

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LA CIUDAD DE ALCALÁ DE HENARES (MADRID).

ESTUDIO ELABORADO CONFORME A LAS DETERMINACIONES ESTATALES Y COMUNITARIAS
DERIVADAS DE LA DIRECTIVA 2002/49/CE, LEY 37/2003 DEL RUIDO Y REAL DECRETO 1513/2005

MEMORIA Y ANEXOS

Incluye DVD con memoria, planos y datos en formato REPORNET

Ref. TMA 1626/02

ID: ES_a_ag35



TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales



TMA es miembro de la Sociedad Española de Acústica

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L. C/ Santa Isabel, 19, Pozuelo de Alarcón, 28224 Madrid. SPAIN.

Teléfono: +34 913 600 169* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311

www.tma-e.com

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	5
1.1. AUTORIDAD RESPONSABLE.....	6
2. DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO GENERAL DEL ESTUDIO	6
3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO: LA AGLOMERACIÓN URBANA DE ALCALÁ DE HENARES.....	7
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS	9
3.2. DESCRIPCIÓN DE FUENTES SONORAS.....	10
4. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES.....	15
5. MARCO NORMATIVO.....	16
5.1. ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	16
5.2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA	17
6. MODELOS DE CÁLCULO.....	18
6.1. DATOS DE ENTRADA	18
6.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	21
7. RESULTADOS	26
7.1. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXTERNAS, SEGÚN SUS PROPIOS MER	26
7.2. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXTERNAS QUE NO HAN PUBLICADO SUS MER.....	28
7.3. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO INTERNAS	28
8. PROPUESTA INICIAL DE PLAN DE ACCIÓN	31
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR.....	35
ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN Y SOFTWARE	36
ANEXO III. CARTOGRAFÍA ACÚSTICA	36
ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN	37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DELIMITACIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES SOBRE ORTOFOTO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014 (D. G. DE URBANISMO Y ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID).....	8
FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO ESTABLECIDA POR EL PGOU DE 1991.....	9
FIGURA 3. JERARQUIZACIÓN DE LA RED VIARIA ANALIZADA.....	11
FIGURA 4. RED VIARIA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE HENARES EXTERIOR A LA AGLOMERACIÓN	12
FIGURA 5. LOCALIZACIÓN DE LA LÍNEA DE FFCC A SU PASO POR EL MUNICIPIO DE ALCALÁ DE HENARES	13
FIGURA 6. LOCALIZACIÓN DE POLÍGONOS Y ÁREAS INDUSTRIALES. FUENTE: PLAN ACTIVA HENARES.	15
FIGURA 7. VISTAS TRIDIMENSIONALES DEL MODELO DE CÁLCULO	20
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES GENERADORAS DE RUIDO	23

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. INDICADORES DE RUIDO Y RANGOS DE ISÓFONAS UTILIZADOS	6
TABLA 2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES. TABLA A DEL ANEXO II DEL REAL DECRETO 1367/2007 MODIFICADA SEGÚN REAL DECRETO 1038/2012.....	18
TABLA 3. ACTIVIDADES INDUSTRIALES CON EMISIONES ACÚSTICAS Y HORARIO DE FUNCIONAMIENTO	22

Estudio acústico realizado por TMA en diciembre de 2015 – enero de 2016

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario– así como la metodología empleada en la elaboración del estudio base del mismo, son propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación administrativa de su plan, programa o proyecto, incluyendo el trámite de información pública; así como para la consideración y eventual informe del órgano ambiental de la administración correspondiente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de los trabajos que se resumen en esta memoria es la compleción del **Mapa Estratégico de Ruido (MER) de la aglomeración urbana de Alcalá de Henares (Madrid)**, con identificador ES_a_ag35, según lo establecido en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003 del Ruido, que traspone la citada Directiva, y el Real Decreto 1513/2005 que desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

La aprobación de la Directiva 2002/49/CE compromete a los Estados Miembros en su Artículo 4 a *“la elaboración y, en su caso, aprobación de los mapas de ruido y planes de acción para aglomeraciones urbanas, grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos”*. En el caso de España, es el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente quien ha de recopilar la información elaborada en los distintos mapas estratégicos de ruido.

Un mapa estratégico es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada o para poder realizar predicciones globales para dicha zona y servir de herramienta para el diseño e implementación de los correspondientes Planes de Acción.

Tanto en el Artículo 7 de la citada Directiva como en el Artículo 8 del Real Decreto 1513/2005, se establecía la necesidad de elaborar una primera fase con los mapas estratégicos de ruido entre los que se incluían los relativos a las aglomeraciones urbanas de más de 250.000 habitantes. Además, ambos artículos obligaban a que, en una segunda fase, se añadiera la elaboración de los mapas estratégicos del resto de aglomeraciones urbanas, entendiendo como tales las porciones de un territorio con más de 100.000 habitantes. Los datos para la elaboración de los mapas deben corresponder al último dato publicado, que en este caso corresponden al año anterior al de la fecha de inicio del estudio (2011).

Según establece el Anexo IV del Real Decreto 1513/2005, un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:

- Situación acústica existente, anterior o prevista expresada en función de un indicador de ruido,
- Superación de un valor límite,
- Número estimado de viviendas, colegios y hospitales en una zona dada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido,
- Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.

La presentación de estos datos ha de prepararse de modo comprensible por el público en general y realizarse mediante gráficos, datos numéricos en cuadros o datos numéricos en formato electrónico. La información básica y los resultados se incorporan a un Sistema de Información Geográfica que estructura la información en diferentes capas con bases de datos asociadas, permitiendo su consulta y explotación.

El trabajo realizado lógicamente incluye todos estos puntos según los formatos exigidos.

1.1. AUTORIDAD RESPONSABLE

La Ley 37/2003 del Ruido establece, en su artículo 4, que la competencia para la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido corresponde al ayuntamiento en los casos en los que el ámbito territorial del mapa de ruido no excede el término municipal. Por tanto, es el ayuntamiento de Alcalá de Henares el competente en la elaboración y aprobación del mapa estratégico de la aglomeración.

El estudio ha sido realizado por la consultora TMA (Tasvalor Medio Ambiente, SL) por encargo y bajo la dirección y supervisión de la Concejalía de medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Alcalá de Henares.

2. DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO GENERAL DEL ESTUDIO

Para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido, en primer lugar es preciso evaluar los niveles de inmisión de ruido en una determinada zona; esta información configura los mapas de niveles sonoros. A partir de la información obtenida y en función de los usos del suelo, edificaciones de la zona y datos poblacionales, se estiman las edificaciones y número de personas expuestas a diferentes niveles.

El conjunto de ambas informaciones constituye la base de este mapa estratégico a partir del cual, y junto con datos relativos al planeamiento urbano, se obtienen los distintos tipos de resultados que integran el presente trabajo:

- Mapa de Niveles Sonoros
- Datos de Exposición al Ruido

Se mencionan a continuación las características generales de estos grupos de resultados, aunque se describen con mayor detalle en el apartado 6.2. Todos los mapas se han representado a escala 1:5.000 sobre las zonas urbanizadas.

MAPAS DE NIVELES SONOROS

Son mapas de líneas isófonas que representan los **niveles de ruido** calculados en puntos receptores sobre toda la zona de estudio empleándose para ello un programa de modelización homologado, en este caso el software Predictor- LimA de Brüel & Kjaer. Los mapas se han representado dentro de los siguientes rangos, para cada **indicador** del nivel ruido:

INDICADOR	RANGOS DE ISÓFONAS
L_{den}	55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (dB)
L_n	50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 (dBA)
L_d	55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (dBA)
L_e	55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (dBA)

Tabla 1. Indicadores de ruido y rangos de isófonas utilizados

Los mapas anteriores corresponden a una altura de evaluación de 4,0 m sobre el nivel del suelo, altura para la que están definidos los objetivos de calidad para las diferentes áreas de sensibilidad acústica de acuerdo a la Ley 37/2003 del Ruido.

DATOS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

Estos datos expresados en tablas tienen por objeto presentar numéricamente los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el **número de viviendas y personas** que habitan en ellas. Incluyen el número total estimado de personas (en centenas) expuestas a diferentes rangos de niveles sonoro. Estos rangos son los definidos en la tabla anterior.

Los datos de exposición al ruido se prepararán para **cada una de las fuentes sonoras propias de la aglomeración urbana que son objeto de Mapa Estratégico**, distinguiendo así el origen del ruido: tráfico rodado, el tráfico ferroviario, el tráfico aéreo y las fuentes de ruido industrial.

Los niveles en fachada se obtendrán para todos los edificios del área de estudio de uso residencial. Se calculará un punto como mínimo cada 10 m de fachada, con una longitud mínima de fachada de 5m.

La asignación de población a edificaciones se hará de modo proporcional a su volumen real habitable, partiendo de la unidad mínima de información censal disponible.

En el capítulo 6 se describe en detalle la metodología empleada para la determinación de los niveles en fachada y la población expuesta.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO: LA AGLOMERACIÓN URBANA DE ALCALÁ DE HENARES

Alcalá de Henares es una ciudad española perteneciente a la Comunidad de Madrid. Tiene una población de 200.768 habitantes¹, a 1 de enero de 2014, y 87,72 km², lo que hace una densidad de población de 2.288,74 hab. por km², siendo la segunda ciudad más poblada de la Comunidad de Madrid desde el punto de vista de población compacta, y el tercer municipio más poblado de la misma.

Está situada en la Cuenca del río Henares, al norte de su cauce, y atravesada de suroeste a noroeste por tres infraestructuras de comunicación: la línea ferroviaria denominada Eje 2 (Madrid Chamartín-Zaragoza-Lérida-Barcelona-Cerbère), la antigua carretera Nacional II (hoy viario municipal) y la autovía A-2, que la conectan con dos capitales de provincia: Guadalajara (a 22 km) y Madrid (a 31 km), condicionando históricamente la forma longitudinal de crecimiento de la aglomeración.

Fue declarada Ciudad patrimonio Mundial por la Unesco en 1998. Gracias al recinto histórico y el rectorado de la Universidad, es una de las nueve ciudades de España que la Unesco ha clasificado como únicas.

¹ Población según Estadística del Padrón Continuo a 1 de enero de 2014. Instituto Nacional de Estadística.



Figura 1. Delimitación del término municipal de Alcalá de Henares, que coincide con la delimitación de la aglomeración urbana a los efectos de este MER, sobre ortofoto correspondiente al año 2014 (D. G. de Urbanismo y Estrategia Territorial de la Comunidad de Madrid)

La delimitación de la aglomeración urbana a los efectos de este MER coincide con la delimitación del término municipal de Alcalá de Henares.

El planeamiento general en vigor en Alcalá de Henares lo constituye el Plan General de Ordenación Urbana de 1991. El plan se halla en revisión desde el año 2005, aunque sin haber superado aún la fase de Avance.

La imagen siguiente muestra la clasificación del suelo que realiza el PGOU en vigor, tal y como aparece reflejada en los visores digitales de planeamiento urbano de la Comunidad de Madrid²:

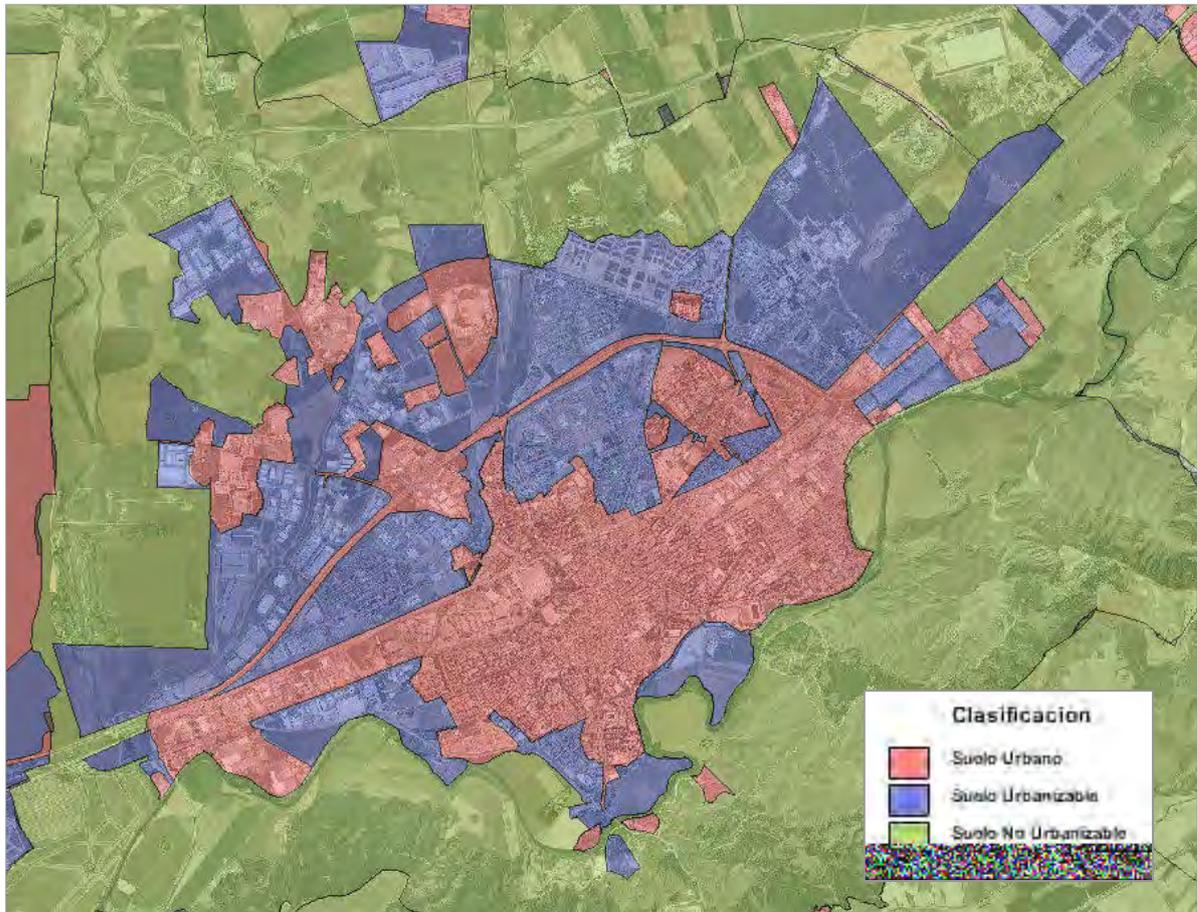


Figura 2. Clasificación del suelo establecida por el PGOU de 1991.

