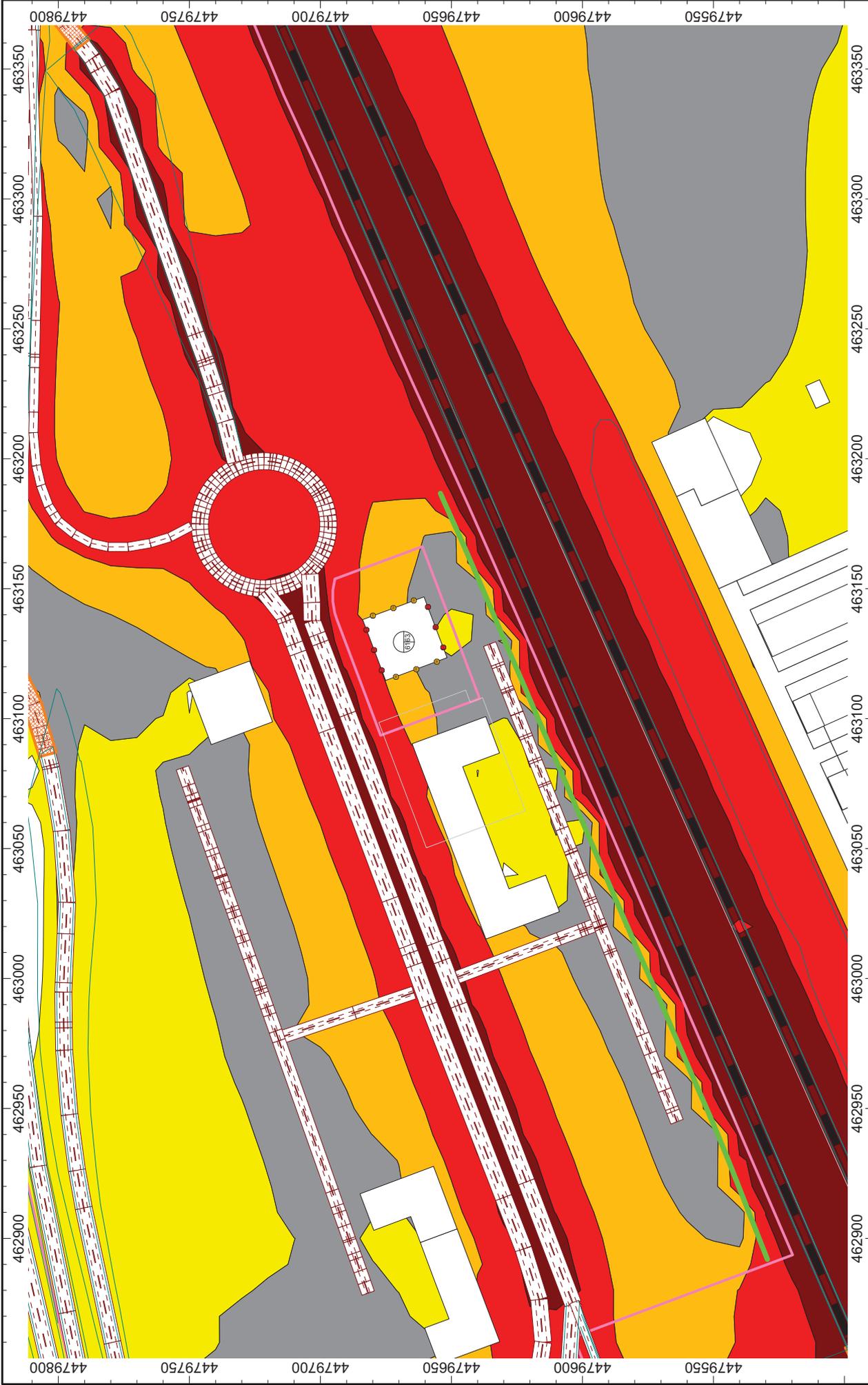
ESCALA
1: 1.2000
A4

TITULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5
TORREJON DE ARDOZ.

