



NUEVO MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LA CIUDAD DE GRANADA

MEMORIA RESUMEN

Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE
GRANADA



ugr

Universidad
de Granada

Promueve:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE GRANADA

**Concejalía de Urbanismo, Medio Ambiente,
Salud y Consumo
Área de Medio Ambiente**



Referencia documento:

MER GR 2016

Nº de páginas sin portada:

54

Fecha:

30 de Septiembre de 2016

Colabora:

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias

Departamento de Física Aplicada, Grupo SSO I-4

(Sistemas, señales y Ondas)



INDICE GENERAL

Contenido

SIGLAS Y ACRÓNIMOS	5
TABLAS	6
FIGURAS	9
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 ANTECEDENTES.....	10
1.2 OBJETO Y ALCANCE.....	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN	12
2.1 LOCALIZACIÓN.....	12
2.2 POBLACIÓN.....	13
2.3 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA.....	14
2.4 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE.....	14
2.5 ACTIVIDAD INDUSTRIAL.....	15
3. AUTORIDAD RESPONSABLE	16
4. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EN LA CIUDAD DE GRANADA	17
4.1 PROGRAMAS PASADOS.....	17
4.1.1 MER 2008.....	17
4.1.2 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA DE GRANADA 2009.....	17
4.1.3 LORCA 2013.....	18
4.1.4 CONTROL DE ACTIVIDADES Y LICENCIAS.....	19
4.1.5 FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN DESDE AGENDA 21 LOCAL.....	20
4.2 PROGRAMAS VIGENTES.....	21
4.2.1 GESTIÓN y CONTROL ACÚSTICO DEL ÁREA MEDIO AMBIENTE.....	21
4.2.2 VERIFICACIÓN EFECTIVIDAD DE LORCA 2013.....	22
4.2.3 VERIFICACIÓN OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA.....	23
5. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS	25
5.1 SOFTWARE ACÚSTICO EMPLEADO.....	25
5.2 MODELO DE CÁLCULO.....	25
5.3 SOFTWARE SIG.....	26
5.4 MODELO DIGITAL DEL TERRENO.....	26

5.5 MEDIDAS EXPERIMENTALES	26
5.6 VERIFICACIONES IN SITU.....	29
6. RESULTADOS	30
6.1 NIVELES AMBIENTALES.....	30
6.1.1 ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA RESIDENCIAL.....	31
6.1.2 ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA INDUSTRIAL	32
6.1.3ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL	32
6.1.4ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA TURÍSTICO	34
6.2 POBLACIÓN EXPUESTA	36
6.2.1 Población expuesta: AGLOMERACIÓN.....	37
6.2.2 Población expuesta: ÁREAS SENSIBILIDAD ACÚSTICA.....	39
6.3 VIVIENDAS EXPUESTAS.....	42
6.3.1 Viviendas expuestas: AGLOMERACIÓN	43
6.3.2 Viviendas expuesta: ÁREAS SENSIBILIDAD ACÚSTICA	43
6.4 CONCLUSIONES: EVOLUCIÓN 2008 - 2016	46
6.4.1 EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES AMBIENTALES.....	46
6.4.2 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA	50
7. RESUMEN NUEVO PLAN ACCIÓN PROPUESTO.....	53
9. EQUIPO REDACTOR	56

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

(por orden de mención en la Memoria)

MER:	Mapa Estratégico de Ruido
SICA:	Sistema de Información sobre Contaminación Acústica en España
PAR:	Plan de Acción contra el Ruido
PLAR:	Plan Local de Acción contra el Ruido
LORCA:	Limitación, cOntrol y Reducción de la Contaminación Acústica en Granada (<i>PLAR de Granada</i>)
MAGRAMA:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
IECA:	Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
L_d :	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos DÍA (12horas) de un año (L_{day})
L_e :	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos TARDE (4horas) de un año ($L_{evening}$)
L_n :	Nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos NOCHE (8horas) de un año (L_{night})
L_{den} :	Nivel sonoro DÍA-TARDE-NOCHE (24horas), determinado a partir de los niveles L_d , L_e y L_n según la expresión:
	$L_{den} = \frac{10 \log 1 \left(12 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)}{24}$
CPD:	Centro de Proceso de Datos (<i>del Ayuntamiento de Granada</i>)
LAC:	Línea de Alta Capacidad (<i>autobuses urbanos de Granada</i>)
PMUS:	Plan de Movilidad Urbana Sostenible (<i>de Granada, 2012</i>)
ZT:	Zonas Tranquilas
ZPAE:	Zonas de Protección Acústica Especial
SIG:	Sistemas de Información Geográfica
MDT:	Modelo Digital del Terreno
NMT:	NoiseMonitoringTerminal
ASA:	Área de Sensibilidad Acústica
PTS:	Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud

TABLAS

- Tabla 1: Datos básicos de población de la ciudad de Granada
- Tabla 2: Núcleos de población de Granada (capital)
- Tabla 3: Red de monitores fijos para la medida de niveles ambientales en Granada
- Tabla 4: Campañas de medidas de niveles acústicos ambientales realizadas con la Unidad Móvil en puntos estratégicos de Granada
- Tabla 5: Objetivos de Calidad para Áreas de Sensibilidad Acústica
- Tabla 6: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **RESIDENCIAL** como porcentaje de su territorio
- Tabla 7: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** como porcentaje de su territorio
- Tabla 8: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL - CENTRO** como porcentaje de su territorio
- Tabla 9: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL - SUR** como porcentaje de su territorio
- Tabla 10: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** como porcentaje de su territorio
- Tabla 11: Población total y de cada zona acústica de la aglomeración de Granada, expresada en centenas
- Tabla 12: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 13: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO del **TRÁFICO RODADO** en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 14: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO del **FERROCARRIL** en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 15: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO de FUENTES **INDUSTRIALES** en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 16: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **RESIDENCIAL CENTRO** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador

- Tabla 17: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 18: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA CENTRO** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 19: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA SUR** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 20: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador
- Tabla 21: Número de **Viviendas** (centenas), **Centros Docentes y Hospitales** en cada zona acústica de la aglomeración de Granada.
- Tabla 22: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.
- Tabla 23: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **RESIDENCIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.
- Tabla 24: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.
- Tabla 25: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA CENTRO** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.
- Tabla 26: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA SUR** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.
- Tabla 27: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

Tabla 28: Datos de **población expuesta** a diferentes intervalos de ruido en **Granada** según estimaciones del **MER2008** para la fuente de ruido **TRÁFICO RODADO**

Tabla 29: Datos de **población expuesta** a diferentes intervalos de ruido en **Granada** según estimaciones del **MER2016** para la fuente de ruido **TRÁFICO RODADO**

FIGURAS

- Figura 1: Término municipal de Granada
- Figura 2: Distritos municipales de Granada
- Figura 3: Zonificación acústica de Granada
- Figura 4: Monitor móvil ubicado en Campus Fuentenueva (Granada)
- Figura 5: Localización de los terminales de la red de monitores fijos de Granada sobre la zonificación acústica de la ciudad
- Figura 6: Localización de la Unidad Móvil en las campañas de medida experimental de niveles acústicos ambientales sobre la zonificación acústica de la ciudad
- Figura 7: Medidas puntuales de niveles acústicos ambientales realizadas en la ciudad de Granada, sobre la zonificación acústica de la ciudad
- Figura 8: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **RESIDENCIAL** en función del intervalo e indicador acústico normalizado
- Figura 9: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** en función del intervalo e indicador acústico normalizado
- Figura 10: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL (CENTRO y SUR)** en función del intervalo e indicador acústico normalizado
- Figura 11: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** en función del intervalo e indicador acústico normalizado
- Figura 12: Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica RESIDENCIAL
- Figura 13: Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica INDUSTRIAL
- Figura 14: Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL CENTRO (izquierda) y SUR (derecha)
- Figura 15: Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica TURÍSTICA
- Figura 16: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Ld**
- Figura 17: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Le**
- Figura 18: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Ln**
- Figura 19: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Lden**

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Conforme a los plazos establecidos en la normativa que regula la evaluación, gestión y control de la contaminación acústica ambiental en España¹, la ciudad de Granada era una de las 63 ciudades incluidas en la segunda fase de aplicación de esta normativa que debían tener elaborado su Mapa Estratégico de Ruido (MER) antes del 30 de junio de 2012. En Andalucía, el derogado Decreto 326/2003 adelantaba esa fecha al 30 de junio de 2009 para ciudades de más de 100.000 habitantes (como la ciudad de Granada) En relación al Plan de Acción contra el Ruido (PAR), la citada normativa establece que los municipios afectados por la segunda fase de aplicación deben tenerlo elaborado antes del 18 de julio de 2013.

El MER de Granada se realizó en 2007 aunque posteriormente, en 2008, el Ayuntamiento de Granada recibió del equipo redactor una versión ampliada incluyendo resultados en cada distrito municipal además de los datos globales para toda la ciudad. El MER Granada es uno de los mapas estratégicos de ruido que actualmente pueden consultarse en la Web del Sistema de Información sobre Contaminación Acústica en España (SICA)². En relación al subsiguiente Plan Local de Acción contra el Ruido (PLAR) en la ciudad de Granada, denominado LORCA, se terminó de redactar en mayo de 2013 y también puede ser consultado en SICA³.

El Ayuntamiento de Granada, siendo consciente del requerimiento legal de revisar su MER y, consecuentemente, también su PLAR cada cinco años, inició los trabajos de mantenimiento del primer MER en 2009 con el objetivo de proceder a su revisión en los plazos establecidos. Sin embargo, el inicio en esas fechas de las obras del tranvía metropolitano afectando a gran parte de la ciudad hasta mediados de 2015, aconsejaron retrasar la elaboración de un nuevo MER más allá de las fechas comprometidas en la legislación vigente. Por este motivo, el nuevo mapa estratégico de ruidos de Granada, revisión del MER de 2008, inicia formalmente sus trabajos a finales de 2015 y se concluye en julio de 2016.

Si bien el primer MER de Granada y PLAR fueron elaborados por la Universidad de Granada a instancias del Ayuntamiento de Granada, esta revisión ha sido realizada por personal del Área de Medio Ambiente de la Concejalía de Urbanismo, Medio Ambiente, Salud y Consumo del Ayuntamiento de Granada, que ha contado con sus propios recursos técnicos (software

¹ Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2003, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y su transposición al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido que, a su vez, es desarrollada reglamentariamente por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. En Andalucía la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA) constituye el marco legal de referencia para el desarrollo de la calidad ambiental en la Comunidad Autónoma de Andalucía. El desarrollo de la Ley GICA en materia acústica lo establece el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el nuevo Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. Dicho Reglamento recoge los mismos procedimientos de medida y evaluación de la contaminación acústica ambiental así como los objetivos de calidad incluidos en la normativa de ámbito nacional.

² SICA-MER Granada 2008: <http://sicaweb.cedex.es/ume-fase1.php?id=259>

³ SICA-PLAR Granada 2013: http://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase2/Aglomeraciones/PAR_Granada.pdf

cartográfico, software de modelización acústica, equipos informáticos y equipos para la medida de niveles acústicos), la asistencia técnica de un profesor del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Granada y la colaboración de varios alumnos en prácticas procedentes de diversas titulaciones de la Universidad de Granada (ver equipo redactor al final de esta Memoria)

Las instrucciones técnicas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) consultadas para la elaboración de este segundo MER de Granada, revisión del primero, son las tituladas "*Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido y planes de acción contra el ruido de la tercera fase*", de abril de 2015, que se pueden consultar en SICA⁴.