Como puede verse, en 1991 el Suelo Urbano se concentraba en torno al casco histórico, aunque con un marcado crecimiento longitudinal derivado de la presencia de la línea de FFCC y la antigua carretera Nacional II que atraviesan el municipio, y a la que quedaban ligadas diversas áreas industriales. También se encontraban industrias consolidadas al norte de la autovía A-2, repartidas en núcleos dispersos.

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS

En este capítulo se identifican las principales fuentes sonoras con afección sobre el término municipal de Alcalá de Henares que son objeto de estudio en la elaboración de un Mapa Estratégico de Ruido y que darán lugar a los diferentes mapas especiales de los que se compone el MER.

Dado que un mapa estratégico es la representación del ruido a largo plazo, las fuentes a representar deben tener una proyección temporal a ese largo plazo, descartando así el ruido de actividades o sucesos temporales, y una relevancia a la escala del trabajo, de acuerdo con los puntos 3 y 8 del Anexo IV del RD 1513/2005. Esas fuentes de ruido consideradas con influencia sobre el municipio son:

- El tráfico rodado (urbano e interurbano)

² <http://bdp.geomadrid.com/visorbdp/visorprueba.html>

- El tráfico ferroviario.
- Los aeropuertos.
- Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.

3.2. DESCRIPCIÓN DE FUENTES SONORAS

Es necesario hacer una distinción inicial entre las fuentes sonoras con influencia sobre la aglomeración cuyos titulares tienen obligación de elaborar su propio Mapa Estratégico de Ruido, y caracterizar por tanto su afección sobre la aglomeración, y el resto. Entre las primeras, a su vez, encontramos infraestructuras que sí han elaborado y publicado sus mapas y otras que aún no lo han hecho. Independientemente de esto, el objeto de este trabajo es incorporar los resultados de los MER de estas fuentes de ruido pero, en ningún caso, sustituirlos, por lo que no se incluyen datos sobre el ruido de las infraestructuras de titularidad no municipal que no han publicado sus MER, como se comenta más adelante.

Las infraestructuras que sí tienen MER elaborado y publicado son:

1. La autovía A-2
2. la línea ferroviaria denominada Eje 2 (Madrid Chamartín-Zaragoza-Lérida-Barcelona-Cerbère),
3. El Aeropuerto Adolfo Suárez – Madrid Barajas.

Los resultados de estos mapas sobre la aglomeración urbana se incluyen en este trabajo.

Las que aún no lo han elaborado o publicado sus MER son las carreteras pertenecientes a la red de la Comunidad de Madrid cuyo tráfico anual supera los 3 millones de vehículos:

1. M-100
2. M-119
3. M-121
4. M-203
5. M-300

Además de estas carreteras, se considera de interés la autopista radial R-2, cuyos niveles de tráfico no obligan a su titular a realizar un MER.

Estas infraestructuras (carreteras autonómicas y radial) se han incluido en el estudio y en los correspondientes modelos de ruido, pero los resultados de su emisión se han desactivado para no ser valorados en los resultados de exposición, ya que son fuentes externas de titularidad no municipal y no compete al Ayuntamiento su valoración en el MER de la aglomeración.

El objeto de este trabajo es integrar los mapas existentes de esas fuentes con los propios de la aglomeración y que responden a las siguientes fuentes:

- El tráfico rodado de tipo urbano (red municipal).

- Ruido industrial.

TRÁFICO URBANO – RED VIARIA MUNICIPAL

La red viaria considerada en este trabajo responde a las tres jerarquías superiores (principal, arterial y distribuidora), de acuerdo con la consideración original del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Alcalá de Henares (PMUS)³ incluyendo las vías principales del casco histórico. Esta red ha sido ampliada a la totalidad del viario por el que discurre alguna de las 29 líneas de autobuses urbanos o interurbanos. De este modo se ha considerado en este estudio el tráfico de 138 calles divididas en 265 tramos, que se considera el causante de toda la emisión acústica significativa de esta tipología.

Los datos de tráfico empleados (intensidad, velocidad y porcentaje de vehículos pesados) provienen principalmente de los aforos originales del citado PMUS, ampliados y actualizados mediante aforos manuales, realizados tanto en campo como a través de la red de 19 cámaras de vigilancia del tráfico, en el mes de diciembre de 2015.

A estos datos se les ha añadido el tráfico propio de las citadas líneas de autobuses.

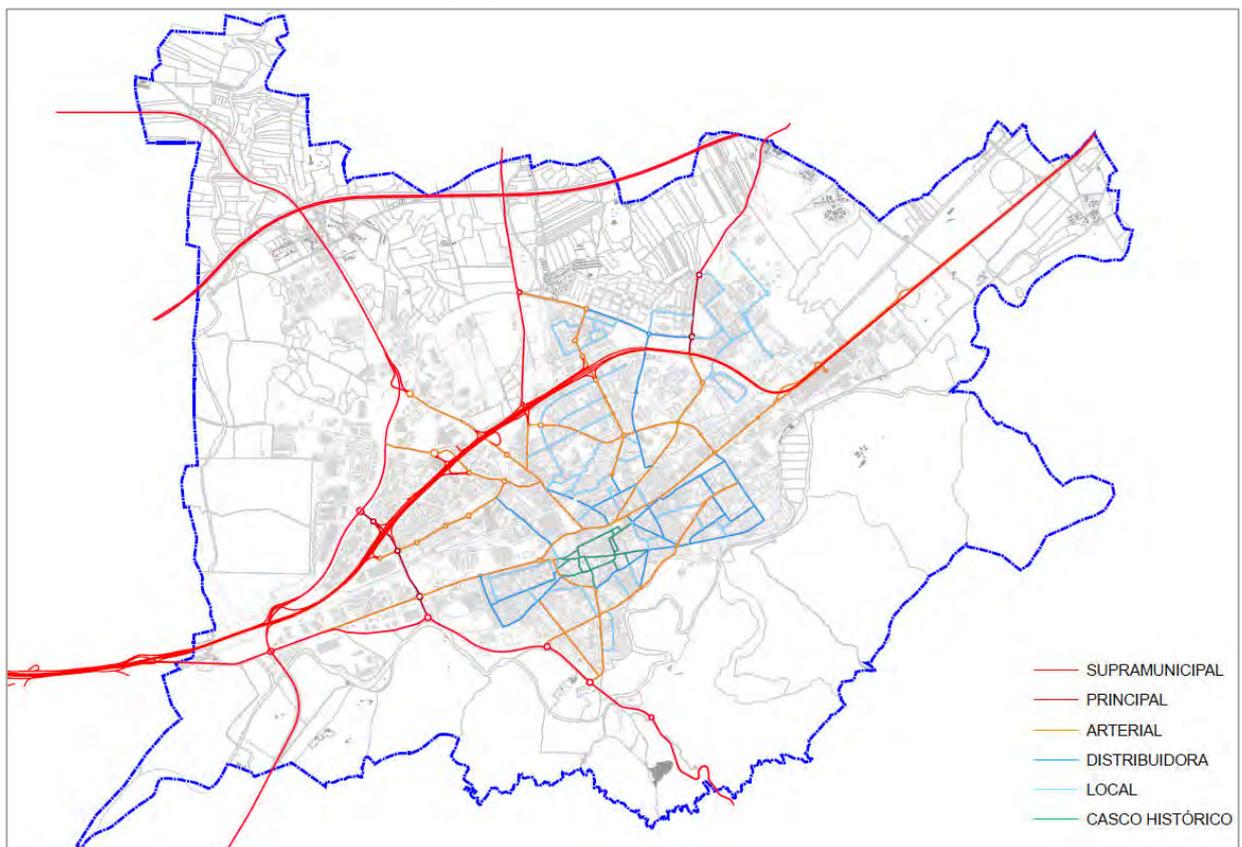


Figura 3. Red viaria analizada y su jerarquización

³ Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Municipio de Alcalá de Henares, elaborado por la consultora MECESA para el ayuntamiento de Alcalá de Henares en enero de 2008.

TRÁFICO URBANO – CARACTERIZACIÓN

Todos los datos de flujo de tráfico considerados han sido convertidos en Intensidades Medias Diarias (IMD) con base anual y proyectados al último año del que se dispone de información estadística de las redes supramunicipales (2014⁴). Este horizonte coincide con el de la finalización de diversas obras de mejora en infraestructuras viarias de la localidad, especialmente en los nudos con la A-2, evitando así asignar a la red actual un tráfico antiguo.

La velocidad media de paso considerada en los modelos de cálculo ha sido de 50 km/h para todas las categorías de vehículos, propia de vías urbanas. Esta velocidad se ha reducido a 20 km/h en las vías del casco histórico, todo ello de acuerdo con las limitaciones legales existentes, en gran medida respetadas.

El tipo de pavimento modelizado por defecto es aquel que no aporta correcciones al método, correspondiente a un pavimento convencional en un estado de conservación correcto, ya que estas son las características que presenta en la zona de estudio.

En el anexo IV se muestra un plano con la localización de la red viaria incluida en el modelo, así como un listado con las intensidades medias horarias de cada uno de los ejes.

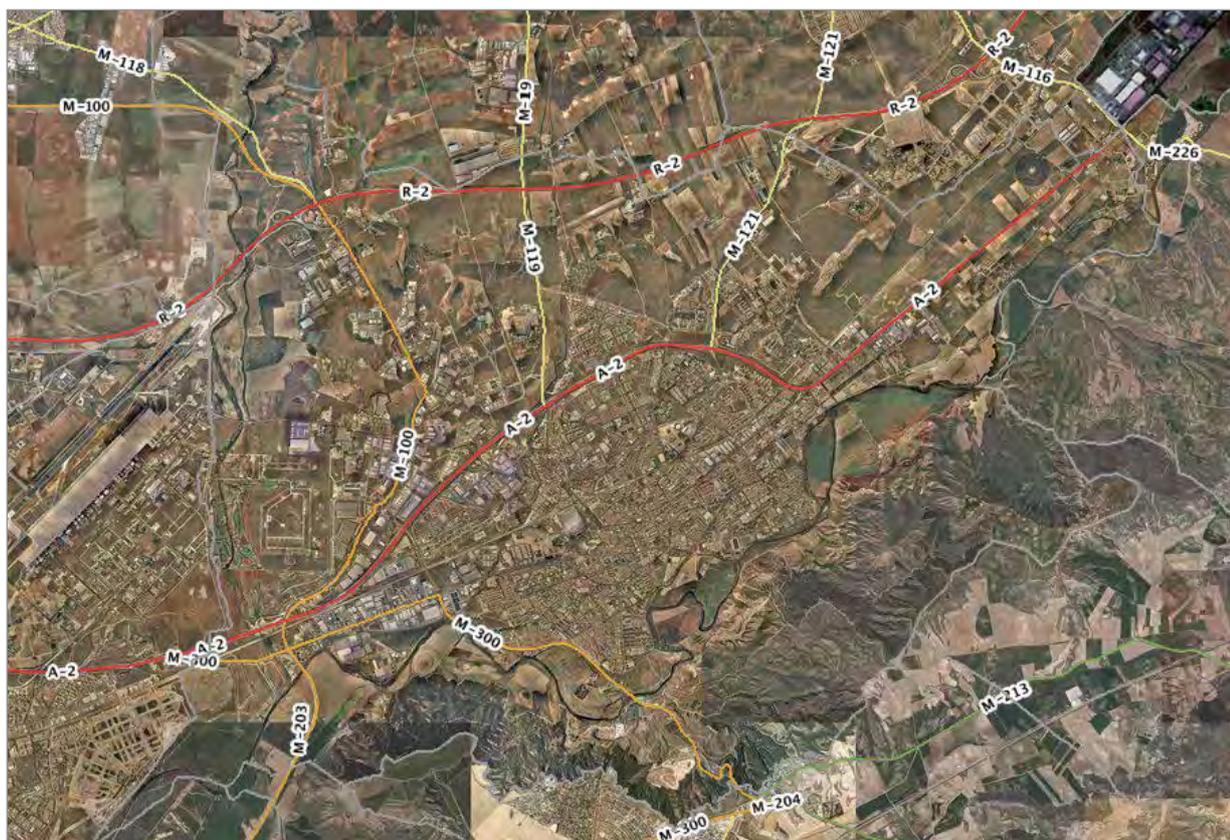


Figura 4. Red viaria del término municipal de Alcalá de Henares exterior a la aglomeración

⁴ Existe por tanto en el estudio una discrepancia entre los datos poblacionales utilizados (2011) y la estimación de los flujos de tráfico (2014) pero la evolución de la población entre ambos años (2011-2014) es poco significativa (0,9%) y esta falta de correlación es muy inferior a la que existe, por ejemplo, con los datos de ruido ferroviario de ADIF (2007-2008)

TRÁFICO FERROVIARIO

El término municipal de Alcalá de Henares es atravesado por el corredor ferroviario en dirección Suroeste-Noreste ocupado por la línea ferroviaria denominada Eje 2 (Madrid Chamartín-Zaragoza-Lérida-Barcelona-Cerbère). Este corredor se conforma de cuatro vías y se encuentra totalmente electrificado. De las cuatro vías, dos se corresponden con el corredor de largo recorrido más importante del país: la doble vía Madrid-Barcelona, mientras que las otras dos dan servicio a la red de cercanías.