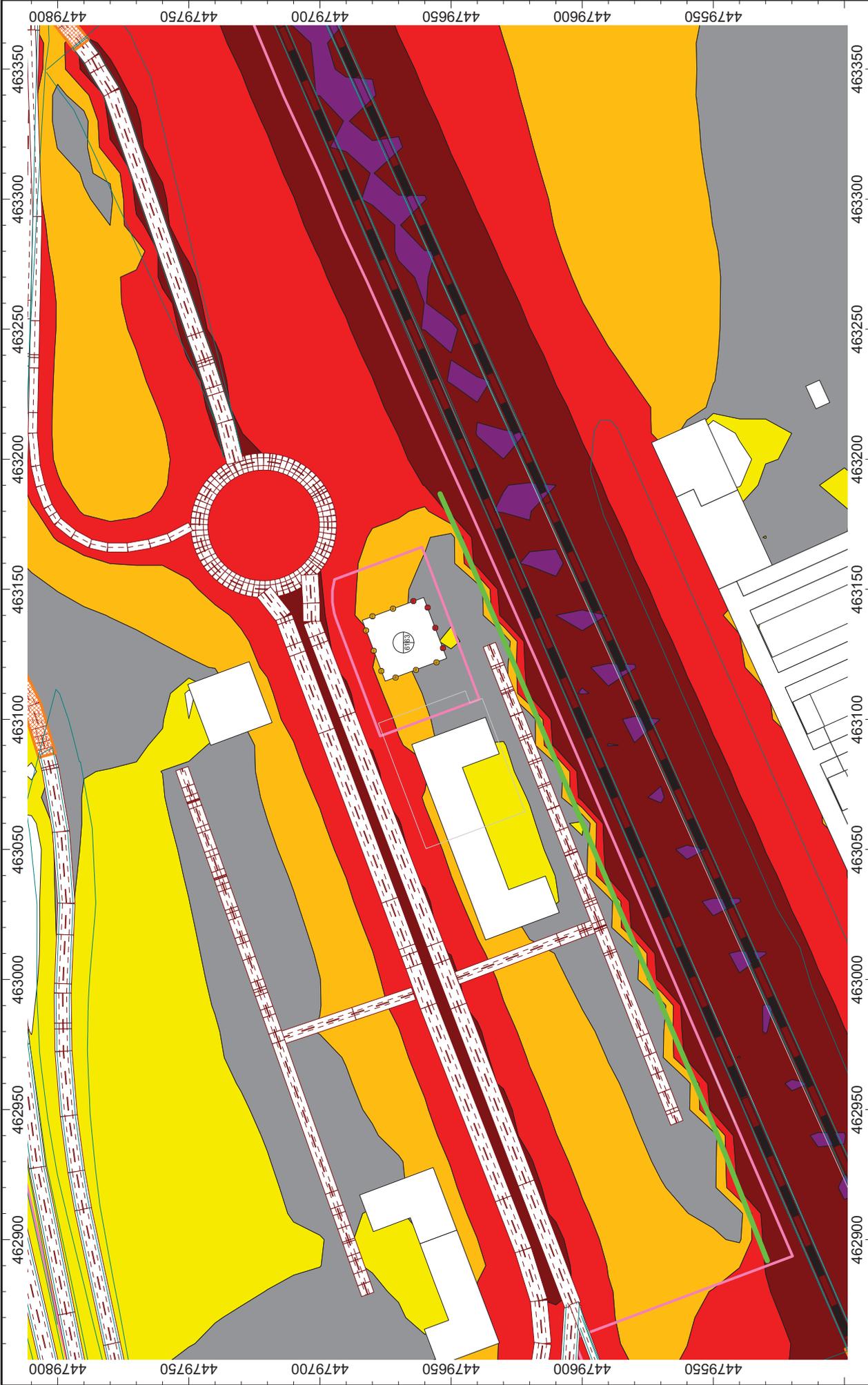
Nº PLANO:03

NIVELES LAeq (dBA) SITUACIÓN PREOPERACIONAL NOCHE

FECHA:
JUNIO 2022
HOJA 1 DE 1



	ESCALA 1: 1.2000 A4	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5 TORREJON DE ARDOZ.	Nº PLANO:04	NIVELES LAeq (dBA) SITUACIÓN POSTOPERACIONAL DÍA	FECHA: JULIO 2022 HOJA 1 DE 1
---	---------------------------	---	-------------	--	-------------------------------------