1.2 OBJETO Y ALCANCE

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, un mapa estratégico de ruido debe incluir un documento de texto con información sobre la metodología empleada y resultados obtenidos. En el caso de aglomeraciones urbanas, los ayuntamientos deben enviar al MAGRAMA un documento con la información recogida en el Anexo VI del RD1513/2005⁵:

- Breve descripción de la aglomeración: ubicación, dimensiones, número de habitantes.
- Autoridad responsable.
- Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes.
- Métodos de medición o cálculo empleados.
- Número total estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden, Ld y Le:

55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (dBA)

a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta, distinguiendo entre el tráfico rodado, ferroviario y aéreo, las fuentes industriales y el ruido total.

- Número total estimado de personas, expresado en centenas, cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de Ln:

50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 (dBA)

a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta, distinguiendo entre el tráfico rodado, ferroviario y aéreo, las fuentes industriales y el ruido total.

El objeto de esta MEMORIA RESUMEN es dar respuesta a este requerimiento legal, en el contexto de la revisión del MER de Granada de 2008.

El alcance de este proyecto es el término municipal de Granada teniendo en cuenta su zonificación acústica, según se recoge en LORCA, plan de acción contra el ruido en la ciudad de Granada.

⁴ Instrucciones SICA MER 3ª Fase (abril de 2015):

http://sicaweb.cedex.es/docs/documentacion/Instrucciones-3FASE_Abril2015.pdf

⁵ <https://www.boe.es/boe/dias/2005/12/17/pdfs/A41356-41363.pdf>

2. DESCRIPCIÓN DE LA AGLOMERACIÓN

2.1 LOCALIZACIÓN

La ciudad de Granada se encuentra localizada a 37,18° de Latitud Norte y 3,60° de Longitud Oeste, a 680 m sobre el nivel medio del mar. Su término municipal tiene una extensión de 88 Km² y un perímetro de 58.994,08 metros (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía-IECA, Andalucía pueblo a pueblo, Fichas Municipales, Granada 2015⁶)

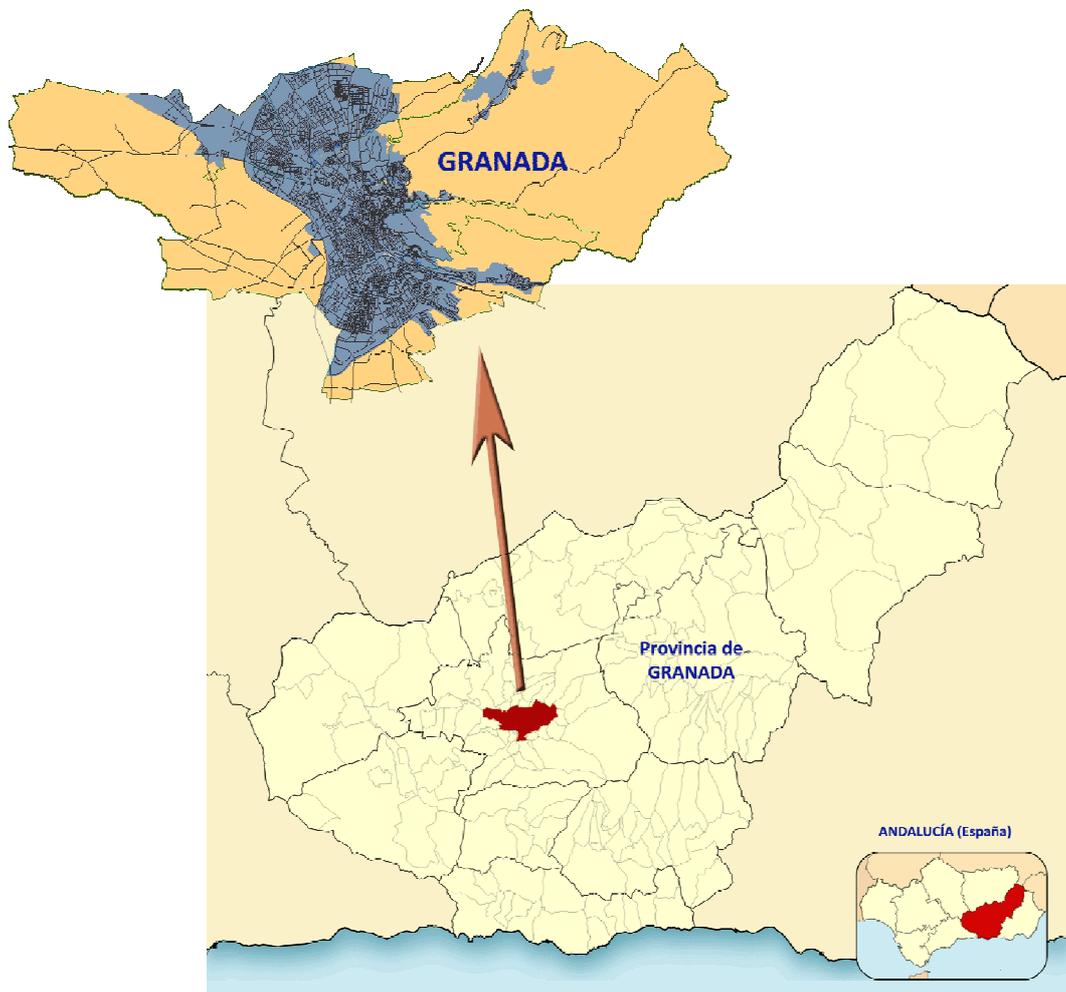


Figura 1: Término municipal de Granada
(imagen provincia Wikiwand⁷ y aglomeración elaboración propia)

⁶IECA-Granada 2015.

<http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/sima/htm/sm18087.htm>

⁷Wikiwand GRANADA: <http://www.wikiwand.com/es/Granada#/overview>

2.2 POBLACIÓN

Según el IECA, la población total de la ciudad de Granada en 2015 es de 235.800 habitantes, de los que 109.370 son hombres y 126.430 son mujeres. Otra información en relación a la población de Granada se muestra en las siguientes Tablas:

Datos básicos de población en Granada			
Población total. 2015	235.800	Número de extranjeros. 2015	15.585
Población Hombres. 2015	109.370	Emigraciones. 2014	12.036
Población Mujeres. 2015	126.430	Inmigraciones. 2014	10.528
% población menor de 20 años. 2015	18,52	Nacimientos. 2014	2.105
% población mayor de 65 años. 2015	20,18	Defunciones. 2014	2.310

Tabla 1: Datos básicos de población de la ciudad de Granada.
(fuente: IECA – Andalucía pueblo a pueblo – Ficha Municipal para Granada)

A su vez, la ciudad de Granada está compuesta por cinco núcleos de población:

Núcleo	POBLACIÓN		
	TOTAL	Hombres	Mujeres
1. Alquería del Fargue	471	237	234
2. Bobadilla	357	214	143
3. Cerrillo de Maracena	1.919	925	994
4. Granada	230.911	106.976	123.935
5. Lancha del Genil	1.318	656	662
Población en diseminados	824	362	462
Granada TOTAL	235.800	109.370	126.430

Tabla 2: Núcleos de población de Granada (capital).
(fuente: IECA – Andalucía pueblo a pueblo – Ficha Municipal para Granada)

Adicionalmente, en el documento “Estrategia Granada 2020” (EG2020)⁸ elaborado por el Consejo Social de Granada se puede consultar un profundo análisis demográfico de la ciudad de Granada, incluyendo datos para años y su evolución, en las páginas 101 a 115. No obstante lo anterior, para la elaboración de este trabajo se ha empleado las cifras de población del **Padrón Municipal de Habitantes en 2015** que ofrece el CPD del Ayuntamiento de Granada⁹. Estas cifras normalmente son algo superiores a las cifras que ofrece el IECA. Las cifras de población obtenida a través de la Subdirección de Recursos Lógicos del Ayuntamiento de Granada son las siguientes:

⁸ EG2020 Consejo Social Granada:

<http://www.granada.org/v2010.nsf/wwwnov/B102AC9866EF721EC1257EA5003A9B4F>

⁹ Padrón municipal de habitantes. Estadísticas Ayuntamiento de Granada en 2015:

<http://www.granada.org/intranet/idegeogr.nsf/wwwtod/508828C904E02149C1257EC1003C26C2>

- Número de empadronados: **258.750 habitantes**
- Número de portales con empadronados: 17.376 portales
- Número de portales totales (con y sin empadronados): 29.877 portales

2.3 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

La ciudad de Granada está compuesta por **5 núcleos de población** (fuente IECA): *Alquería del Fargue, Bobadilla, Cerrillo de Maracena, Granada y Lancha del Genil*

Adicionalmente, el núcleo principal está dividido en **8 distritos municipales**: *Albaicín, Beiro, Centro, Chana, Genil, Norte, Ronda y Zaidín*

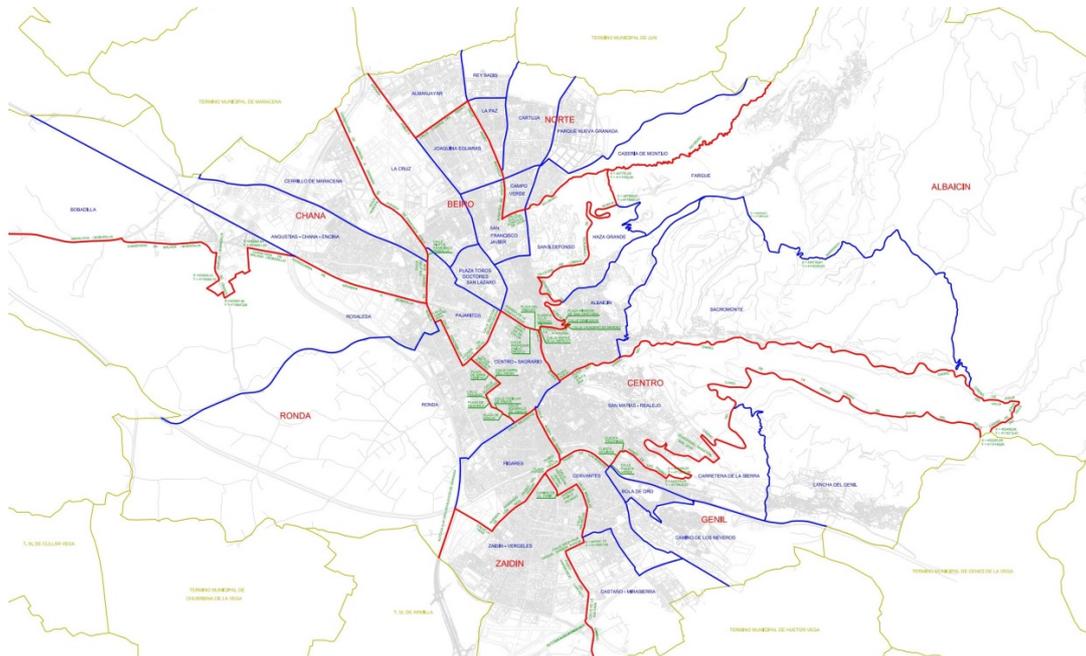


Figura 2: Distritos municipales de Granada¹⁰

2.4 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

La ciudad de Granada se encuentra conectada principalmente mediante las Autovía A-92, que conecta con Murcia y Almería hacia levante y con Málaga y Sevilla hacia poniente, y la Autovía A-44, que conecta la ciudad con Motril y la costa hacia el sur y con Jaén y Madrid hacia el norte. Adicionalmente, la carretera N-432 conecta Granada con Badajoz por Córdoba y la A-395 que conecta la ciudad con Sierra Nevada y que en su trazado urbano se denomina Ronda Sur. Carreteras menores permiten la comunicación con los municipios del Área Metropolitana. Las características del transporte público urbano, esencialmente constituido por la red de autobuses urbanos y la Línea de Alta Capacidad (LAC), se pueden