En general, el tráfico que discurre por este corredor se divide en varias tipologías de tráfico ferroviario:

- **Tráfico de pasajeros de largo recorrido:** tráfico asociado a las grandes líneas de Renfe y trenes regionales.
- **Tráfico de cercanías:**
 - Línea C2: Guadalajara – Alcalá de Henares – Chamartín.
 - Línea C7: Alcalá de Henares – Atocha – Chamartín – Príncipe Pío – Atocha – Chamartín – Fuente de la Mora.
- **Tráfico de mercancías.** Antiguamente de mayor importancia que en la actualidad, si bien todavía cuenta con varias circulaciones al día.



Figura 5. Localización de la línea de FFCC a su paso por el municipio de Alcalá de Henares

El ruido del tráfico ferroviario se recoge en el MER de la UME Madrid Atocha – Guadalajara del denominado Eje 2 elaborado y publicado por el Ministerio de Fomento (ADIF) en 2007 (revisado en 2008). Los datos de afección de esta infraestructura sobre la aglomeración urbana de Alcalá de Henares recogidos en el citado MER se incorporan a este trabajo de modo independiente.

TRÁFICO AERONAÚTICO

Aeropuerto Adolfo Suárez - Madrid-Barajas

El aeropuerto Adolfo Suárez se localiza a 8Km al Oeste del término municipal de Alcalá de Henares.

El ruido del tráfico aeroportuario recoge en el MER elaborado y publicado por el Ministerio de Fomento (AENA) en 2007 y 2012. Atendiendo a la información de dicho MER, se confirma la ausencia de afección por ruido aeronáutico sobre el término de Alcalá de Henares como consecuencia de las operaciones del aeropuerto por lo que no se incluyen datos de afección de esta infraestructura sobre la aglomeración urbana.

Aeropuerto de Madrid – Torrejón / Base Aérea de Torrejón de Ardoz

Es necesario destacar la influencia del tráfico de aeronaves del aeropuerto de Madrid – Torrejón y su Base Aérea, que combina tráfico militar con pequeño tráfico comercial y aviación privada, situado al Oeste del término y parte de cuyas instalaciones se incluyen dentro de los límites del municipio de Alcalá de Henares.

Las instalaciones contribuyen a la situación acústica de la zona, ya que pese a que se trata de operaciones de menor frecuencia en comparación con el vecino Madrid-Barajas, las molestias ocasionadas por ruido como consecuencia del tráfico de aviones militares y pequeños reactores resultan muy significativas.

En cualquier caso, el conjunto de actividades y operaciones aeroportuarias asociadas a estas instalaciones, se encuentran fuera del ámbito de aplicación de la normativa ambiental vigente, tal y como lo indican las disposiciones de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en su Artículo 2⁵. Por ello no existe caracterización acústica de esa infraestructura y por tanto no existen datos de su afección sobre la aglomeración urbana para incluir en este en este trabajo.

ACTIVIDAD INDUSTRIAL

Con carácter general, el municipio de Alcalá de Henares cuenta con cuatro grandes zonas de implantación industrial: las zonas norte, noroeste, oeste y este, estructurándose los diferentes polígonos en torno a los grandes ejes viarios que atraviesan el municipio.

En la figura 6 se localizan las distintas áreas industriales del municipio.

⁵ Según el Artículo 2 de la Ley 37/2003, “*quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los emisores acústicos relativos a las actividades militares, que se regirán por su legislación específica*”

La mayoría de las industrias acogen actividades de logística o tienen la configuración de parques industriales, siendo por tanto industrias ligeras de escasa relevancia desde el punto de vista acústico.

Sin embargo sí es de importancia el tráfico inducido por esta importante actividad industrial, con un importante porcentaje de vehículos pesados. Este tráfico se considera en este estudio como parte de la carga viaria asociada a cada uno de los tramos incluidos en los modelos, siendo imposible su disociación.

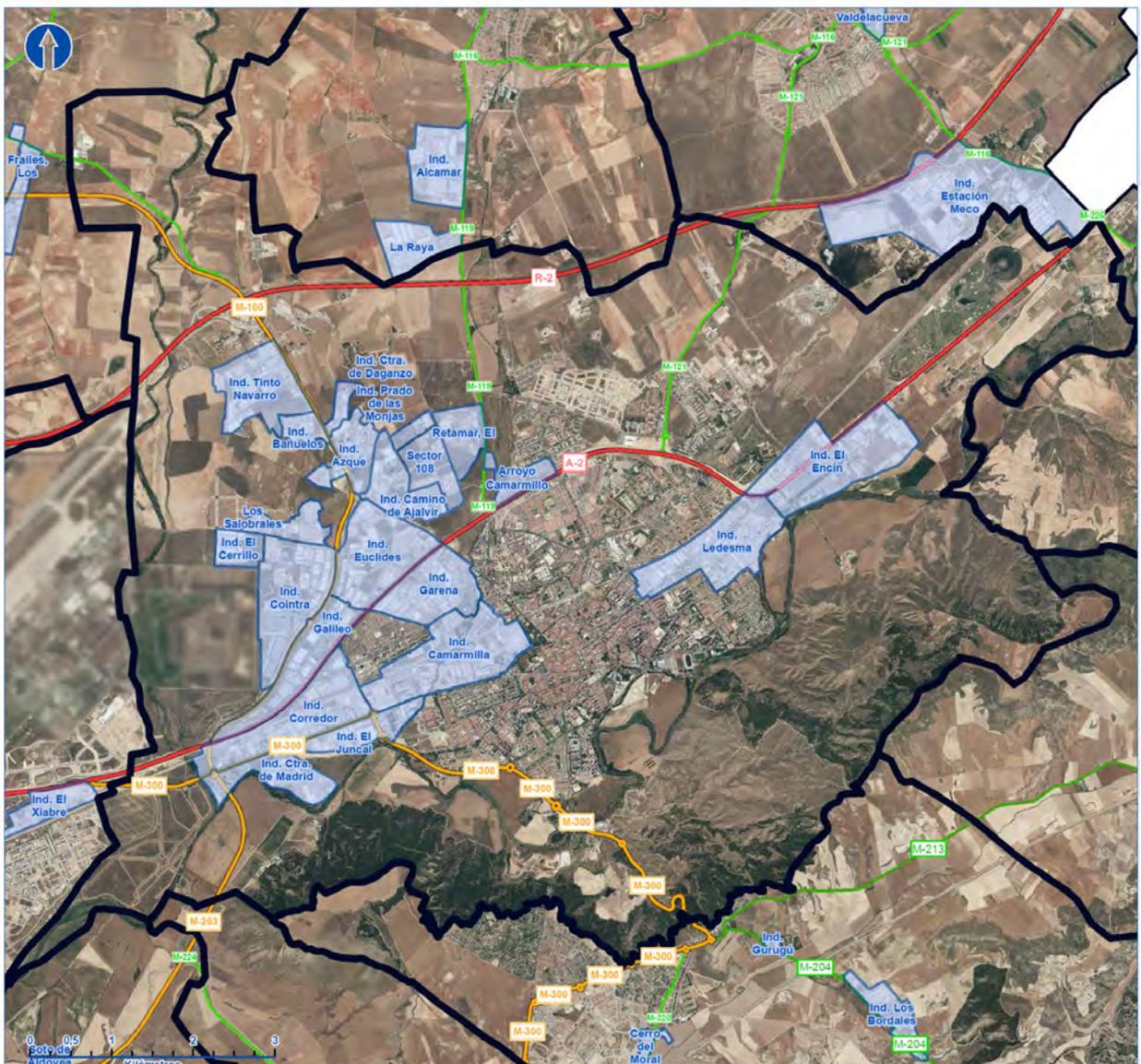


Figura 6. Localización de polígonos y áreas industriales. Fuente: Plan Activa Henares.

4. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

Alcalá de Henares cuenta con una zonificación acústica del territorio elaborada en 2010 de acuerdo con el marco normativo actual (Directiva 2002/49/EC y Ley 27/2003 del Ruido), así como una ordenanza de protección del

medio ambiente contra la emisión de ruido (BOCM 4 de octubre de 2010) que recoge todas las prescripciones relativas al ruido que contiene la Ley 37/2003 y sus desarrollos, incluyendo la definición de las áreas acústicas, la citada zonificación acústica del municipio (vinculándola al planeamiento general y de desarrollo) y el establecimiento de objetivos de calidad y valores límite para ciertos emisores.

Dentro de los trabajos de zonificación acústica, se estudiaron las zonas de atención y conflicto tanto por incompatibilidad teórica de usos colindantes como por acumulación de reclamaciones y denuncias por ruido de ocio. Se prevé su actualización en el marco del Plan de Acción que se plantea en este trabajo.

Los trabajos de revisión del planeamiento urbanístico general en curso, se apoyan en esta zonificación acústica, contando con el ruido como una de las variables ambientales estructurantes del territorio.

5. MARCO NORMATIVO

El marco normativo en materia de contaminación acústica vigente en el término municipal de Alcalá es el siguiente:

- **Directiva 2002/49/CE** de 25 de junio, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental. De su transposición al derecho español se derivan ley siguiente, con sus desarrollos normativos.
- **Ley 37/2003** de 17 de noviembre, del Ruido, y su desarrollo reglamentario:
 - **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
 - **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
 - **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007.
- **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.
- **Ordenanza de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos**, publicada en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid el 4 de octubre de 2010 (BOCM nº 237).

5.1. ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

La norma establece que las áreas acústicas se clasificarán en función del uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales deberán prever, al menos las siguientes (Artículo 5.1):

- **Zona Tipo e:** con predominio de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica en el exterior tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, zonas docentes tales como campus

universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural, etc.

- **Zona Tipo a:** con predominio de suelo residencial (espacios edificados, zonas privadas ajardinadas, parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc.).
- **Zona Tipo d:** con predominio de uso terciario distinto de c (actividades comerciales y de oficinas, hostelería y restauración, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias, etc.).
- **Zona Tipo c:** con predominio de uso recreativo y de espectáculos (recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones, auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones, actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.).
- **Zona Tipo b:** con predominio de suelo de uso industrial (sectores del territorio destinado o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria, incluyendo los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, los espacios auxiliares de la actividad industrial, como subestaciones de transformación eléctrica, etc.).
- **Zona Tipo f:** sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen. Se incluyen en este apartado las zonas del territorio de dominio público en las que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.
- **Zona Tipo g:** espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica (y zonas tranquilas en campo abierto).

La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basa en los usos actuales y previstos del suelo, por lo que afecta tanto a las áreas urbanizadas como a los nuevos desarrollos urbanísticos.

5.2. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Los objetivos de calidad acústica fijados sobre estas áreas de sensibilidad dependen del grado de consolidación del suelo. Así, según las definiciones señaladas en el artículo 2, se considera **área urbanizada** aquella que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano y urbanizado, y siempre que se encuentre ya integrada en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos urbanos. Se entiende que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.

Por otro lado, tendrán la consideración de **área urbanizada existente** aquella superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este real decreto (24 de octubre de 2007).

Los **niveles objetivo** fijados para **áreas urbanizadas existentes** son los siguientes:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d (dBA)	L_e (dBA)	L_n (dBA)
<i>e</i>	Usos sanitario, docente, cultural	60	60	50
<i>a</i>	Residencial	65	65	55
<i>d</i>	Terciario distinto de c	70	70	65
<i>c</i>	Recreativo y espectáculos	73	73	63
<i>b</i>	Industrial	75	75	65
<i>f</i>	Sistemas generales (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.

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007 modificada según Real Decreto 1038/2012

Para el resto de áreas urbanizadas, es decir, aquellas que a la entrada en vigor de este Real Decreto no cumplieran con las condiciones impuestas a las mismas, se establece como objetivo de calidad la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla anterior disminuido en 5 dBA.

Los objetivos de calidad en el exterior de las áreas acústicas están referidos a una **altura de 4 m**.

6. MODELOS DE CÁLCULO

Se describen en este capítulo los distintos datos de entrada utilizados en la elaboración del mapa estratégico. Para ello se resume brevemente la información original y el tratamiento realizado previo a la programación del modelo de cálculo acústico.

6.1. DATOS DE ENTRADA

FUENTES CARTOGRÁFICAS

Tras un trabajo inicial de comprobación de la cartografía disponible, se ha decidido utilizar como principal fuente cartográfica la cartografía catastral urbana digitalizada, editada por la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda, completada con la Base Topográfica Nacional 3D a escala 1:25.000 (BTN25) del Instituto Geográfico Nacional (IGN); ambas referidas al sistema geodésico ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*), y el sistema de proyección UTM en huso 30.

Además, se han empleados distintas capas publicadas en el Nomenclátor oficial y Callejero (NOME CALLES) del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, sobre todo lo referido a la localización de usos sensibles (equipamientos docentes y sanitarios).

Esta cartografía empleada se ha cotejado visualmente tanto con inspecciones durante el trabajo de campo como con las imágenes aéreas disponibles (Plan Nacional de Ortofotografía aérea de España (PNOA), del IGN y servidor WMS de datos espaciales la Comunidad de Madrid (IDEM)).

Para la asignación de usos se ha tomado como base la información catastral asociada a la cartografía.