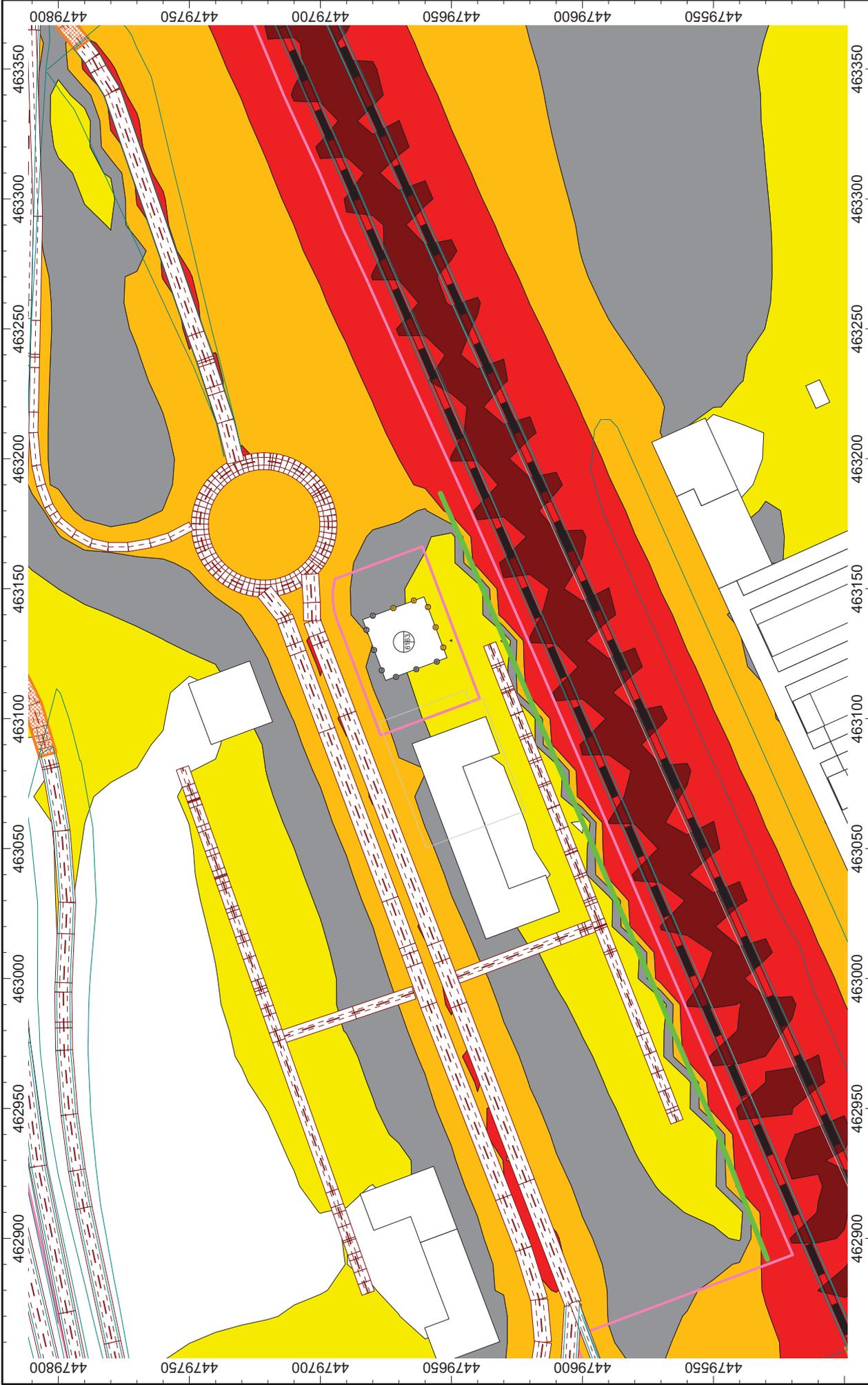
ESCALA
1: 1.2000
A4

TITULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5
TORREJON DE ARDOZ.

Nº PLANO:05

NIVELES LAeq (dBA) SITUACIÓN POSTOPERACIONAL TARDE

FECHA:
JULIO 2022
HOJA 1 DE 1



	ESCALA 1: 1.2000 A4	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO ACUSTICO PARCELA T-10. SECTOR SUP R-5 TORREJON DE ARDOZ.	Nº PLANO:06	NIVELES LAeq (8BA) SITUACIÓN POSTOPERACIONAL NOCHE	FECHA: JULIO 2022 HOJA 1 DE 1
---	---------------------------	---	-------------	--	-------------------------------------