¹⁰ Circunscripciones territoriales de Granada – Ayuntamiento de Granada (planos en pdf): <http://www.granada.org/plano.nsf/v10barrios>

consultar en Centro de Gestión Integral de Movilidad del Ayuntamiento de Granada¹¹. Además de los autobuses urbanos, la ciudad está conectada con los municipios de su área metropolitana mediante líneas de autobuses gestionados por el Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada¹²

Finalmente, en el momento de redactar esta Memoria-Resumen, y concluidos los trabajos del nuevo MER, se están dando los primeros pasos para la progresiva puesta en marcha del Tranvía Metropolitano de Granada¹³ en los tramos que ya están finalizados. Las obras de esta nueva infraestructura, en marcha desde 2008 y aún no concluidas en su totalidad, han motivado el retraso en la realización de esta revisión del MER Granada de 2008. En la actualidad, la actividad urbana, comercio, transporte urbano y tráfico por la ciudad se ha normalizado en su mayor parte, aunque en futuras revisiones del MER habrá que incluir el Metropolitano como una nueva fuente de ruido urbano.

Se puede consultar otra descripción más detallada de las infraestructuras de transporte de Granada en el documento EG2020 del Consejo Social de Granada (ver nota al pie nº 8) en su página 462. El contexto local está ampliamente descrito a partir de la página 68.

2.5 ACTIVIDAD INDUSTRIAL

Las principales **actividades económicas** de Granada en 2014 (IECA, nota al pie nº 6) son:

- Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos de motor y motocicletas: 6.068 establecimientos
- Actividades profesionales, científicas y técnicas: 4.313 establecimientos
- Hostelería: 2.292 establecimientos
- Construcción: 1.568 establecimientos
- Actividades sanitarias y de servicios sociales: 1.408 establecimientos

En el documento **EG2020** del Consejo Social de Granada (ver nota al pie nº 8) se realiza un análisis más profundo del **marco económico de la ciudad** a partir de la página 114. La ciudad de Granada no es una ciudad industrial y, consecuentemente, el peso de las actividades industriales es mínimo. Según el documento EG2020, en su análisis de los **sectores económicos de la ciudad** (página 118) y de su **industria** (página 120 y siguientes), las actividades empresariales dadas de alta en el Impuesto de Actividades Económicas por ramas de actividad en el año 2013 es (*fuentes EG2020, nota al pie nº 8*):

- Extracción y transformación de minerales no energéticos y productos derivados. Industria Química: 43
- Industrias transformadoras de los metales. Mecánica de precisión: 223
- Otras industrias manufactureras: 602
- Total sector industrial: 868
- Resto sectores: 23.592
- % industria sobre resto sectores: 3,55%

¹¹ Centro Gestión Movilidad Ayto. Granada: <http://www.movilidadgranada.com/index.php>

¹² Consorcio de Transporte Metropolitano Área Granada: <http://www.ctagr.com/index.php?id=155>

¹³ Metropolitano de Granada en Wikiwand: http://www.wikiwand.com/es/Metropolitano_de_Granada

3. AUTORIDAD RESPONSABLE

La autoridad responsable en la elaboración del Mapa Estratégico de Ruidos de Granada, revisión de 2016, es el Excmo. Ayuntamiento de Granada a través del Área de Medio Ambiente de la Concejalía de Urbanismo, Medio Ambiente, Salud y Consumo.

Actualmente el Concejal Delegado de esta área municipal es:

Concejal de Medio Ambiente: D. Miguel Ángel Fernández Madrid
Dirección: Calle Gran Capitán, 22. 18002 - Granada
Teléfono: 958 248 170
e-mail: mafernandez@granada.org
Web: <http://www.granada.es/inet/mantenimiento.nsf/xinicio>

La máxima autoridad del Excmo. Ayuntamiento de Granada y, por tanto, del nuevo Mapa Estratégico de Ruidos de la ciudad es su Alcalde-Presidente:

Alcalde-Presidente de Granada: Excmo. Sr. D. Francisco Cuenca Rodríguez
Dirección: Plaza del Carmen s/n. 18009 - Granada
Teléfono: 958 248 125
e-mail: alcalde@granada.org
Web: www.granada.org

4. PROGRAMAS DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EN LA CIUDAD DE GRANADA

4.1 PROGRAMAS PASADOS

La prevención, gestión y control de la contaminación acústica en la ciudad de Granada ha sido objeto de numerosas actuaciones en el pasado. Como anécdota cabe mencionar que ya en 1991 se realizó en Granada un primer mapa de ruidos, evidentemente según criterios de medida y elaboración propios pues no existía normativa al respecto. Otros programas y actuaciones durante la década de los 90 y principios del siglo XXI pueden consultarse en la Memoria-Resumen del MER 2008 (consultar en SICA, nota al pie nº 2). Más recientemente, desde la entrada en vigor de la Ley del Ruido y la normativa derivada de la misma en España y en Andalucía, los programas que el Ayuntamiento de Granada ha llevado a cabo en la ciudad contra el ruido han sido fundamentalmente cinco: primer mapa estratégico de ruidos de 2008, zonificación acústica de la ciudad en 2009, plan de acción local contra el ruido de 2013, trabajo propio del Área de Medio Ambiente en materia de control de actividades y licencias y las actividades de formación y concienciación de la ciudadanía impulsadas y desarrolladas por Agenda 21 Local de Granada.

4.1.1 MER 2008

El Mapa de Ruidos de Granada, elaborado por la Universidad de Granada en 2008, presenta un diagnóstico exhaustivo y riguroso del estado de la contaminación acústica en Granada. Ofrece información de los indicadores armonizados de ruido L_d , L_e , L_n y L_{den} en todo el término municipal de Granada, así como en cada uno de sus distritos municipales y en cada una de las 2.238 calles que tenía la ciudad en ese momento. Se puede consultar en SICA (nota al pie, nº2)

4.1.2 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA DE GRANADA 2009

Según la Disposición transitoria tercera del Decreto 6/2012, de 17 de enero, en concordancia con lo establecido en el artículo 13.4 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en las aglomeraciones de población igual o inferior a 250.000 habitantes, la zonificación acústica deberá estar realizada antes del 24 de octubre de 2012. La ciudad de Granada cuenta con zonificación acústica desde septiembre de 2009¹⁴, la cual fue sometida a período de Información Pública durante 20 días a finales de 2012 (BOP nº 241, de 17 de diciembre de 2012), informada favorablemente por la Junta de Andalucía con fecha 5 de febrero de 2013 (Referencia DGCCMAU/SVMAU/FPP, fecha salida 7 de febrero de 2013, Registro nº 6912) y

¹⁴ Zonificación acústica de la ciudad de Granada. Trabajo de investigación tutelado de D. Arturo José Olivares Olivares (Ingeniero Industrial, Servicio de Protección Ambiental. Delegación de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Granada). Tutores: José Manuel Palomar Carnicero (Universidad de Jaén) y Jerónimo Vida Manzano (Universidad de Granada). Universidad de Jaén. Departamento de Ingeniería Mecánica y Minera. 2009.

aprobada por la Junta de Gobierno Local (acuerdo nº 478) el día 21 de marzo de 2013. Según dicha zonificación la ciudad de Granada queda delimitada acústicamente por cinco zonas:

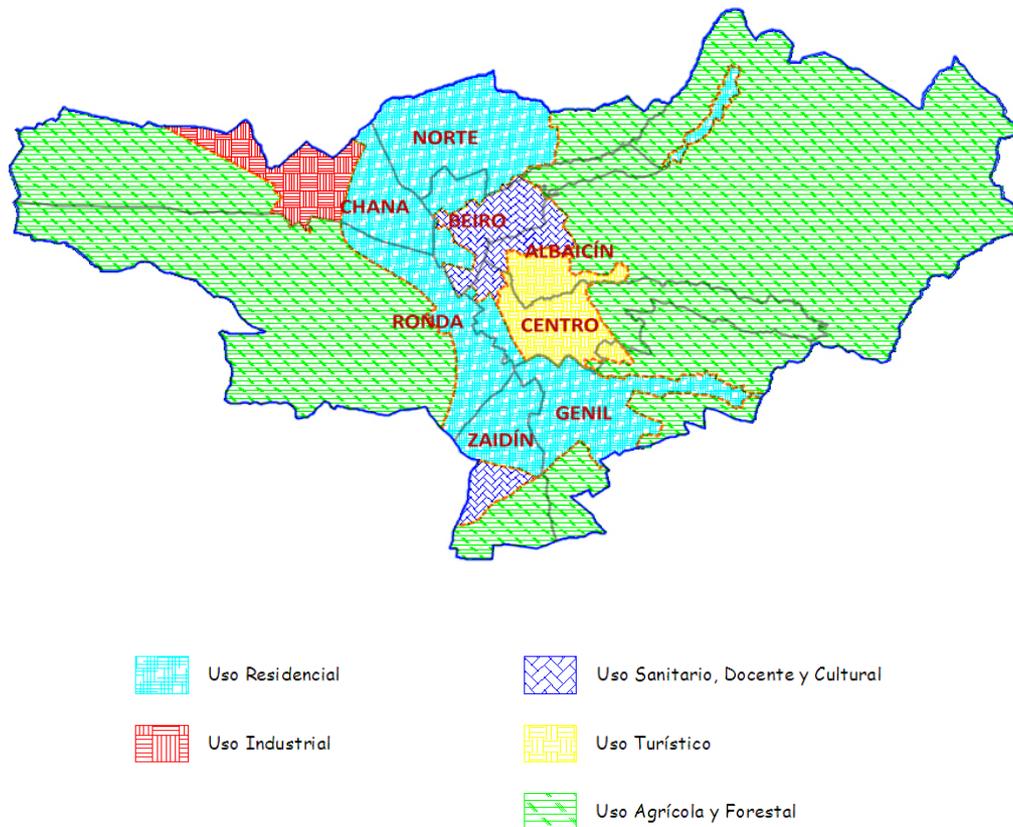


Figura 3: Zonificación acústica de Granada (consultar LORCA, nota al pie nº3)

4.1.3 LORCA 2013

LORCA es el nombre del PLAR de la ciudad de Granada. Elaborado por la Universidad de Granada en 2013, revisa y amplía el diagnóstico acústico de la ciudad mediante el análisis sistemático y detallado de sus condiciones acústicas (datos de MER 2008) llegando al nivel de barrio. Se determinan las zonas urbanas que deben tener una atención preferente y/o prioritaria y las que pueden clasificarse como tranquilas. LORCA incluye el análisis detallado de todos los planes locales contra el ruido de ciudades españolas depositados en SICA en el momento de su redacción, así como una profunda revisión bibliográfica de trabajos técnicos y científicos que avalan o, en su caso, desaconsejan la adopción de determinadas medidas de prevención y/o control acústico.