ENTORNO Y TOPOGRAFÍA

Para la programación del terreno, en el modelo de cálculo se han incluido las curvas de nivel de la cartografía original del IGN, con una precisión de 10 m. Además se han incluido puntos acotados sobre todo en la zona del casco urbano, dado que se trata de un terreno muy plano y con pocas curvas de nivel en algunos tramos.

EDIFICACIONES

Se han modelizado todas las edificaciones recogidas en la cartografía base, simplificando su geometría sobre todo en los casos de grandes manzanas formadas por pequeñas edificaciones de una o dos alturas. En todos los casos se han reproducido los patios de manzana con una dimensión superior a 25 m².

La capa base del catastro se ha tratado para eliminar todos aquellos elementos que no son edificaciones. Esta capa incluye un campo con el número de plantas de cada edificación, a partir del cual es posible asignar su altura según criterios constructivos habituales.

A partir de la información alfanumérica vinculada a esta capa se determina el uso de cada una de las edificaciones.

POBLACIÓN

Para la asignación de población a las edificaciones de uso residencial se ha partido de datos oficiales del Censo de Población y Vivienda elaborado por el INE y referido al año 2011, último año del que se dispone información detallada, obtenidos a nivel de sección censal.

A la hora de realizar la asignación de población a las edificaciones residenciales existentes, se ha realizado un reparto proporcional a la superficie total edificada de cada edificación de uso residencial, a partir de los datos estadísticos de cada sección censal y de la volumetría de las edificaciones.

Antes de realizar el reparto de población en la edificación residencial, se distingue entre edificación unifamiliar aislada y resto (edificación unifamiliar pareada/adosada y edificación residencial colectiva). De esta forma se evita la sobreasignación de población a residencias unifamiliares de elevada superficie. A estas edificaciones se les asigna población en función del tamaño medio de vivienda de la sección censal correspondiente.

De esta forma, a la hora de realizar el reparto de población se considera una superficie edificada efectiva:

- Igual a la superficie media de la vivienda de la sección censal correspondiente en el caso de edificaciones unifamiliares aisladas.
- Igual a la superficie total construida en el resto de edificaciones residenciales.

Por otro lado, se han excluido del reparto de población las edificaciones teóricamente residenciales pero con una superficie construida inferior a 50 m², correspondientes a edificaciones auxiliares (garajes, invernaderos, etc).

Para determinar el número de viviendas, se han empleado los datos por sección censal del Censo de Población y Vivienda 2011, relativo al tamaño medio del hogar. Con dicho dato y el número de habitantes de cada edificación se determina el número de viviendas principales.



Figura 7. Vistas tridimensionales del modelo de cálculo empleado

6.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El procedimiento armonizado en el caso del tráfico rodado adopta el método de cálculo francés NMPB Routes-96, mencionado en la *Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routères, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6* y en la norma francesa XPS- 31-133. En cuanto a los datos de entrada sobre emisión, esos documentos se remiten a la *Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980*.

Este método y esta guía establecen los algoritmos necesarios para la traducción de los parámetros de circulación motorizada (intensidades, velocidades, etc.) en potencias lineales de emisión sonora. Igualmente, el método establece las ecuaciones de propagación que contemplan los efectos de difracción, reflexión y atenuación por distancia con influencia de las condiciones atmosféricas.

En cuanto al ruido industrial, se emplea el método descrito en la norma ISO 9613-2 *Acústica – Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior. Parte 2: Método general de cálculo*.

MODELO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo utilizado es el del programa Predictor- LimA de la firma Brüel & Kjær, que incorpora los métodos mencionados anteriormente.

Este programa calcula niveles de inmisión sonora en puntos a partir de parámetros de emisión sobre un medio tridimensional que genera los efectos de atenuación propios del fenómeno natural de propagación de la energía acústica: absorción del terreno y del aire, difracciones y reflexiones en obstáculos en función de su geometría y carácter reflectante de pavimentos y edificios, etc.

Los datos puntuales de inmisión se interpolan a nivel territorial generando líneas isófonas y mapas de ruido. En este caso, los mapas se preparan a partir de los resultados obtenidos en mallas de receptores puntuales situados a 4,0 m de altura relativa sobre el terreno (altura a la que se refieren los objetivos de calidad acústica que determinan la Ley del Ruido y sus desarrollos) y dispuestos en un paso de 10x10 m en las zonas urbanizadas, y de 20x20 m fuera de él.

Se ha definido como superficie acústicamente reflectante el suelo soporte de las áreas urbanizadas, con el objeto de intentar reproducir a escala territorial la reflexión acústica existente debida a la pavimentación. El resto de áreas (rurales y ajardinadas) se han supuesto acústicamente absorbentes ($G=0,9$).

Para la calibración del modelo y la caracterización del ruido de origen industrial, se han utilizado diversas mediciones de ruido ambiental, procedentes tanto de bibliografía previa⁶ como de trabajo realizado *ad hoc* durante el mes de diciembre de 2015, debidamente interpretadas en función de la fuente sonora dominante, el periodo horario (relevante para el caso de ruido fluctuante a lo largo del día, como el tráfico).

⁶ Ver: Luis Martín Hernández. *Acústica Ambiental: estudio Teórico y Práctico de las implicaciones ocasionadas por el ruido en una zona urbana. Universidad de Alcalá- Escuela Politécnica Superior. 2006*

Las mediciones acústicas se han realizado según especificaciones del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, utilizando sonómetros integradores y calibradores de Clase 1 según los requisitos recogidos en la Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 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.

Así mismo, se han seguido las especificaciones de aplicación de las normas UNE-ISO-1996-1:2005. Acústica – Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación y UNE- ISO 1996-2:2009. Acústica – Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

En el caso de las mediciones para la caracterización del ruido industrial, el registro y procesado de información espectral en bandas de frecuencia se ha realizado conforme a la metodología específica descrita en la norma ISO 8297:1994.

CARACTERIZACIÓN DE LA EMISIÓN SONORA

En el caso del **tráfico rodado**, la información sobre las condiciones de tráfico descrita en el punto 3.2 se introduce en el modelo de cálculo reducida a fuentes lineales de emisión continua para cada periodo de integración, situadas sobre la plataforma y centradas en los ejes de la misma.

De esta forma, se consigue una fuente lineal que emite de forma continua una energía acústica equivalente a la energía acústica acumulada debida al paso de los vehículos en cada período de evaluación (día, tarde y noche).

La representación de la carretera como fuente lineal obedece a los algoritmos pertenecientes al método francés *NMPB Routes-96* que emplea el modelo de cálculo. El espectro de emisión que caracteriza la distribución en frecuencia de la energía sonora es el definido por el propio método.

En cuanto al **ruido industrial**, a partir del trabajo de campo realizado se han identificado aquellas actividades que generan niveles sonoros apreciables desde el exterior. En la siguiente tabla se identifican dichas actividades industriales, junto con su horario de funcionamiento:

<i>Identificador</i>	<i>Actividad industrial</i>	<i>Horario</i>
1	Trocellen Ibérica, S. A.	24 horas
2	Química sintética	24 horas
3	Roura y Cevasa	De lunes a viernes, de 7h a 15h
4	Stef Iberia	24 horas
5	Open Cargo	De lunes a viernes, de 9h a 18h
6	Puig	De lunes a viernes, de 7h a 23h
7	EDAR	24 horas

Tabla 3. Actividades industriales con emisiones acústicas y horario de funcionamiento

En todos los casos se han realizado mediciones acústicas en el entorno de estas actividades, destinadas a caracterizar su emisión para poder reproducirlas posteriormente en los modelos de cálculo.

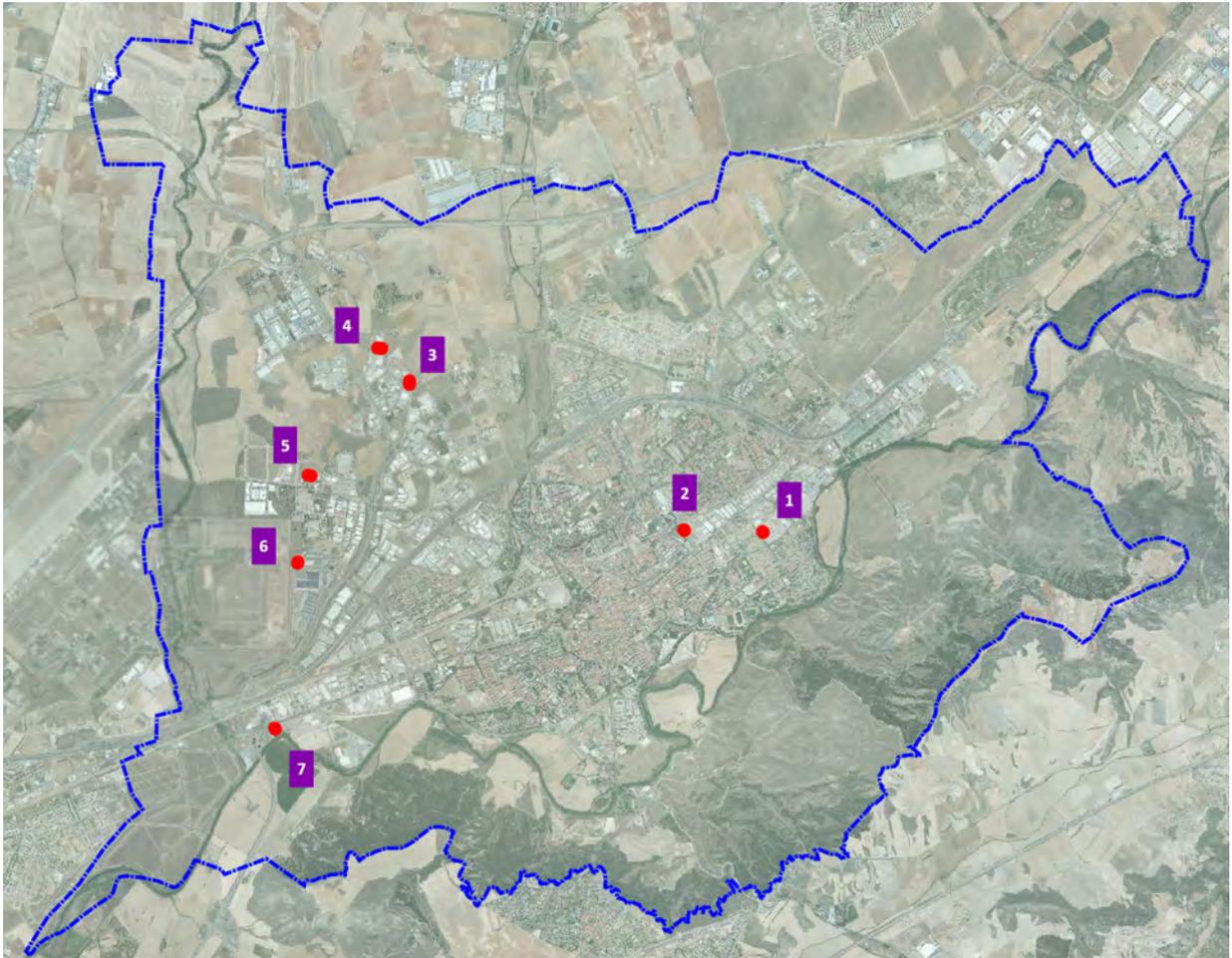


Figura 8. Localización de las actividades industriales generadoras de ruido

PROPAGACIÓN ACÚSTICA

En el caso de los modelos correspondientes al tráfico rodado, los efectos de la propagación de la onda sonora se estiman a partir del algoritmo del método francés mencionado anteriormente.

Para el ruido industrial se emplea el procedimiento descrito en la citada norma ISO 9613-2.

En ambos casos se ha considerado una distancia de propagación de 2.000 m, y un único grado de reflexión.

Por su parte, los edificios se consideran como reflectantes.

Las condiciones atmosféricas medias consideradas en el cálculo son las siguientes, correspondientes a los valores recomendados por defecto según el método armonizado⁷:

- Temperatura: 15º C

⁷ European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) 'Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure'. Versión 2 – 2006.

- Humedad relativa: 75%
- Condiciones de propagación favorables: día 50%, tarde 75% y noche 100%

RECEPCIÓN. MALLA DE CÁLCULO Y RECEPTORES EN FACHADA

En los modelos de cálculo se han introducido mallas de receptores virtuales que cubren la totalidad del término municipal a una altura relativa sobre el terreno de 4,0 m, según establecen el Real Decreto 1513/2005 para la cartografía estratégica del ruido y Real Decreto 1367/2007 para la definición de los objetivos de calidad de las diferentes áreas de sensibilidad acústicas.

La distancia entre receptores de estas mallas ha sido de 10 m en las zonas urbanizadas, y de 20 m en el resto.

Para determinar los niveles en fachada de las edificaciones se han introducido receptores puntuales cada 10 m alrededor de las fachadas de las edificaciones residenciales, a una altura de 4,0 m y a 0,1 m de distancia de la fachada. Estos receptores determinan el nivel sonoro incidente, excluyendo las reflexiones en la propia fachada.

Según los parámetros de cálculo introducidos, se incluye un receptor puntual sólo si la longitud del tramo de fachada correspondiente es mayor de 5 m, para evitar considerar como fachadas lo que son balcones o pequeños salientes.

En cuanto a las fachadas interiores, tales como los patios de manzana, se han considerado de modo análogo. Esto es especialmente importante en el caso del casco viejo de Alcalá de Henares, donde las grandes dimensiones de las manzanas acogen a una importante proporción de viviendas interiores cuyos niveles sonoros en fachada en ningún caso pueden considerarse equivalentes a los de las viviendas exteriores contiguas, directamente expuestas al ruido de tráfico.

OBTENCIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo de los mapas de ruido es evaluar los niveles de inmisión originados por las fuentes sonoras consideradas en el entorno y la exposición al ruido de la población en la zona de estudio bajo unas premisas de cálculo determinadas y armonizadas.

Los Mapas Estratégicos de Ruido comprenden varios tipos de resultados gráficos, ya mencionados al comienzo del estudio, y cuyas características se detallan a continuación:

Mapas de niveles sonoros

Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de la zona de estudio. Se han generado los siguientes mapas a escala 1:5.000:

- Mapa de niveles sonoros L_{den} , en dB, a una altura de 4,0 m sobre el terreno con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapas de niveles sonoros $L_{día}$ y L_{tarde} en dBA, a una altura de 4,0 m sobre el terreno con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

- Mapa de niveles sonoros L_{noche} en dBA, a una altura de 4,0 m sobre el terreno, con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

Los Mapas de Niveles Sonoros se recogen en el anexo III.

Datos de exposición al ruido

Los datos relativos a la población expuesta se muestran en forma de tablas, e incluyen la siguiente información:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_d en dBA a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_e en dBA a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_n en dBA a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

Metodología detallada para la asignación de población a los niveles

A partir de los resultados de los receptores puntuales situados en las fachadas de las edificaciones residenciales se determina el nivel de exposición de cada una de ellas, como la **media energética de todos los niveles obtenidos en dicha fachada**.

Una vez determinados los niveles en fachada de las edificaciones residenciales, se procede a asignar la población de la edificación a dichos niveles. Para ello se distinguen dos casos:

- Edificación unifamiliar aislada: en este caso se asigna toda la población de la edificación a la fachada más ruidosa del edificio.
- En las edificaciones colectivas, se asigna el nivel de ruido en cada fachada a la población resultante de distribuir la población total del edificio en función de la longitud de cada fachada.

Plano de Zonificación Acústica

Como parte del estudio se ha recogido el **Plano de Zonificación Acústica** del municipio, elaborado en 2010.

Esta zonificación se basa en el planeamiento aprobado por el Ayuntamiento (PGOU de 1991) y representa la delimitación de cada tipo de área de sensibilidad acústica según la clasificación que se realiza en la Ley 37/2003, del Ruido y en el RD 1367/2007 que la desarrolla.

El Plano de Zonificación Acústica se recoge en el anexo IV.

7. RESULTADOS

Se desarrolla en los apartados siguientes el análisis de los resultados de este Mapa Estratégico, distinguiendo entre las distintas fuentes de ruido presentes en el municipio.

7.1. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXTERNAS, SEGÚN SUS PROPIOS MER

AUTOVÍA A-2

Agglomeration				Province				
Alcalá de Henares				Madrid				
	Carretera	P.K. inicio	P.K. final	IMD	Carretera	P.K. inicio	P.K. final	IMD
	A-2	12,69	95,6	23.267 / 145.345				
Tráfico	IMh(veh/h)		Velocidad (km/h)		IMh(veh/h)		Velocidad (km/h)	
	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados
DIA	1.140 / 9.036	262	120	90				
TARDE	1.044 / 6.853	170	120	90				
NOCHE	169 / 1.663	95	120	90				
	Carretera	P.K. inicio	P.K. final	IMD	Carretera	P.K. inicio	P.K. final	IMD
Tráfico	IMh(veh/h)		Velocidad (km/h)		IMh(veh/h)		Velocidad (km/h)	
	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados	veh. ligeros	veh. pesados
DIA								
TARDE								
NOCHE								

Resultados de población expuesta

	Ld				Le		
Rango dB	28_A-2			Rango dB	28_A-2		
55-59	5.683			55-59	6.133		
60-64	1.312			60-64	1.480		
65-69	125			65-69	129		
70-74	0			70-74	0		
>75	0			>75	0		

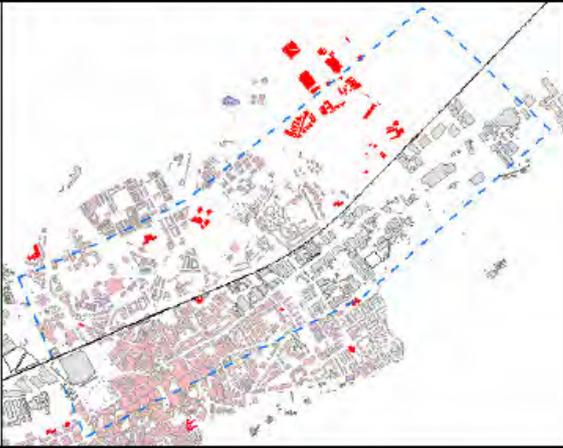
	Ln				Lden		
Rango dB	28_A-2			Rango dB	28_A-2		
50-54	9.423			55-59	14.394		
55-59	2.303			60-64	4.627		
60-64	309			65-69	993		
65-69	0			70-74	55		
> 70	0			>75	0		

Zonas de conflicto

UME	P.K. inicio	P.K. final	Margen	Posible actuación	observaciones
28_A-2	27,4	28	D	PF	
28_A-2	29,4	31,5	A	BA;PF	
28_A-2	31,5	33,22	A	PF	

FERROCARRIL- EJE 2 MADRID CHAMARTÍN-ZARAGOZA-LÉRIDA-BARCELONA-CERBERE. UME: MADRID ATOCHA-GUADALAJARA

Nota: La población afectada en el caso del MER del Eje 2 ferroviario no se desglosa por términos municipales y por tanto engloba a la totalidad de la UME (unidad de Mapa Estratégico: Madrid Atocha-Guadalajara)

Zona 5: Alcalá de Henares	
	
<p>Según el análisis realizado, existen del orden de 25 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.</p> <p>La zona seleccionada correspondiente al municipio de Alcalá de Henares presenta bloques de viviendas de entre 4 y 6 alturas.</p> <p>En esta zona existen también edificios sensibles. El CEIP Doctora de Alcalá se encuentra junto al eje ferroviario sometido a niveles Ldía de hasta 65 dBA. En esta zona de estudio se encuentra el CEIP Ciudad del Aire y la Universidad de Alcalá, todos ellos con niveles sonoros Ldía inferiores a 55 dBA..</p>	

Población afectada

Población (centenas)							
Rangos dB(A)	>50-55	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	>75-....	Total
Ldía		36	12	1	0	0	49
Ltarde		57	16	7	0	0	80
Lnoche	60	19	8	1	0	0	88
Lden		71	42	12	3	0	128

La mayor parte de la población expuesta en la UME se centra en los tramos: San Fernando de Henares-Alcalá de Henares y Vallecas Industrial-Vicálvaro.

En cuanto a la afección según los diferentes periodos y parámetros de ruido, considerando estrictamente los datos solicitados por la Ley del ruido en la que no se limitan los valores correspondientes al parámetro Lden, se comprueba cómo en el periodo nocturno hay más población expuesta a niveles por encima de la referencia (50 dBA), resultando en la evaluación el periodo vespertino algo más elevado que el diurno.

7.2. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO EXTERNAS QUE NO HAN PUBLICADO SUS MER

La publicación de los Mapas Estratégicos de Ruido de las carreteras M-100, M-119, M-121, M-203 y M-300 de titularidad autonómica, a cargo de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid se prevé inminente, pero aún no se ha producido por lo que sus datos no pueden ser incluidos en este trabajo.

El modelo elaborado para el MER de la aglomeración sí considera en todo caso estas fuentes y, en caso de necesidad, podría proporcionar la información necesaria centrada en el término municipal de Alcalá de Henares.

7.3. RESULTADOS DE LA AFECCIÓN SOBRE LA AGLOMERACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO INTERNAS

Resumimos en primer lugar los resultados de los mapas de ruido correspondientes al tráfico de la red viaria interna en sus diferentes periodos de evaluación.

RUIDO DE TRÁFICO RODADO (INTERNO)

UNIDADES

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
55-59	29.678	25.383	24.428	50-54	21.511
60-64	20.769	16.448	16.151	55-59	14.765
65-69	13.914	9.445	8.329	60-64	5.540
70-75	2.939	646	559	65-69	196
>75	131	14	14	>70	0

LDEN

	<i>Personas</i>	<i>Viviendas</i>
>55 dB	67.431	24.614
>65 dB	16.984	6.355
>75 dB	131	54

CENTENAS

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
55-59	297	254	244	50-54	215
60-64	208	164	162	55-59	148
65-69	139	94	83	60-64	55
70-75	29	6	6	65-69	2
>75	1	0	0	>70	0

LDEN

	<i>Personas</i>	<i>Viviendas</i>
>55 dB	674	246
>65 dB	170	64
>75 dB	1	1

PORCENTAJE POBLACIÓN

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
<55	66,1%	73,9%	75,1%	<50	78,9%
55-59	14,9%	12,8%	12,3%	50-54	10,8%
60-64	10,4%	8,3%	8,1%	55-59	7,4%
65-69	7,0%	4,7%	4,2%	60-64	2,8%
70-75	1,5%	0,3%	0,3%	65-69	0,1%
>75	0,1%	0,0%	0,0%	>70	0,0%

POBLACIÓN EXPUESTA A NIVELES SUPERIORES A LOS OBJETIVOS (65-65-55)

UNIDADES

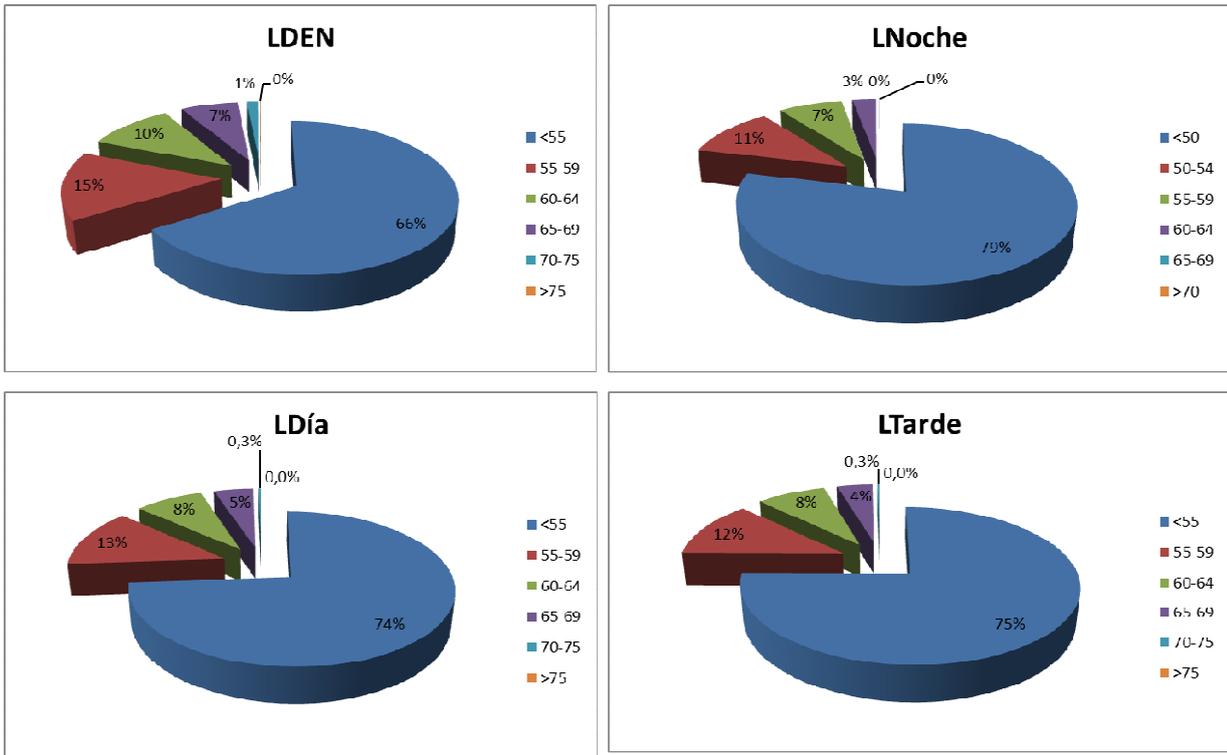
	<i>habitantes</i>	<i>% población</i>
DÍA	10.104	5,1%
TARDE	8.902	4,5%
NOCHE	20.500	10,3%

POBLACIÓN CON AFECCIÓN SUPERIOR A 5 dBA

UNIDADES

	<i>habitantes</i>	<i>% población</i>
DÍA	660	0,3%
TARDE	573	0,3%
NOCHE	5.736	2,9%

Ruido de tráfico rodado (interno). Gráficas sobre porcentaje de población expuesta a diferentes niveles:



A continuación resumimos los resultados de la exposición a ruido con origen en las industrias.

ACTIVIDAD INDUSTRIAL

UNIDADES

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
55-59	102	0	0	50-54	11
60-64	3	0	0	55-59	0
65-69	0	0	0	60-64	0
70-75	0	0	0	65-69	0
>75	0	0	0	>70	0

LDEN	Personas	Viviendas
>55 dB	105	39
>65 dB	0	0
>75 dB	0	0

CENTENAS

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
55-59	1	0	0	50-54	0
60-64	0	0	0	55-59	0
65-69	0	0	0	60-64	0
70-75	0	0	0	65-69	0
>75	0	0	0	>70	0

LDEN

	Personas	Viviendas
>55 dB	1	0
>65 dB	0	0
>75 dB	0	0

PORCENTAJE POBLACIÓN

	L_{den}	L_d	L_e		L_n
<55	99,9%	100,0%	100,0%	<50	100%
55-59	0,1%	0,0%	0,0%	50-54	0,0%
60-64	0,0%	0,0%	0,0%	55-59	0,0%
65-69	0,0%	0,0%	0,0%	60-64	0,0%
70-75	0,0%	0,0%	0,0%	65-69	0,0%
>75	0,0%	0,0%	0,0%	>70	0,0%

Nota: dado lo exiguo de los resultados no se generan gráficas sobre exposición a ruido industrial.