El **catálogo de medidas LORCA** para la limitación, control y reducción de la contaminación acústica en la ciudad de Granada incluye **26 propuestas** (11 de plazo corto, 8 de medio plazo y 7 de largo plazo) presentadas en forma de fichas individualizadas para una mejor puesta en marcha y seguimiento de la misma por parte de las personas y áreas municipales competentes y responsables para ello. LORCA se puede consultar en SICA (nota al pie nº3)

4.1.4 CONTROL DE ACTIVIDADES Y LICENCIAS

El Área de Medio Ambiente, en el desarrollo de las competencias que tiene atribuidas el Ayuntamiento, realiza tareas de control en el ámbito acústico de las actividades ruidosas mediante **actuaciones preventivas y disciplinarias**.

El **control preventivo** de las actividades ruidosas se efectúa mediante las herramientas para su autorización de calificación ambiental, declaraciones responsables, licencias de obras y primeras ocupaciones.

La calificación ambiental es el procedimiento mediante el cual se analizan las consecuencias ambientales de implantación, ampliación, modificación o traslado de las actividades. Para ello se han de llevar a cabo estudios acústicos y preoperacionales, diseño de condiciones de aislamiento de los paramentos estructurales, el cálculo de la influencia que tienen las actividades ruidosas con respecto a viviendas y locales colindantes, así como el análisis de la influencia de estas actividades en el medio ambiente exterior en función de la zonificación existente.

En las declaraciones responsables de las actividades ruidosas, se realiza el estudio y validación de ensayos acústicos en los que se debe acreditar el cumplimiento de valores de aislamiento, el cumplimiento de valores límite y valores diarios de transmisión a viviendas y locales colindantes, así como el cumplimiento de los valores límite y valores diarios de inmisión respecto del medio ambiente exterior en función de la zona de calidad acústica existente.

Finalmente en las primeras ocupaciones (acústica edificación), se establece como requisito previo y obligatorio para la concesión de la licencia de primera ocupación la verificación de documentación justificativa de cumplimiento de Documento Básico de Protección Contra el Ruido (CTE DB-HR), la evaluación de los aislamientos en paramentos exteriores, en particiones interiores, así como la verificación de cumplimiento de valores límite, según la normativa autonómica, de las instalaciones comunes del edificio.

Por otro lado, el **control disciplinario** de actividades ruidosas, se realiza mediante la actuación municipal por denuncias de parte o por actuación municipal de oficio.

Las denuncias de parte formuladas por molestias de ruido inician un procedimiento en el que se realizan inspecciones de comprobación de los hechos denunciados, la caracterización de emisores acústicos y periodo de funcionamiento de la actividad o focos sonoros, en los casos de actividades con música se efectúa la comprobación de correcto funcionamiento de equipo limitador-controlador y medición del nivel de emisión sonora en el interior de la actividad, mediciones in situ de la afección al exterior e interior, mediciones de los aislamientos de los paramentos y el análisis e informe de datos de las mediciones efectuadas.

En las actuaciones de oficio se llevan a cabo controles del correcto funcionamiento de equipos limitadores-controladores y del cumplimiento de las condiciones acústicas en las actividades ruidosas.

4.1.5 FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN DESDE AGENDA 21 LOCAL

La Agenda 21 Local de Granada desarrolla, desde 2005, una amplia variedad de iniciativas de difusión, formación y concienciación ciudadana en materia de sostenibilidad urbana que también incluyen acciones específicas sobre contaminación acústica. Tal y como puede consultarse en las **Memorias Anuales de Agenda 21 Local**¹⁵, los principales programas desarrollados han sido:

Memoria A21: 2006

Programa: Agenda 21 Escolar. Promoción y difusión del conocimiento del ruido como contaminante (*página 50 y siguientes*)

Objetivo: Docente, alumnado de primaria y secundaria

Programa: Evaluación de la molestia por ruido ambiental en Granada (*página 67 y siguientes*)

Objetivo: Investigación y análisis

Memoria A21: 2008

Programa: Comunicaciones y participación en CONAMA9 (*página 27 y siguientes*)

Objetivo: Difusión actividades en Congreso Nacional de Medio Ambiente

Memoria A21: 2010

Programa: Curso en la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA): Desarrollo Urbano Sostenible. Agenda 21 Local. Prevención y Control del Ruido Urbano (*página 43 y siguientes*)

Objetivo: Docente. Alumnado Cursos Verano UNIA en Baeza (Jaén)

Programa: Comunicaciones y participación en CONAMA10 (*página 75 y siguientes*)

Objetivo: Difusión actividades en Congreso Nacional de Medio Ambiente

Programa: Invitación para participar en Jornada CEDEX (*página 95 y siguientes*)

Objetivo: Difusión trabajo MER Granada 2008 en Jornada CEDEX (Madrid)

Memoria A21: 2012

Programa: Colaboración redacción Plan Movilidad Urbana Granada (*página 11*)

Objetivo: Integración de la variable "ruido" en el PMUS 2012

Programa: Participación en CONAMA2012 (*página 22*)

Objetivo: Difusión actividades en Congreso Nacional de Medio Ambiente

Memoria A21: 2014

Programa: Atención visita delegación de TURQUÍA (*página 22*)

Objetivo: Compartir experiencias en la elaboración del MER Granada con miembros turcos de proyecto europeo.

Programa: Ruido y Salud. Colaboración Instituto de Salud Carlos III (*página 55*)

Objetivo: Investigación ruido ambiental y mortalidad en Granada

¹⁵ Memorias Agenda 21 Local de

Granada: <http://www.granada.org/inet/agenda21.nsf/19bffcef59f66df6c125757d00414b56/2ee8d33ba9d507ec12578bd003e5ddf!OpenDocument>

Memoria A21:	2015
Programa:	Participación en CONAMA Local 2015 (<i>página 35</i>)
Objetivo:	Compartir experiencias elaboración MER y gestión ruido urbano en Congreso CONAMA Local 2015 (Málaga, octubre 2015)

Adicionalmente, Agenda 21 Local ha sido la encargada de organizar cada año actos de difusión y concienciación ciudadana durante el **Día Internacional de Concienciación sobre el Ruido**. Estas actividades y otras de carácter general se han difundido en los Boletines electrónicos de Agenda 21 Local de Granada¹⁶, en algunos casos mediante Boletines Monográficos¹⁷.

4.2 PROGRAMAS VIGENTES

El Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Granada desarrolla, dentro de su programación habitual de trabajo y actividades, acciones de control y prevención acústica que se comentan más adelante. Actualmente también se desarrollan trabajos coordinados por Agenda 21 Local para la verificación de la efectividad de las medidas contra el ruido incluidas en LORCA 2013, contando para ello con la colaboración de la Universidad de Granada y la información procedente de todas las Áreas municipales implicadas en su desarrollo. Por otro lado, se sigue realizando la actualización y análisis de la base de datos de la red de sonómetros fijos de la ciudad (ver MER 2008), que actualmente permiten disponer de series temporales muy largas de datos verificados (desde 2010) de indicadores acústicos armonizados, al objeto de verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en la ciudad y se desarrollan campañas específicas de medida de la contaminación acústica y control de eventos sonoros mediante el empleo de una estación de medida móvil para medidas de largo período en lugares específicos bajo demanda.

4.2.1 GESTIÓN y CONTROL ACÚSTICO DEL ÁREA MEDIO AMBIENTE

De los resultados obtenidos del anterior Mapa de Ruidos de Granada (elaborado en 2008), los resultados obtenidos del presente MER y teniendo en cuenta la zonificación acústica de Granada (elaborada en 2009) y lo dispuesto en el Decreto 6/2012 (ver nota al pie nº 1), se establecerán las zonas acústicas en las que se cumplen los objetivos de calidad acústica (Zonas Tranquilas - ZT) y zonas en las que no se cumplen (Zonas de Protección Acústica Especial-ZPAE)

Una vez definidas ambas zonas, en las ZT el Área de Medio Ambiente velará por que se mantengan los niveles sonoros ambientales existentes en ellas, tratando de impedir que dichos niveles se incrementen.

¹⁶ Boletines electrónicos de Agenda 21 Local de Granada:

<http://www.granada.es/intranet/bolagenda21.nsf/listadoc>

¹⁷ Boletín Monográfico 2015 de Agenda 21 Local sobre ruido urbano (*como ejemplo, no es el único*):

<http://www.granada.es/intranet/bolagenda21.nsf/wenviados/8AE7FD544304F93BC1257E36003C4C32?opendocument>

En las zonas definidas como ZPAE, implementado y verificado el Plan LORCA2013 (ver nota al pie nº 3) y cuando esté elaborado el nuevo plan de acción contra el ruido propuesto (ver apartado 7 de esta MEMORIA RESUMEN) se estudiará la idoneidad de cada una de las medidas propuestas cuyo objetivo es la progresiva mejora de la calidad acústica de las zonas declaradas.

Por otro lado se realizarán estudios concretos de eventos ruidosos que, de forma ocasional o temporal, se desarrollan en la vía pública. Para ello se efectuarán modelizaciones previas y mediciones acústicas durante el desarrollo de dichos eventos, con objeto de analizar su influencia sobre las zonas acústicas ya definidas. En caso de que los resultados obtenidos lleven consigo un empeoramiento de la calidad acústica de la zona evaluada se propondrán mejoras a aplicar, o en su caso, la imposibilidad de que se desarrollen dichos eventos.

4.2.2 VERIFICACIÓN EFECTIVIDAD DE LORCA 2013

Si bien son numerosas (26) las medidas contra el ruido que se proponen en LORCA2013, actualmente se presta especial atención a aquellas propuestas que se encuentran en un grado de ejecución total o parcial, se considera que contienen gran cantidad de interés al producir una modificación notable del uso de la infraestructura urbana o bien un impacto visual relativamente grande. Aunque se trabaja también en la verificación de la efectividad del resto de medidas, bajo el criterio anterior se analizan especialmente las propuestas:

NE1-1-2: Empleo de pavimentos sono-reductores.

Este proyecto, fechado en el año 2014 y ejecutado durante el primer semestre del año 2015, consiste en un refuerzo y mejora del pavimento de la calzada en calles que se encuentran muy deterioradas y con abundantes síntomas de envejecimiento. Este proyecto, presupuestado en 231.015.50 €, se ha ejecutado en 13 calles: Rotonda de Fernando de los Ríos, Rotonda del Parque de las Ciencias, Cuesta del Chapiz, Callejón de Lebrija, Cuesta del Aceituno, Camino Viejo del Fargue, Calle Fajalauza, Callejón de Fajalauza, Carretera de Murcia (parcialmente), Rotonda de Avenida Federico García Lorca, Rotonda de la Encina, Rotonda Plaza de Europa y Calle de la Sagrada Familia.

NE1-3-1: Reducción del volumen de tráfico.

El objetivo de estas medidas es darle mayor protagonismo al peatón, creando así una zona preferencial que, entre otros beneficios, conlleve una menor emisión acústica. La ejecución de estas medidas es amplia tanto en inventario como en extensión geográfica, pero destacaremos las acciones llevadas a cabo en Zona Gran Vía/Realejo (limitación de accesos en vehículo en determinados horarios), Barrio de la Magdalena (peatonalización con una inversión de 3,15 M€) y Barrio de los Doctores (peatonalización, aún en desarrollo, con una inversión de 136.651 €)

NE1-4-1: Reducción y cumplimiento de los límites de velocidad.

Delimitación de Calles 30 (límite 30 km/h), Calles 10 y 20 en gran parte de la ciudad y especialmente en su zona (distrito) centro.

NE2-1-4: Rediseño y mejoras del espacio para la circulación en la calle.

Numerosas calles han sufrido un rediseño de la circulación de peatones y automóviles así como la instalación de carriles para bicicletas y una reestructuración de las líneas de autobús, también debido a la obligada reforma de algunos itinerarios por la puesta en marcha de la LAC en la zona céntrica de la ciudad.

Todas estas reformas obligadas por la instalación del metropolitano han producido una serie de cambios en numerosas calles que están implicando en muchos casos una mejora de las condiciones acústicas.

NE1-1-6: Mejora y recuperación del paisaje sonoro.

Entre las fechas de los dos mapas estratégicos de ruido de Granada (2008 y 2016) se ha producido un aumento relativamente grande de parques y zonas verdes en la ciudad. Si bien esta nueva tendencia tiene un fundamento más social que medioambiental, debido a un progresivo cambio de hábitos de la ciudadanía, la creación de nuevas zonas verdes y jardines conlleva una mejora general del ambiente acústico de la ciudad por dos motivos principalmente: reestructuración y limitación del tráfico para la construcción de un parque, y mejora en la percepción del medio por parte de la ciudadanía que provoca una disminución subjetiva de la molestia por ruidos y, en consecuencia, una mejora de la calidad de vida de las personas adyacentes a dichas zonas.

Especialmente importantes han sido las actuaciones en Paseo de la Bomba y Paseo del Salón (27.241 m² con una inversión de 4 M€ y un aumento de 2.202 m² de espacio peatonal), Complejo Deportivo Bola de Oro (36.611 m² de parque infantil, zonas verdes y zonas de paseo) y Parque Periodista Tico Media (75.000 m² de zona verde, jardines y uso recreativo)

4.2.3 VERIFICACIÓN OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

La verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en la ciudad de Granada se realiza a partir del análisis de los datos de la red de monitores fijos instalados en la ciudad desde 2008. Esta extensa base de datos permite el cálculo del indicador armonizado diario y la comprobación según establece la normativa vigente (que el 97% de los niveles medios diarios no supera el objetivo +3 dBA, artículo 10b del Decreto 6/2012¹⁸)

Adicionalmente, el empleo de un monitor móvil en determinados puntos de la ciudad permite, igualmente, realizar medidas de largo período para complementar las verificaciones mediante datos de la red fija. Campañas puntuales de menor período también se realizan mediante el uso de sonómetros portátiles. Este trabajo de verificación es permanente y las medidas también se han empleado como método de comprobación y validación de las estimaciones mediante software del nuevo MER para Granada.

¹⁸ Decreto 6/2012, Reglamento Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía: <http://www.juntadeandalucia.es/boja/2012/24/4.html>



Figura 4: Monitor móvil ubicado en Campus Fuentenueva (Granada)

5. MÉTODOS DE MEDICIÓN Y CÁLCULO EMPLEADOS

5.1 SOFTWARE ACÚSTICO EMPLEADO

Se ha empleado el software LimA 5, versión 5.02 (BK_7812B), de la empresa Brüel&Kjaer para la realización de los cálculos de ruido ambiental en la ciudad de Granada. Este software es el mismo que se empleó en el MER de 2008, para el que el Ayuntamiento de Granada adquirió en su momento la correspondiente licencia de uso y mantenimiento.

5.2 MODELO DE CÁLCULO

El software de cálculo que se ha empleado (LimaA 5 v5.02) sigue en todo momento lo establecido en la Directiva 2002/49/CE y normativa derivada en España y Andalucía (ver nota al pie nº 1) y las pautas definidas en la Recomendación de la Comisión 2003/613/CE¹⁹, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes. Este software también considera las recomendaciones de la guía de buenas prácticas para la elaboración de MER y asociación a la exposición de ruido elaborada por el grupo de trabajo para la valoración de la exposición del ruido perteneciente a la Comisión europea (WG-AEN) y publicado en SICA²⁰.

Así pues, de conformidad con el artículo 6 y el anexo II de la Directiva 2002/49/CE, se han empleado los modelos de cálculo siguientes:

- RUIDO DEL TRÁFICO RODADO: Método nacional de cálculo francés <NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)
- RUIDO FERROVIARIO: Método nacional de los Países Bajos, publicado en "Reken – en Meetvoorschrift Railverkeerslawai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996"
- RUIDO DE AERONAVES EN TORNO A AEROPUERTOS: ECAC.CEAC Doc. 29, Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports, 1997.
- RUIDO INDUSTRIAL: ISO 9613-2: Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2:General method of calculation.

¹⁹ Recomendación 2003/613/CE, de 6 de agosto de 2003, en castellano:

<https://www.boe.es/doue/2003/212/L00049-00064.pdf>

²⁰ Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the production of Associated Data on Noise Exposure en SICA: <http://sicaweb.cedex.es/docs/documentacion/Good-Practice-Guide-for-Strategic-Noise-Mapping.pdf>

5.3 SOFTWARE SIG

Como complemento al software de predicción acústica, se ha empleado el software ArcGIS 10.2 for desktop, versión 10.2.0.3348 para la representación geo referenciada de los planos y mapas generados por LimA y su análisis integrado, comparación de los resultados obtenidos en 2008 con los presentes y cuantos estudios han precisado de esta herramienta.

5.4 MODELO DIGITAL DEL TERRENO

El modelo digital del terreno (MDT) empleado ha consistido en curvas de nivel obtenidas de la Base Topográfica Nacional 1:25.000, con intervalos de 10 metros de altitud.

5.5 MEDIDAS EXPERIMENTALES

Desde la realización del anterior MER en 2008, la ciudad de Granada dispone de una red de monitores fijos (NMT) para la medida experimental permanente de niveles sonoros ambientales. Esta red está compuesta por 8 terminales, uno en cada distrito municipal. Desde su puesta en marcha en 2008, algunos NMT han sido desplazados a otras posiciones distintas de la original pero en el mismo distrito o trasladados definitivamente a otro distrito.

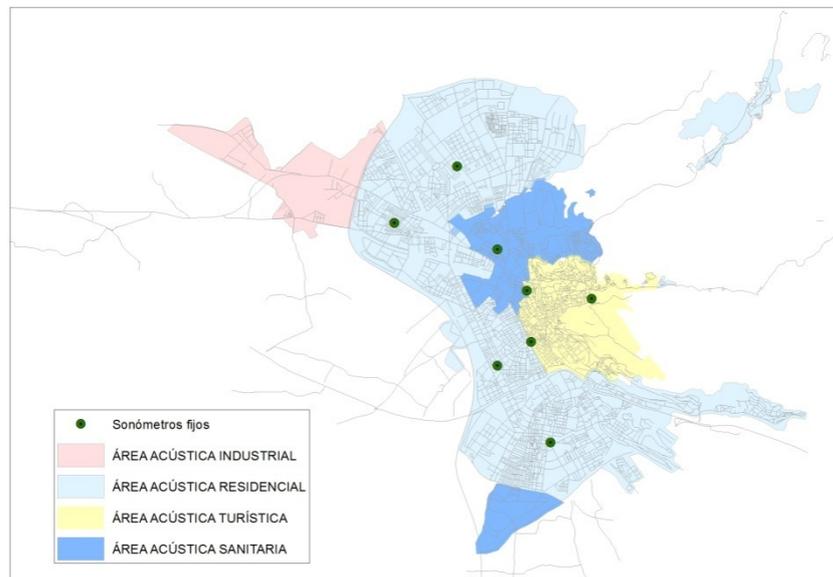


Figura 5: Localización de los terminales de la red de monitores fijos de Granada sobre la zonificación acústica de la ciudad

Adicionalmente, desde octubre de 2013 se dispone de una unidad móvil para la medida de niveles ambientales de largo período en puntos estratégicos así considerados por su interés, investigación o realización de campañas específicas de prevención y control del ruido

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada

ambiental. La Unidad Móvil, instalada en un remolque, complementa las medidas de la red fija. La situación de la red de monitores fijos actualmente es la que muestra la tabla siguiente:

NMT	DISTRITO	DIRECCIÓN
1	CENTRO	Puerta Real de España. Edificio Correos
2	RONDA	Camino de Ronda, 65. Iglesia de San Francisco
3	ALBAICÍN	Cuesta del Chapiz, Palacio de los Córdoba
4	BEIRO	Hospital clínico, C/ Dr. Guirao
5	NORTE	Avda. Juan Pablo II. Estación de autobuses
6	CHANA	C/ Sagrada Familia, 18. Parroquia de Santa Micaela
7	GENIL	Avenida de Cervantes, Palacio de la Quinta <i>(retirado en junio de 2014)</i>
7	CENTRO	Gran Vía, 48. Edificio UGR, Vicerrec. Investiga. y Transferencia <i>(procede de Genil para reforzar medidas niveles LAC)</i>
8	ZAIDÍN	C/. Andrés Segovia. Centro Cívico Zaidín. <i>(retirado en mayo de 2015 – actualmente en unidad móvil)</i>

Tabla 3: Red de monitores fijos para la medida de niveles ambientales en Granada

Por otro lado, la ubicación y duración de las campañas de medida realizadas con la unidad móvil se muestran en la tabla siguiente:

Nº	Ubicación	Fecha inicio	Fecha final	ASA
1	Aparcamiento Biblioteca Chana	24/10/13	07/11/13	Residencial
2	Centro Innovaciones Empresariales Norte	09/11/13	03/12/13	Residencial
3	Facultad de Ciencias. C/ Gonzalo Gallas	05/12/13	19/01/14	Sanitario-docente-cultural
4	Aparcamientos Facultad de Ciencias. Avda. de Fuente Nueva	21/01/14	10/02/14	Sanitario-docente-cultural
5	Aparcamientos Facultad de Aparejadores. Avda. de Fuente Nueva	12/02/14	09/03/14	Sanitario-docente-cultural
6	Aparcamientos del Instituto Astrofísica Andalucía. CSIC. Cno. Bajo de Huetor nº 50	11/03/14	30/03/14	Residencial
7	CSIC. Calle Profesor Albanera. Zona Biblioteca	01/04/14	21/04/14	Residencial
8	CSIC. Calle Camino Bajo de Huetor, nº 1. Junto a Centro de Distribución Endesa	23/04/14	08/05/14	Residencial
9	CSIC. Calle Camino Bajo de Huetor, nº 1. Junto a Cafetería	10/05/14	27/05/14	Residencial
10	Palacete Emasagra. Calle Molinos, nº 58.	29/05/14	22/06/14	Turístico-terciario
11	Calle Tete Montoliu. Complejo Administrativo Junta de Andalucía	24/06/14	19/08/14	Residencial

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada

12	Calle Gran Capitán 22. Edificio Hermanitas de los Pobres	21/08/14	05/10/14	Sanitario-docente-cultural
13	Paseo del Emperador Carlos V. Complejo deportivo Núñez Blanca Zaidín	07/10/14	22/10/14	Residencial
14	Camino de Ronda 199. Villarejo Gasolinera Repsol	31/10/14	08/12/14	Residencial
15	Paseo del Violón. Palacio de Congreso. Zona sala de instalaciones	16/12/14	01/02/15	Residencial
16	Avda. de la Ilustración, nº 110. Instalaciones de ROVI	29/05/15	28/06/15	Sanitario-docente-cultural
17	Avda. de la Ilustración, nº 110. Instalaciones de ROVI	09/07/15	06/09/15	Sanitario-docente-cultural
18	Avda. de la Ilustración, nº 57-59. "Res. Los Doctores"	30/10/15	07/12/15	Sanitario-docente-cultural
19	Avda. del conocimiento. Hospital de la Salud	08/09/15	12/11/15	Sanitario-docente-cultural
20	Complejo Mercagranada, N-432, Zona salida ocasional	17/11/15	02/12/15	Industrial
21	Complejo Mercagranada, Zona nave de espárragos	04/12/15	13/12/15	Industrial
22	Fachada lateral desguaces Granada	15/12/15	31/01/16	Industrial
23	Calle Rector Marín Ocete, Entrada a Parque Fuentenueva frente a comedores universitarios	26/02/16	09/03/16	Sanitario-docente-cultural
24	Calle Rector Marín Ocete, Entrada a Parque Fuentenueva frente a comedores universitarios	26/02/16	09/03/16	Sanitario-docente-cultural

Tabla 4: Campañas de medidas de niveles acústicos ambientales realizadas con la Unidad Móvil en puntos estratégicos de Granada.