8. PROPUESTA INICIAL DE PLAN DE ACCIÓN

La Directiva 2002/49/CE establece en su artículo 8 que los estados miembros deben elaborar planes de acción encaminados a afrontar, en su territorio, las cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido si fuese necesaria con respecto a los lugares próximos a los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios, grandes aeropuertos y respecto a las aglomeraciones.

La Directiva 2002/49/CE también indica que las medidas concretas de los planes de acción quedarán a discreción de las autoridades competentes pero deberán afrontar en particular las prioridades que puedan determinarse como consecuencia de la superación de determinados valores límite, que en este caso son los establecidos en la normativa nacional de aplicación.

A partir de los resultados obtenidos en:

1. El presente MER de la aglomeración urbana de Alcalá de Henares.
2. El resto de los MER que reflejen una afección sobre la aglomeración (algunos aún no publicados, como es el caso de las carreteras de titularidad autonómica)
3. La zonificación acústica elaborada por el ayuntamiento en 2010
4. La ordenanza municipal de 2010 adaptada a la Ley 37/2003 del Ruido y sus decretos

5. La futura ampliación del trabajo de caracterización realizado en la citada zonificación acústica para recoger el ruido de ocio

El Ayuntamiento de Alcalá de Henares redactará y pondrá en marcha, en colaboración con las administraciones titulares del resto de infraestructuras responsables del ruido ambiental en el municipio, un Plan de Acción que incluirá una serie de medidas encaminadas a reducir la emisión y exposición al ruido de la población.

Resumimos a continuación las actuaciones previstas en ese Plan de Acción.

TRÁFICO URBANO

La mayor parte de las afecciones detectadas en Alcalá de Henares tienen su origen en el tráfico urbano. El origen de la afección se encuentra en gran medida en la intensidad del tráfico de las vías perimetrales y radiales de titularidad autonómica y, caso de éstas últimas, de su prolongación en viario de titularidad municipal, que sería objeto específico del Plan de Acción en coordinación con la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid.

RUIDO DE OCIO

Tal y como desveló el trabajo realizado para la zonificación acústica del municipio, el ruido de ocio se convierte en protagonista del clima acústico de Alcalá en los periodos de tarde y noche de algunas zonas del casco urbano.

Estos niveles generan reclamaciones y el Plan de Acción actualizará el trabajo realizado y valorará la eventual declaración de Zonas Acústicamente Saturadas y la puesta en marcha de planes zonales específicos a implantar en conjunción con un Plan de Prevención y Gestión del Ruido Urbano, que se describe a continuación, y que incorporará con actuaciones adaptadas para este fenómeno particular.

PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RUIDO URBANO

Competencias y organización municipal

El Plan de Acción revisará en este capítulo la actual delimitación de competencias, los medios personales y materiales del Ayuntamiento y la formación de sus cuadros, todo ello con vistas a su capacidad para una adecuada prevención y gestión de los problemas de ruido urbano.

Concienciación

Por otro lado, el plan evaluará el grado de conocimiento de la ciudadanía sobre sus derechos, formas de actuar y obligaciones de la autoridad municipal al respecto.

Todo ello se articulará en un plan específico que planteará un trabajo de diagnóstico y acción en estos dos planos complementarios

GESTIÓN DEL TRÁFICO RUIDOSO

El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Alcalá de Henares de 2008 planteaba un tratamiento adecuado de la red, con acciones paralelas en varios frentes: jerarquización, templado, aparcamiento disuasorio, carga y descarga, intercambio modal, carril-bici, etc.

El Plan de Acción reforzará estas acciones y las incorporará en la medida en que promuevan una reducción de la emisión y exposición al ruido con origen en el tráfico, con especial atención a la eliminación de fenómenos singulares que por sí solos generan molestias puntuales más o menos repetidas en función de la estacionalidad y hora del día, sin necesidad de incidir en el tráfico general, más allá de la concienciación en una conducción más silenciosa.

Medidas sobre la configuración del viario

- Medidas de **exclusión**: se estudiará la actual estrategia de **peatonalización** parcial, medida que aporta ventajas en varios frentes.
- **Configuración del viario** para la prevención del ruido: **templado de tráfico** y materiales, con medidas específicas de reconfiguración a acometer en futuras obras de reurbanización, reasfaltado o mantenimiento general.

Vehículos y procesos en la vía pública especialmente ruidosos

- Vehículos pesados en general, vehículos de reparto, operaciones de carga y descarga, recogida de basuras y servicios de limpieza, vehículos alterados y vehículos especiales.

Alternativas generales de movilidad no ruidosa

- Promoción de medidas que ayuden a reducir o eliminar algunos desplazamientos motorizados habituales: **uso compartido del automóvil**, **planes de movilidad** de empresas y centros escolares, incentivado del **comercio electrónico** y los servicios de **reparto a domicilio**, etc.

Conducción silenciosa frente a comportamientos ruidosos al volante (o al manillar)

- **Responsabilidad y concienciación.**

ACCIONES PREVENTIVAS SOBRE EL RUIDO DE OCIO NOCTURNO (ACONDICIONAMIENTO INTERIOR, CONCIENCIACIÓN EN EL EXTERIOR)

El contenido de este capítulo es triple:

- Criterios necesarios para condicionar el **otorgamiento y renovación de licencias de actividad** y vigilar el cumplimiento de los parámetros acústico-ambientales.
- Pautas **preventivas y disciplinarias** para el control del de ruido de ocio en el exterior de los locales, así

como en los espacios públicos.

- Definición del **mensaje y los medios de difusión** para concienciar a los usuarios de los locales y espacios de ocio.

ACCIONES SOBRE RUIDO DE OBRAS Y FESTEJOS PÚBLICOS

Emisión de autorizaciones temporales para superar los niveles sonoros admisibles en una zona simultáneamente a la solicitud de la correspondiente licencia y supervisión del cumplimiento de las condiciones de las mismas.

ACCIONES SOBRE EL RUIDO DE ANIMALES DOMÉSTICOS

- Concienciación de la **responsabilidad social** adquirida y de la necesidad de prevención del ruido ambiental.
- Formación de los funcionarios municipales para la **inspección y control**.

PLAN DE FORMACIÓN SOBRE CONTROL Y DISCIPLINA ACÚSTICA

- **Plan transversal** a todos los departamentos municipales para conseguir que la contaminación acústica sea un elemento más de valoración a la hora de cualquier actuación municipal.
- Dotación los técnicos municipales directamente relacionados con el ruido ambiental de la **formación básica específica** que les permita gestionar las principales necesidades de prevención, regulación y control del ruido urbano.

PLAN DE CONCIENCIACIÓN CIUDADANA

- Comunicación de un mensaje de concienciación ciudadana.
- Campañas de educación escolar.
- Actividades participativas: foro contra el ruido.
- Difusión del propio plan de acción.

HERRAMIENTAS URBANÍSTICAS PARA PREVENCIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL

Existe una capacidad real en el planeamiento para **intervenir activamente sobre el origen del problema** mediante otros medios, directos o indirectos.

Las **herramientas** que el planeamiento ofrece para la prevención del ruido, son precisamente sus propios cometidos o atribuciones: la delimitación de ámbitos y usos, el diseño general o pormenorizado de la propuesta urbana, el trazado de redes, alineaciones y determinaciones volumétricas sobre las edificaciones, etc.; empleados hacia el citado objetivo inspirador, siguiendo las **estrategias** adecuadas y los **principios de intervención** apropiados en las dos escalas de planeamiento: general y de desarrollo / detalle.

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

Dirección del Estudio – Ayuntamiento de Alcalá de Henares

- **Alberto Egado**, Concejal de Medio Ambiente y Movilidad
- **Mónica Álvarez Varga**, Concejalía de Seguridad - Servicio de Protección Civil
- **Javier Cardeñas**, Sección Técnica Industrial
- **José Luis de la Fuente**, Seguridad Ciudadana
- **Montserrat de Miguel**, Concejalía de Medio Ambiente y Movilidad
- **Montserrat Pérez**, Sección Técnica Industrial
- **Elena Santana**, Área de Asesoría Jurídica
- **Antonio Tornero**, Arquitecto Municipal

Técnico autor de los trabajos

- **Guillermo García de Polavieja**. Arquitecto, Urbanista, Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM) y Especialista en Acústica (UPM).

Técnicos especialistas

- **Rocío Perera Martín**. Lic. CC. Físicas. Especialista en Acústica (UPM).
- **Rodrigo Avilés López**. Arquitecto por la UPM. Especialista en Acústica (UPM).

Técnico Auxiliar- delineación y GIS

- **Paloma García Gener**. Licenciada en Arquitectura (UPM).

ANEXO II. INSTRUMENTACIÓN Y SOFTWARE

Para la modelización de los escenarios y el trazado de mapas acústicos se ha utilizado el siguiente software:

- Modelo matemático LimA-Predictor™ 7810 de la firma Brüel & Kjær.

Para las mediciones acústicas de referencia en el estado actual:

- Sonómetro integrador 2250 de la firma Brüel & Kjær, número de serie 2590558, dotado con los programas de análisis en frecuencia BZ-7223 y de registro avanzado BZ-7225.
- Sonómetro Integrador Mediator™ 2238 de la firma Brüel & Kjær, número de serie 2368833, dotado con el programa de registro de datos BZ-7124.
- Calibrador sonoro modelo 4231, número de serie 2412380.

ANEXO III. CARTOGRAFÍA ACÚSTICA

En formato digital, en DVD adjunto:

- Plano 1: Tráfico rodado interno – Distribución de hojas.
- Plano 2: Tráfico rodado interno – Mapa de niveles Lden.
- Plano 3: Tráfico rodado interno – Mapa de niveles Noche.
- Plano 4: Tráfico rodado interno – Mapa de niveles Día.
- Plano 5: Tráfico rodado interno – Mapa de niveles Tarde.

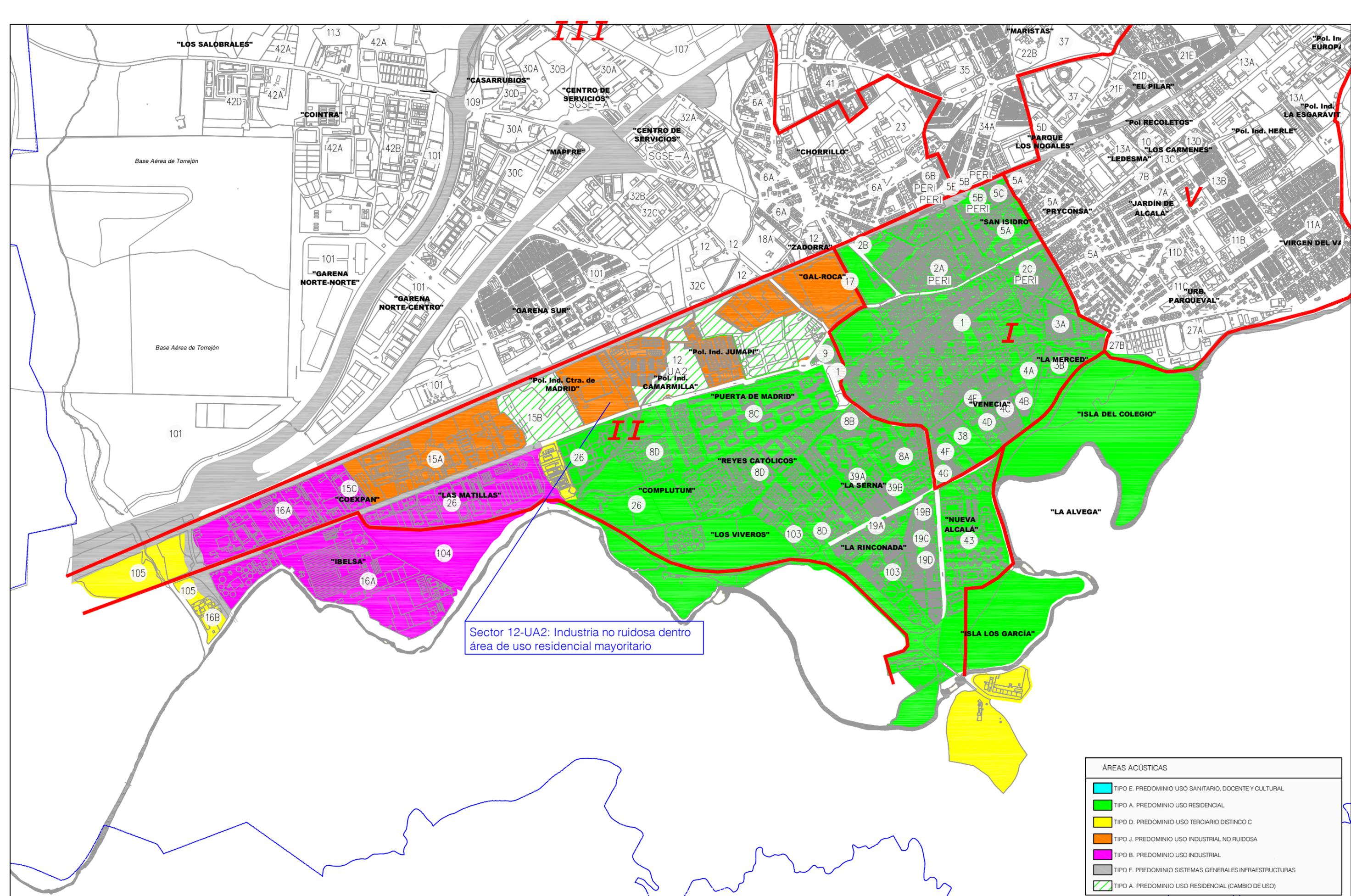
- Plano 6: Actividades industriales – Distribución de hojas.
- Plano 7: Actividades industriales – Mapa de niveles Lden.
- Plano 8: Actividades industriales – Mapa de niveles Noche.
- Plano 9: Actividades industriales – Mapa de niveles Día.
- Plano 10: Actividades industriales – Mapa de niveles Tarde.

ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN

Se adjuntan copias de la documentación de apoyo utilizada para el cálculo de los datos de partida:

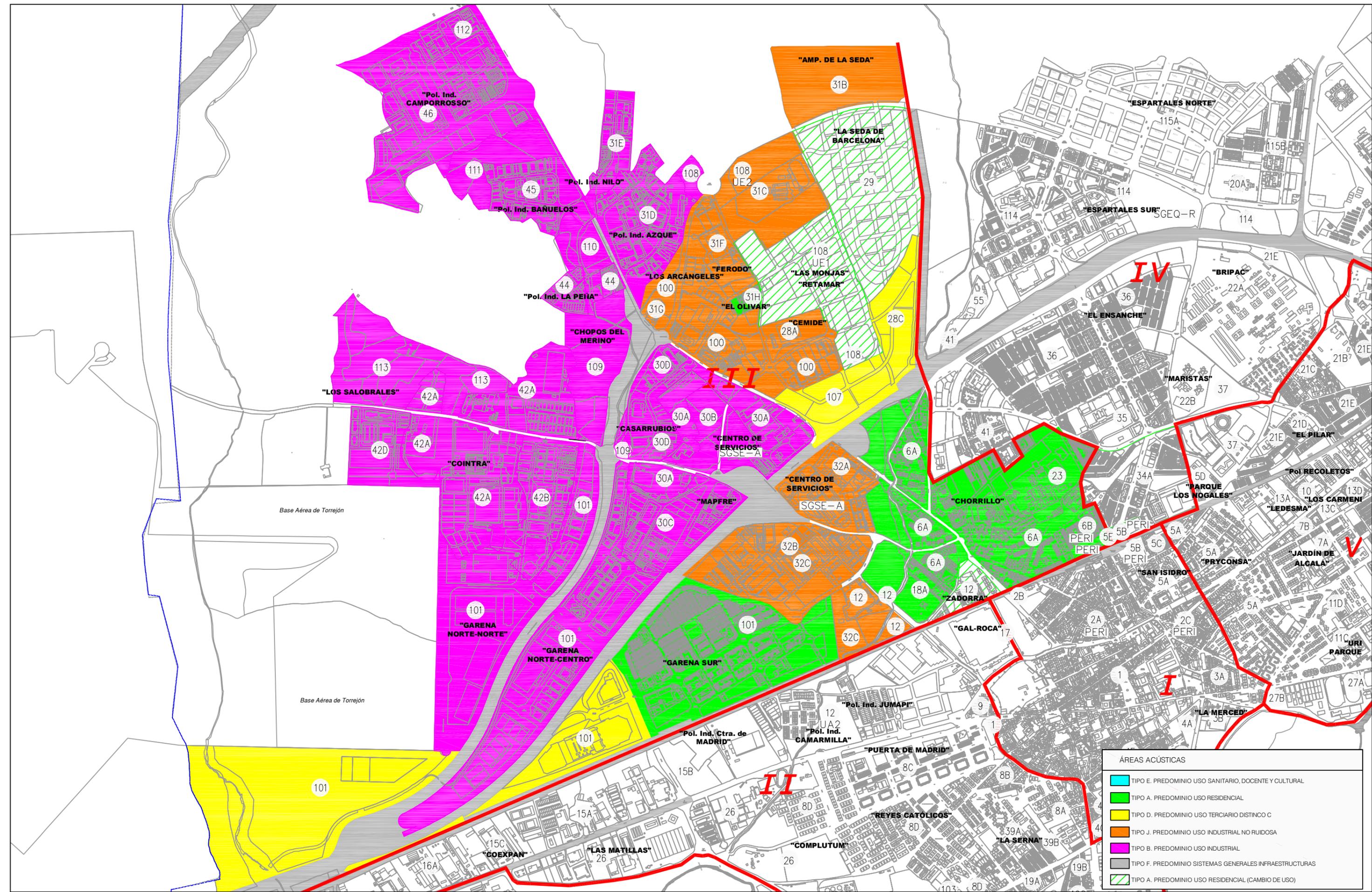
En formato Papel (páginas sucesivas)

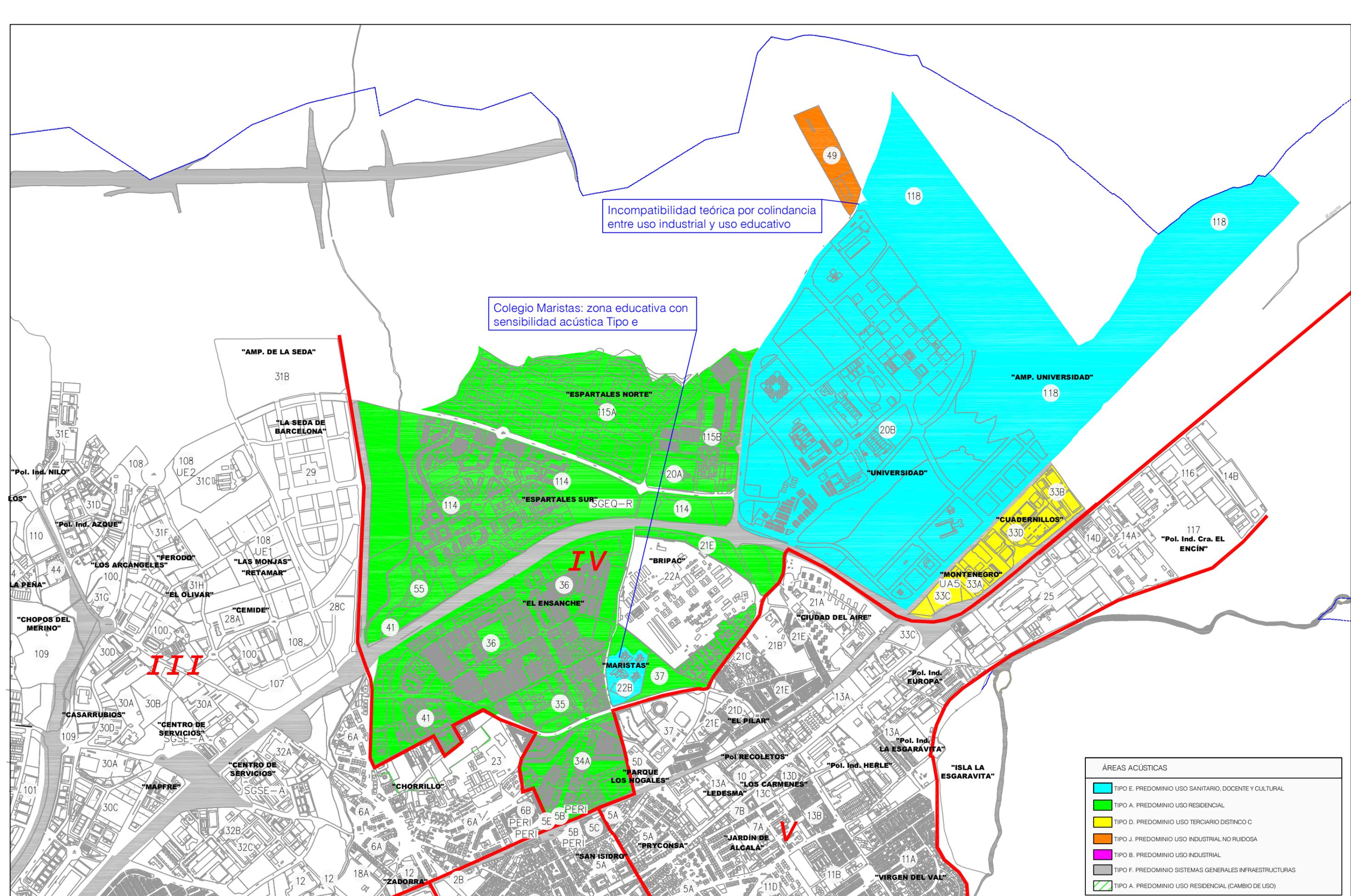
1. *Zonificación Acústica del Término Municipal de Alcalá de Henares (Madrid). Plano 4: Zonificación Acústica.* Marzo de 2010.
2. Resumen de los datos de tráfico empleados en los modelos de cálculo correspondientes al tráfico rodado interno.



Sector 12-UA2: Industria no ruidosa dentro área de uso residencial mayoritario

ÁREAS ACÚSTICAS	
	TIPO E. PREDOMINIO USO SANITARIO, DOCENTE Y CULTURAL
	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL
	TIPO D. PREDOMINIO USO TERCIARIO DISTINCIO C
	TIPO J. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL NO RUIDOSA
	TIPO B. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL
	TIPO F. PREDOMINIO SISTEMAS GENERALES INFRAESTRUCTURAS
	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL (CAMBIO DE USO)

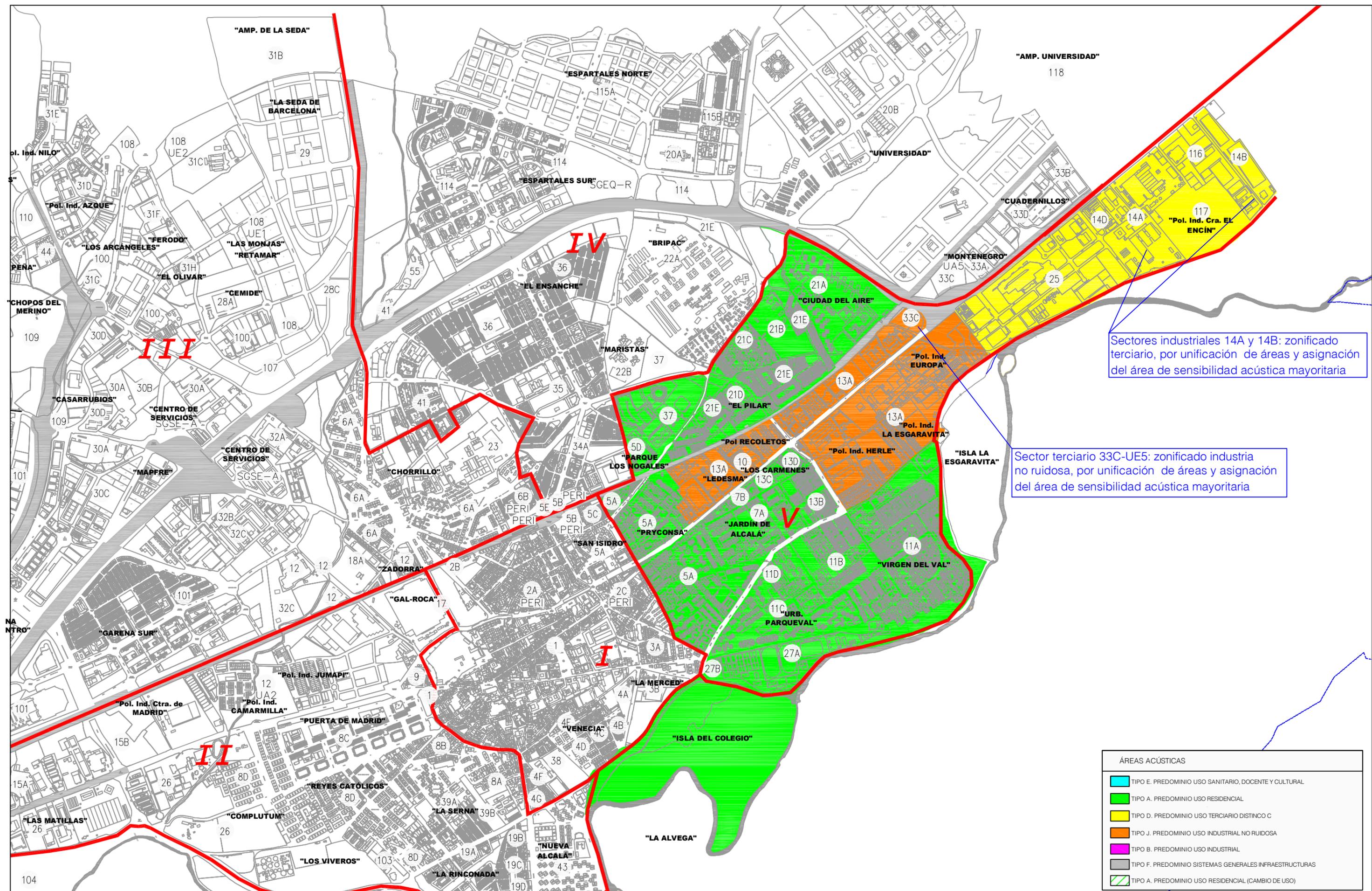




Incompatibilidad teórica por colindancia entre uso industrial y uso educativo

Colegio Maristas: zona educativa con sensibilidad acústica Tipo e

ÁREAS ACÚSTICAS	
■	TIPO E. PREDOMINIO USO SANITARIO, DOCENTE Y CULTURAL
■	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL
■	TIPO D. PREDOMINIO USO TERCIARIO DISTINCIO C
■	TIPO J. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL NO RUIDOSA
■	TIPO B. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL
■	TIPO F. PREDOMINIO SISTEMAS GENERALES INFRAESTRUCTURAS
▨	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL (CAMBIO DE USO)



Sectores industriales 14A y 14B: zonificado terciario, por unificación de áreas y asignación del área de sensibilidad acústica mayoritaria