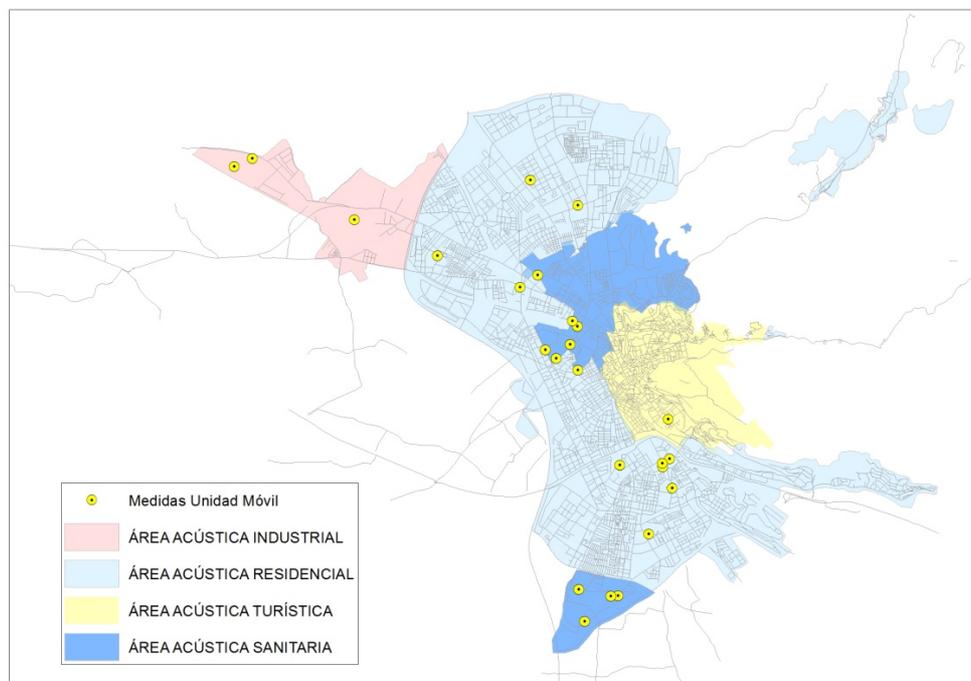


Figura 6: Localización de la Unidad Móvil en las campañas de medida experimental de niveles acústicos ambientales sobre la zonificación acústica de la ciudad

5.6 VERIFICACIONES IN SITU

Además de las medidas experimentales realizadas con la red de monitores fijos y la Unidad Móvil, en el desarrollo de este MER se han realizado una gran cantidad de medidas puntuales para verificar las estimaciones realizadas con el software de predicción LimA. Estas medidas se han realizado en determinados puntos de interés y/o conflicto, según análisis de resultados en la búsqueda de indeterminaciones o falta de coherencia. Las medidas se han realizado durante períodos de 30 minutos en el tramo horario de 11:00 a 12:00 de la mañana, al haberse comprobado que este período es el más representativo de las condiciones acústicas medias diarias en la ciudad de Granada a partir de los datos obtenidos de la red de NMT.

Durante el desarrollo de estas medidas también se ha realizado el aforamiento de las calles adyacentes, verificando de esta forma no sólo la estimación del nivel acústico el modelo de cálculo sino ampliando también la base de datos experimental de flujo y composición de tráfico por las calles de la ciudad.

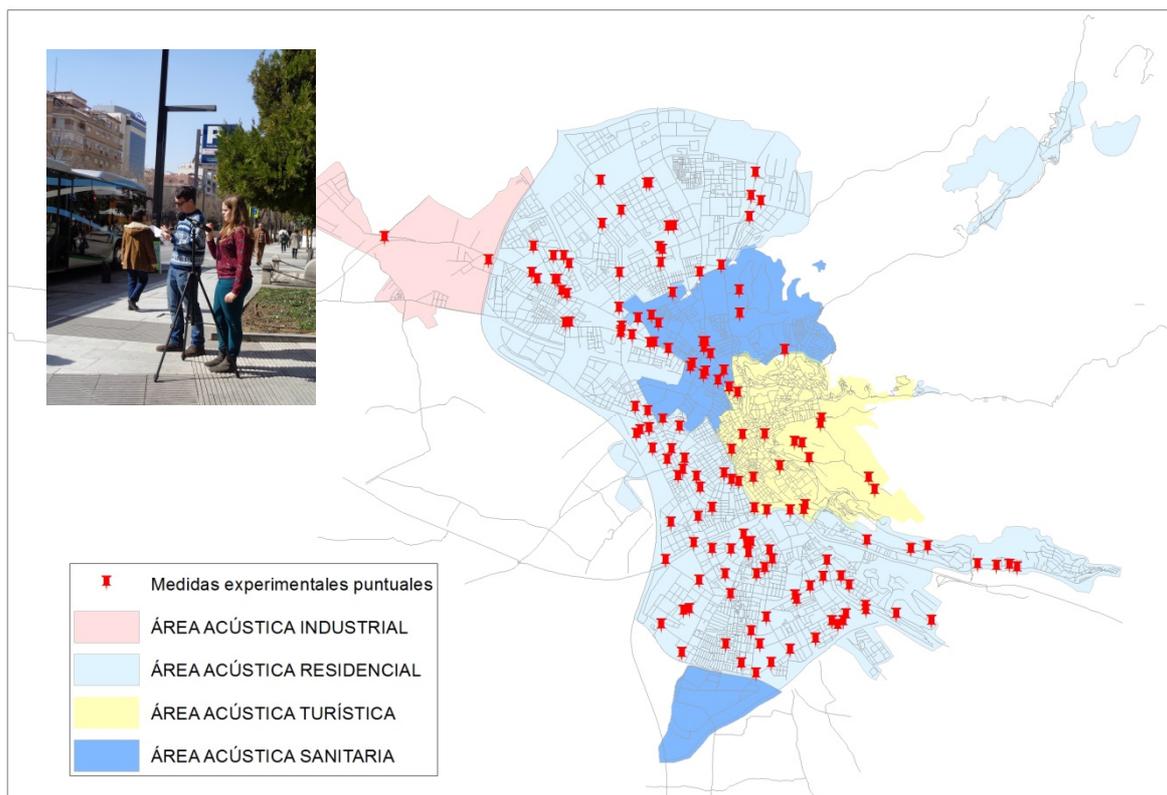


Figura 7: Medidas puntuales de niveles acústicos ambientales realizadas en la ciudad de Granada, sobre la zonificación acústica de la ciudad.

6. RESULTADOS

6.1 NIVELES AMBIENTALES

Conforme a lo establecido en la normativa vigente (ver nota al pie nº 1) y documento de instrucciones SICA (ver nota al pie nº 4), los resultados obtenidos se adjuntan en forma de planos y ficheros con datos estadísticos y geospaciales en el formato requerido. En esta Memoria-Resumen se muestran las cifras más significativas de estos resultados para cada una de las zonas acústicas en las que se divide el territorio de la aglomeración. A continuación se muestran los tipos de zonas acústicas que afectan a cada distrito municipal y los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa vigente (*en la tabla se ha omitido la tipología de Uso Agrícola y Forestal y Afectados Infraestructura de Transporte, por no ser objetivos determinados y/o aplicados en Granada*):

Distrito ALBAICÍN:

Tipo d. Uso **TURÍSTICO**
Tipo e. Uso **SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL**

Distrito BEIRO:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**
Tipo d. Uso **TURÍSTICO**
Tipo e. Uso **SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL**

Distrito CENTRO:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**
Tipo d. Uso **TURÍSTICO**
Tipo e. Uso **SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL**

Distrito CHANA:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**.
Tipo b. Uso **INDUSTRIAL**.

Distrito GENIL:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**
Tipo d. Uso **TURÍSTICO**

Distrito NORTE:

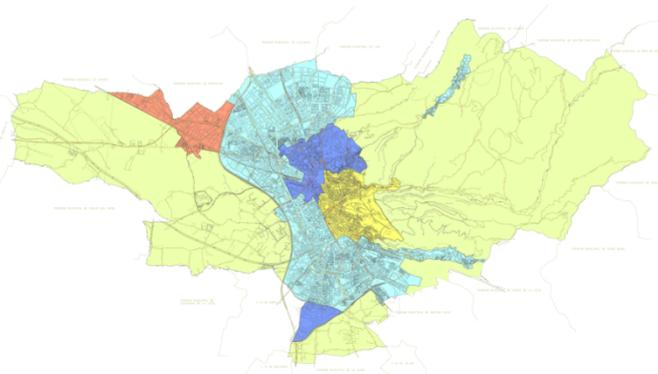
Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**

Distrito RONDA:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**

Distrito ZAIDÍN:

Tipo a. Uso **RESIDENCIAL**.
Tipo e. Uso **SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL**



OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA (dBA)					
Sombreado	Tipo de Área Acústica		Ld	Le	Ln
	a	Uso RESIDENCIAL	65	65	55
	b	Uso INDUSTRIAL	75	75	65
	e	Uso SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL	60	60	50
	d	Uso TURÍSTICO	70	70	65

Tabla 5: Objetivos de Calidad para Áreas de Sensibilidad Acústica
(extracto Tabla I, art. 9, Decreto 6/2012, BOJA nº24, página 12)

6.1.1 ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA RESIDENCIAL

El área de sensibilidad acústica de tipología uso RESIDENCIAL constituye la mayor parte del territorio de la aglomeración de Granada y afecta a los distritos municipales BEIRO, CENTRO, CHANA, GENIL, NORTE RONDA y Z Aidín. Sólo el distrito Albaicín queda fuera de esta zonificación. Tal y como muestra la Tabla 5, los objetivos de calidad acústica establecen un límite de 65 dBA para los indicadores Ld y Le y 55 dBA para el indicador Ln en esta zona.

Zona Acústica Uso RESIDENCIAL			
<i>Extensión: 17.570.831m²</i>			
Indicador	Objetivo	CUMPLE Objetivo	NO CUMPLE Objetivo
Ld	65 dBA	79,6 %	20,4 %
Le	65 dBA	84,0 %	16,0 %
Ln	55 dBA	66,2 %	33,8 %

Tabla 6: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica RESIDENCIAL, expresado como porcentaje de su territorio.

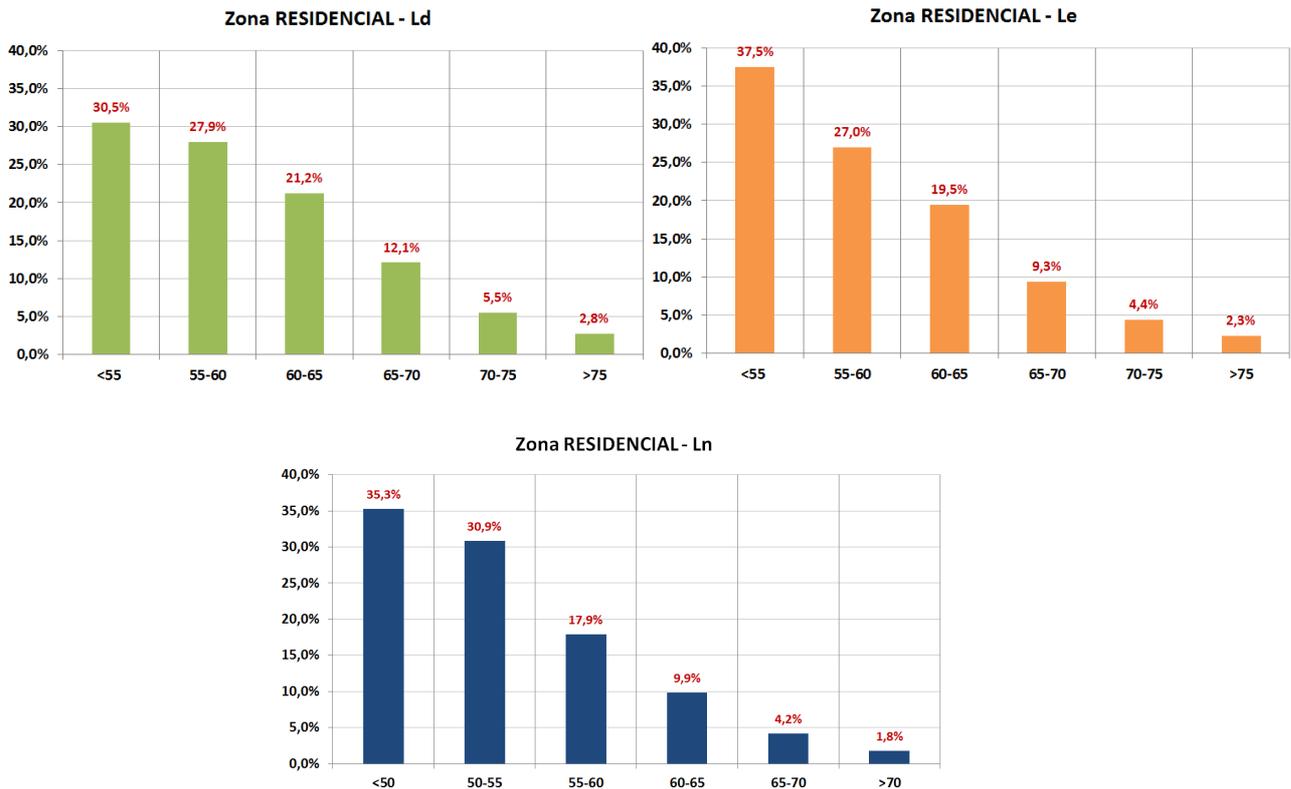


Figura 8: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica RESIDENCIAL en función del intervalo e indicador acústico normalizado.

6.1.2 ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA INDUSTRIAL

El área de sensibilidad acústica de tipología uso INDUSTRIAL constituye una parte muy menor del territorio de la aglomeración de Granada y afecta sólo al distrito municipal CHANA. Tal y como muestra la Tabla 5, los objetivos de calidad acústica establecen un límite de 75 dBA para los indicadores Ld y Le y 65 dBA para el indicador Ln en esta zona.

Zona Acústica Uso INDUSTRIAL			
Extensión: 2.591.458 m ²			
Indicador	Objetivo	CUMPLE Objetivo	NO CUMPLE Objetivo
Ld	75 dBA	96,1 %	3,9 %
Le	75 dBA	96,9 %	3,1 %
Ln	65 dBA	89,6 %	10,4 %

Tabla 7: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica INDUSTRIAL como porcentaje de su territorio.

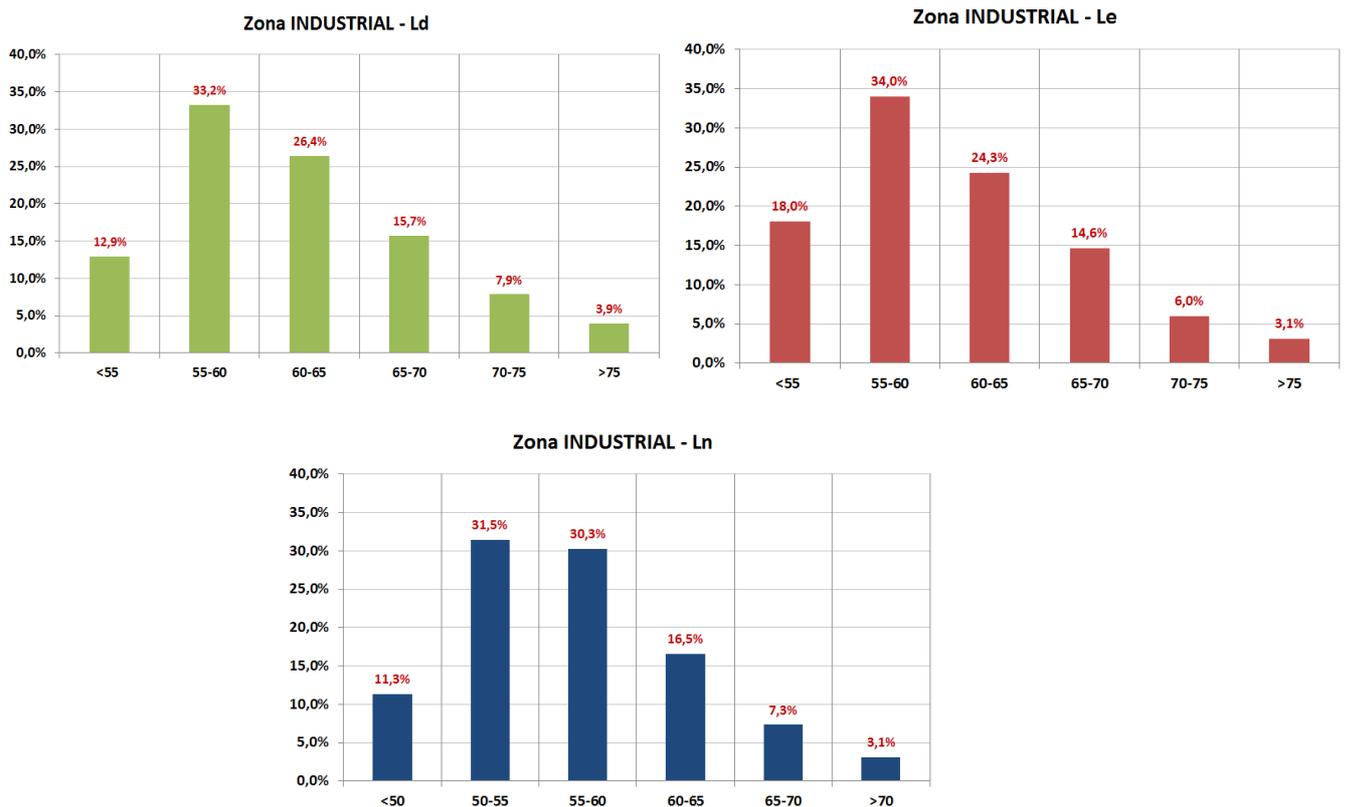


Figura 9: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica INDUSTRIAL en función del intervalo e indicador acústico normalizado.

6.1.3 ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL

El área de sensibilidad acústica de tipología uso SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL está formada por dos sectores que hemos denominado Zona CENTRO y Zona SUR. La Zona CENTRO, de mayor extensión, afecta a los distritos municipales de ALBAICÍN, BEIRO y CENTRO. La Zona SUR afecta sólo al distrito municipal ZAIDÍN y se corresponde con los terrenos del Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud Granada (PTS) donde se ubica el nuevo Hospital Universitario, la Facultad de Medicina y la de Ciencias de la Salud. Tal y como muestra la Tabla 5, los objetivos de calidad acústica establecen un límite de 60 dBA para los indicadores Ld y Le y 50 dBA para el indicador Ln en esta zona.

Zona Acústica Uso SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL - CENTRO			
<i>Extensión: 2.760.372m²</i>			
Indicador	Objetivo	CUMPLE Objetivo	NO CUMPLE Objetivo
Ld	60dBA	71,0 %	29,0 %
Le	60dBA	75,2 %	24,8 %
Ln	50dBA	54,6 %	45,4 %

Tabla 8: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL - CENTRO** como porcentaje de su territorio.

Zona Acústica Uso SANITARIO, DOCENTE y CULTURAL - SUR			
<i>Extensión: 844.336 m²</i>			
Indicador	Objetivo	CUMPLE Objetivo	NO CUMPLE Objetivo
Ld	60dBA	18,8 %	81,2 %
Le	60dBA	16,1 %	83,9 %
Ln	50dBA	12,0 %	88,0 %

Tabla 9: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL - SUR** como porcentaje de su territorio.

Como puede apreciarse, el grado de cumplimiento de objetivos de calidad acústica es muy diferente entre la zona centro y sur de esta área de sensibilidad. Ello se debe a que la zona centro se encuentra dentro del casco urbano de la ciudad y la zona sur es periférica, bordeada por la carretera de circunvalación de la ciudad y muy afectada por el ruido procedente de esta importante vía.

Por eso resulta más complicado que se verifiquen unos objetivos de calidad bastante bajos para lo que suelen ser los niveles acústicos ambientales habituales en la zona. Se trata, por tanto, de una zona en la que habrá que adoptar los mecanismos de prevención y control recogidos en la normativa para las zonas especiales (artículo 18, Decreto 6/2012) debiendo ser, en cualquier caso, un área de atención preferente dentro del próximo Plan de Acción contra el ruido en Granada.

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada



Figura 10: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL (CENTRO y SUR)** en función del intervalo e indicador acústico normalizado.

6.1.4ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA TURÍSTICO

El área de sensibilidad acústica de tipología uso TURÍSTICO afecta a los distritos municipales ALBAICÍN, BEIRO, CENTRO y GENIL. Aunque se trata de un territorio con un alto porcentaje de uso residencial su tipología predominante es turística, por lo que se le aplican unos objetivos de calidad menos restrictivos. Tal y como muestra la Tabla 5, los objetivos de calidad acústica establecen un límite de 70 dBA para los indicadores Ld y Le y 65 dBA para el indicador Ln en esta zona.