Sector terciario 33C-UE5: zonificado industria no ruidosa, por unificación de áreas y asignación del área de sensibilidad acústica mayoritaria

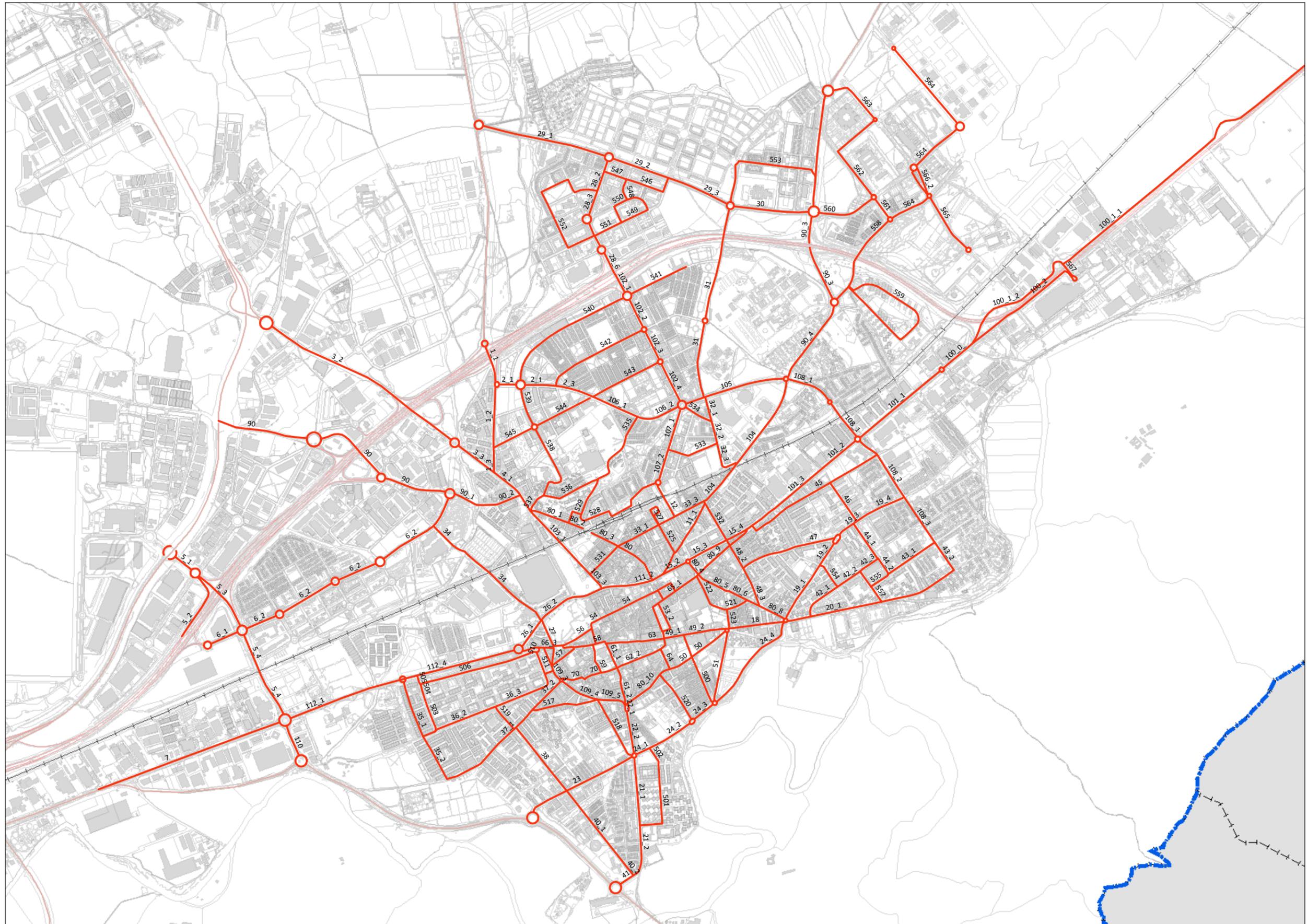
ÁREAS ACÚSTICAS	
	TIPO E. PREDOMINIO USO SANITARIO, DOCENTE Y CULTURAL
	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL
	TIPO D. PREDOMINIO USO TERCIARIO DISTINTO C
	TIPO J. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL NO RUIDOSA
	TIPO B. PREDOMINIO USO INDUSTRIAL
	TIPO F. PREDOMINIO SISTEMAS GENERALES INFRAESTRUCTURAS
	TIPO A. PREDOMINIO USO RESIDENCIAL (CAMBIO DE USO)

MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LA CIUDAD DE ALCALÁ DE HENARES

DATOS DE TRÁFICO INTERNO

TRAMO	IMD	IMH LIGEROS			IMH PESADOS		
		DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
1_1	16.676	902	833	235	36	34	9
1_2	16.798	902	833	235	43	40	11
1_3	16.828	902	833	235	45	40	10
2_1	19.969	1.077	994	280	47	39	12
2_1	19.969	1.077	994	280	47	39	12
2_3	19.846	1.077	994	280	40	37	10
3_1_1	11.242	607	561	158	26	23	6
3_1_2	11.243	607	561	158	26	23	6
3_2	11.295	607	561	158	29	26	7
3_3	11.295	607	561	158	29	26	7
4_1	14.384	764	705	199	46	43	10
4_2	14.554	764	705	199	56	51	12
5_1	10.844	588	543	153	22	20	6
5_2	10.885	588	543	153	24	21	6
5_3	10.885	588	543	153	24	21	6
5_4	10.991	588	543	153	30	28	8
6_1	11.259	596	550	155	38	36	9
6_2	11.153	596	550	155	32	29	8
7	20.002	1.069	987	278	56	52	15
11_1	6.668	365	337	95	10	10	3
11_2	6.730	365	337	95	14	13	3
12	3.493	184	170	48	12	12	3
15_1	12.610	649	599	169	57	55	14
15_2	12.548	649	599	169	57	55	14
15_3	12.568	649	599	169	58	55	15
15_4	12.370	649	599	169	47	45	12
18	2.899	159	146	41	5	4	1
19_1	12.860	159	146	41	17	16	4
19_2	12.845	159	146	41	16	16	4
19_3	12.854	159	146	41	17	16	4
19_4	12.764	159	146	41	12	11	2
20_1	1.995	109	101	28	3	3	1
20_2	2.239	109	101	28	17	17	3
21_1	5.358	280	259	73	23	22	3
21_2	5.306	280	259	73	18	17	4
22_1	9.811	531	490	138	21	20	6
22_2	19.622	1.061	980	276	43	40	11
23	27.177	1.469	1357	383	59	55	16
24_1	27.458	1.469	1357	383	76	71	18
24_2	27.391	1.469	1357	383	72	67	17
24_3	27.391	1.469	1357	383	72	67	17
24_4	27.214	1.469	1357	383	61	57	16
26_1	23.833	1.278	1180	333	62	58	16
26_2	23.895	1.278	1180	333	66	62	17
27	14.313	779	720	203	26	24	6
28_1	14.842	792	732	206	43	36	10
28_2	14.781	792	732	206	40	36	10
28_3	14.684	792	732	206	34	31	9
28_4	14.684	792	732	206	34	31	9
28_5	14.878	792	732	206	45	41	10
28_6	14.807	792	732	206	41	37	10
29_1	11.046	604	558	157	17	16	5
29_2	11.160	604	558	157	24	22	6
29_3	11.197	604	558	157	26	24	6
30	11.919	644	594	168	27	25	6
31	8.232	450	416	117	13	12	3
32_1	3.647	199	184	52	6	5	1
32_2	3.721	199	184	52	10	9	2
32_3	3.647	199	184	52	6	5	1
33_1	7.751	399	368	104	38	36	7
33_2	7.992	399	368	104	52	50	9
33_3	8.115	399	368	104	59	57	11
34	16.554	905	836	236	26	24	7
35_1	6.711	359	332	94	18	17	4
35_2	6.712	359	332	94	18	17	4
36_1	2.632	136	126	35	12	12	2
36_2	2.493	136	126	35	4	4	1
36_3	2.493	136	126	35	4	4	1
37_1	6.170	322	298	84	25	24	5
37_2	6.041	322	298	84	17	17	4
38	11.343	609	562	158	30	28	7
40_1	1.240	61	56	16	9	9	2
40_2	1.117	61	56	16	2	2	1
41	15.753	855	789	222	32	29	8
42_1	9.720	532	491	138	15	14	4
42_2	9.963	532	491	138	29	28	6
42_3	9.963	532	491	138	22	21	5
43_1	4.148	227	210	59	6	6	2
43_2	4.392	227	210	59	21	20	4
44_1	4.148	227	210	59	6	6	2
44_2	4.148	227	210	59	6	6	2
45	6.741	369	340	96	11	10	3
46	7.052	386	356	100	11	10	3
47	11.230	601	555	156	31	30	7
48_1	11.149	584	540	152	43	42	9
48_2	10.999	584	540	152	34	33	7
48_3	10.751	584	540	152	21	19	5
49_1	6.411	339	313	88	22	20	4
49_2	6.268	339	313	88	13	12	3
50	308	17	16	4	0	0	0
51	8.049	438	405	114	15	13	4
52_1	7.125	364	336	95	38	36	7
52_2	7.136	364	336	95	38	37	7
52_3	7.216	364	336	95	43	41	8
53_1	9.736	506	468	132	42	40	9
53_2	9.738	506	468	132	42	41	8
54	1.471	80	74	21	3	3	1
55	4.064	220	9	203	8	57	2
56	5.731	310	287	81	12	11	3
57	208	11	10	3	0	0	0
58	208	11	10	3	0	0	0
59	4.168	226	208	59	9	8	2
60	1.667	90	83	23	4	3	1
61_1	2.897	157	145	41	6	6	2
61_2	3.003	157	145	41	12	12	3
62_1	2.935	140	129	36	25	25	5
62_2	2.935	140	129	36	25	25	5
63	7.036	381	352	99	15	14	4
64	3.863	196	181	51	22	21	4
65_1	10.395	520	480	135	66	64	12
65_2	10.367	520	480	135	61	66	19
66_1	8.697	462	426	120	28	25	7
66_2	8.526	462	426	120	18	17	5
66_3	8.526	462	426	120	18	17	5
70	4.000	217	200	56	8	8	2
80	4.650	254	235	66	7	7	2

TRAMO	IMD	IMH LIGEROS			IMH PESADOS		
		DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
80_1	4.779	254	235	66	15	14	3
80_2	4.912	254	235	66	22	22	5
80_3	4.912	254	235	66	22	22	5
80_4	5.101	254	235	66	34	32	4
80_5	4.687	254	235	66	9	9	2
80_6	4.687	254	235	66	9	9	2
80_7	4.752	254	235	66	13	12	3
80_8	4.816	254	235	66	17	16	3
80_9	4.939	254	235	66	24	23	5
80_10	4.750	254	235	66	13	12	3
80_11	4.894	254	235	66	21	21	4
90	22.802	1.237	1142	322	46	42	12
90_1	22.972	1.237	1142	322	56	51	14
90_2	22.972	1.237	1142	322	56	51	14
90_3	22.848	1.237	1142	322	48	45	12
90_3	22.848	1.237	1142	322	48	45	12
90_4	23.266	1.237	1142	322	73	68	16
100_0	25.975	1.402	1295	365	59	55	15
100_1_1	25.852	1.402	1295	365	52	48	14
100_1_2	25.914	1.402	1295	365	56	52	14
100_2	25.914	1.402	1295	365	56	52	14
101_1	25.226	1.362	1257	354	58	54	14
101_2	25.234	1.362	1257	354	58	54	14
101_3	25.234	1.362	1257	354	58	54	14
102_1	18.390	987	911	257	48	44	12
102_2	18.390	987	911	257	48	44	12
102_3	18.267	987	911	257	41	37	10
102_4	18.188	987	911	257	36	34	9
103_1	19.614	1.043	963	271	62	57	14
103_2	19.614	1.043	963	271	62	57	14
103_3	19.418	1.043	963	271	50	47	13
104	18.384	975	900	254	61	56	13
105	16.607	16.607	21	901	4	12	33
106_1	12.836	690	637	180	32	30	8
106_2	12.910	690	637	180	36	35	9
107_1	13.461	724	668	188	34	32	9
107_2	13.535	724	668	188	38	36	10
108_1	25.889	1.402	1295	365	55	51	14
108_2	25.966	1.402	1295	365	59	55	15
108_3	26.087	1.402	1295	365	66	62	16
109_1	19.279	1.046	966	272	39	36	10
109_2	19.341	1.046	966	272	42	39	10
109_3	19.280	1.046	966	272	39	36	10
109_4	19.427	1.046	966	272	47	44	12
109_5	19.429	1.046	966	272	47	44	12
110	25.956	1.403	1296	365	57	53	15
111_1	36.535	1.953	1804	509	102	96	26
111_2	36.658	1.953	1804	509	109	103	28
112_1	40.810	2.195	2027	571	101	94	27
112_2	40.736	2.195	2027	571	96	90	26
112_3	40.800	2.195	2027	571	100	94	26
112_4	40.553	2.195	2027	571	86	81	22
500	99	0	0	0	5	6	1
501	77	0	0	0	5	5	0
502	76	0	0	0	5	4	1
503	76	0	0	0	5	4	1
504	138	0	0	0	8	8	1
505	247	0	0	0	13	10	13
506	109	0	0	0	6	5	2
510	170						



LEYENDA

Fuentes de ruido

— Eje viario urbano

Otros elementos

— Eje viario interurbano

— Eje ferroviario

— T. M. Alcalá de Henares

++ ++ Otros términos municipales