Zona Acústica Uso TURÍSTICO			
<i>Extensión: 3.321.464m²</i>			
Indicador	Objetivo	CUMPLE Objetivo	NO CUMPLE Objetivo
Ld	70dBA	98,0 %	2,0 %
Le	70dBA	99,7 %	0,3 %
Ln	65 dBA	98,8 %	1,2 %

Tabla 10: Grado de cumplimiento de los objetivos de calidad en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICO** como porcentaje de su territorio.



Figura 11: Distribución del porcentaje de territorio del área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** en función del intervalo e indicador acústico normalizado.

6.2 POBLACIÓN EXPUESTA

Se presentan a continuación, en forma de tablas, los resultados de población expuesta a los diferentes rangos acústicos establecidos en la normativa. Las cifras muestran en cada rango centenas de población (y porcentaje) para cada indicador armonizado y para cada fuente de ruido.

En primer lugar se incluye información sobre **POBLACIÓN EXPUESTA** en toda la **AGLOMERACIÓN** de Granada **en función de distintas FUENTES de RUIDO**. No se ha considerado el ruido aéreo (procedente del sobrevuelo de aeronaves) por no afectar esta fuente de ruido a la aglomeración de Granada. Se presentan, por este orden, datos de:

- Población de la AGLOMERACIÓN expuesta al **ruido TOTAL** (todas las fuentes)
- Población de la AGLOMERACIÓN expuesta al **ruido TRÁFICO RODADO**
- Población de la AGLOMERACIÓN expuesta a **ruido FERROCARRIL**
- Población de la AGLOMERACIÓN expuesta al **ruido INDUSTRIA**

Adicionalmente se incluye la información anterior sobre **POBLACIÓN EXPUESTA al ruido TOTAL** segregada en cada una de las **ZONAS ACÚSTICAS** en las que se divide la aglomeración de Granada. Se presentan, por este orden, datos de:

- Población de la **Zona acústica RESIDENCIAL** expuesta al ruido TOTAL
- Población de la **Zona acústica TURÍSTICA** fuente de ruido TOTAL
- Población de la **Zona acústica SANITARIA CENTRO** fuente de ruido TOTAL
- Población de la **Zona acústica SANITARIA SUR** fuente de ruido TOTAL
- Población de la **Zona acústica INDUSTRIAL** fuente de ruido TOTAL

Dado que la población expuesta al ruido de fuentes INDUSTRIALES y al ruido del FERROCARRIL no es significativa en Granada, la principal fuente de ruido es el TRÁFICO RODADO de vehículos. Los mismos datos mostrados sobre población expuesta en cada zona acústica a ruido TOTAL se aplican a la población expuesta al **ruido del TRÁFICO RODADO** en las distintas zonas acústicas de la aglomeración.

El dato de **población en centenas** empleado para calcular los porcentajes ha sido:

Población de GRANADA expresada en CENTENAS	
Zona acústica RESIDENCIAL	2.175,71
Zona acústica TURÍSTICA	206,00
Zona acústica SANITARIA CENTRO	199,08
Zona acústica SANITARIA SUR	4,92
Zona acústica INDUSTRIAL	1,79
TOTAL CIUDAD	2.587,50

Tabla 11: Población total y de cada zona acústica de la aglomeración de Granada, expresada en centenas.

6.2.1 Población expuesta: AGLOMERACIÓN

GRANADA – TODA LA AGLOMERACIÓN									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	1081	41,8%
< 54	468	18,1%	793	30,7%	1041	40,2%	50 – 54	893	34,5%
55 – 59	860	33,2%	984	38,0%	964	37,3%	55 – 59	452	17,5%
60 – 64	818	31,6%	589	22,8%	451	17,4%	60 – 64	138	5,3%
65 – 69	333	12,9%	191	7,4%	115	4,4%	65 – 69	22	0,9%
70 – 74	97	3,8%	28	1,1%	17	0,6%	> 70	1	0,04%
> 75	12	0,5%	1	0,1%	0	0,0%			

Tabla 12: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO TOTAL en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – TODA LA AGLOMERACIÓN									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TRÁFICO RODADO									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	1081	41,8%
< 54	468	18,1%	793	30,7%	1041	40,2%	50 – 54	893	34,5%
55 – 59	860	33,2%	984	38,0%	964	37,3%	55 – 59	452	17,5%
60 – 64	818	31,6%	589	22,8%	451	17,4%	60 – 64	138	5,3%
65 – 69	333	12,9%	191	7,4%	115	4,4%	65 – 69	22	0,9%
70 – 74	97	3,8%	28	1,1%	17	0,6%	> 70	1	0,04%
> 75	12	0,5%	1	0,1%	0	0,0%			

Tabla 13: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO del TRÁFICO RODADO en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – TODA LA AGLOMERACIÓN									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: FFCC									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	2587	100%
< 54	2587	100%	2587	100%	2587	100%	50 – 54	0	0%
55 – 59	0	0%	0	0%	0	0%	55 – 59	0	0%
60 – 64	0	0%	0	0%	0	0%	60 – 64	0	0%
65 – 69	0	0%	0	0%	0	0%	65 – 69	0	0%
70 – 74	0	0%	0	0%	0	0%	> 70	0	0%
> 75	0	0%	0	0%	0	0%			

Tabla 14: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO del FERROCARRIL en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – TODA LA AGLOMERACIÓN									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: INDUSTRIA									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	2586,5	99,96%
< 54	2585,9	99,94%	2586,4	99,96%	2586,4	99,96%	50 – 54	0,4	0,02%
55 – 59	0,6	0,02%	1,0	0,04%	1,0	0,04%	55 – 59	0,5	0,02%
60 – 64	0,9	0,04%	0	0%	0	0%	60 – 64	0	0%
65 – 69	0	0%	0	0%	0	0%	65 – 69	0	0%
70 – 74	0	0%	0	0%	0	0%	> 70	0	0%
> 75	0	0%	0	0%	0	0%			

Tabla 15: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO de FUENTES INDUSTRIALES en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

6.2.2 Población expuesta: ÁREAS SENSIBILIDAD ACÚSTICA

GRANADA – ZONA RESIDENCIAL									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	873	40,1%
< 54	337	15,5%	616	28,3%	815	37,4%	50 – 54	794	36,5%
55 – 59	752	34,5%	881	40,5%	867	39,8%	55 – 59	387	17,8%
60 – 64	723	33,2%	509	23,4%	399	18,3%	60 – 64	106	4,9%
65 – 69	280	12,9%	153	7,0%	86	3,9%	65 – 69	15	0,7%
70 – 74	76	3,5%	16	0,7%	10	0,4%	> 70	0	0%
> 75	8	0,3%	0	0%	0	0%			

Tabla 16: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al RUIDO TOTAL (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica RESIDENCIAL de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA INDUSTRIAL									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	0,83	46,4%
< 54	0,53	29,6%	0,78	43,6%	0,87	48,6%	50 – 54	0,37	20,7%
55 – 59	0,40	22,3%	0,40	22,3%	0,47	26,3%	55 – 59	0,27	15,1%
60 – 64	0,45	25,1%	0,26	14,5%	0,13	7,3%	60 – 64	0,14	7,8%
65 – 69	0,11	6,1%	0,15	8,4%	0,18	10,1%	65 – 69	0,16	8,9%
70 – 74	0,17	9,5%	0,07	3,9%	0,14	7,8%	> 70	0	0%
> 75	0,13	7,3%	0,13	7,3%	0	0%			

Tabla 17: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA SANITARIA CENTRO									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	72	36,0%
< 54	37	18,4%	57	28,7%	87	43,8%	50 – 54	62	30,9%
55 – 59	54	27,1%	58	29,4%	55	27,4%	55 – 59	40	20,2%
60 – 64	60	30,0%	50	25,2%	33	16,6%	60 – 64	20	10,3%
65 – 69	33	16,6%	25	12,6%	18	9,3%	65 – 69	5	2,3%
70 – 74	11	5,4%	7	3,6%	6	2,9%	> 70	1	0,3%
> 75	5	2,5%	1	0,6%	0	0%			

Tabla 18: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL**(coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA CENTRO** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA SANITARIA SUR									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	1,36	27,6%
< 54	0,70	14,2%	1,26	25,6%	1,28	26,0%	50 – 54	2,53	51,4%
55 – 59	1,23	25,0%	1,14	23,2%	1,46	29,7%	55 – 59	1,03	20,9%
60 – 64	2,44	49,6%	2,41	49,0%	1,93	39,2%	60 – 64	0	0%
65 – 69	0,55	11,2%	0,11	2,4%	0,25	5,1%	65 – 69	0	0%
70 – 74	0	0%	0	0%	0	0%	> 70	0	0%
> 75	0	0%	0	0%	0	0%			

Tabla 19: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA SUR** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA TURÍSTICA									
PERSONAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	134	65,0%
< 54	93	45,1%	118	57,3%	138	67,0%	50 – 54	35	17,0%
55 – 59	53	25,7%	43	20,9%	40	19,4%	55 – 59	23	11,2%
60 – 64	31	15,0%	27	13,1%	16	7,8%	60 – 64	12	5,8%
65 – 69	19	9,2%	13	6,3%	11	5,3%	65 – 69	2	1,0%
70 – 74	10	4,9%	5	2,4%	1	0,5%	> 70	0	0%
> 75	0	0%	0	0%	0	0%			

Tabla 20: Número y porcentaje estimado de PERSONAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

6.3 VIVIENDAS EXPUESTAS

Según lo establecido en la normativa acústica aplicable en Andalucía, Artículo 71.2 de la Ley GICA (Ley 7/2007) y Artículo 13-2 del Decreto 6/2012 (ver nota al pie nº 1), se presentan a continuación, en forma de tablas, los resultados del número estimado de viviendas expuestas. Este número se ha estimado a partir del nivel acústico en sus fachadas y se expresa en función de los mismos rangos acústicos que anteriormente la población expuesta.

Las cifras muestran en cada rango centenas de viviendas (y porcentaje redondeado sin decimales, donde 0% significa inferior al 1%) para cada indicador armonizado. El número total de viviendas en Granada da lugar a 1.734.800 fachadas (17.348 centenas).

Al igual que se ha hecho con los datos de población expuesta, tanto los datos de viviendas expuestas en toda la aglomeración como los datos segregados por zonas acústicas muestran datos de exposición a ruido del TRÁFICO RODADO por no ser significativas la exposición a las otras fuentes de ruido (fuentes INDUSTRIALES y ruido de FERROCARRIL).

En relación al número de VIVIENDAS, CENTROS DOCENTES y HOSPITALES expuestos, la tabla siguiente muestra la información segregada por zonas acústicas en las que se divide la aglomeración urbana de Granada:

	VIVIENDAS (centenas fachadas)	CENTROS DOCENTES	HOSPITALES
Zona acústica RESIDENCIAL	11.960	70	1
Zona acústica TURÍSTICA	3.592	10	0
Zona acústica SANITARIA CENTRO	1.704	15	4
Zona acústica SANITARIA SUR	32	3	1
Zona acústica INDUSTRIAL	60	3	0
TOTAL CIUDAD	17.348	101	6

Tabla 21: Número de **Viviendas** (centenas), **Centros Docentes** y **Hospitales** en cada zona acústica de la aglomeración de Granada.

6.3.1 Viviendas expuestas: AGLOMERACIÓN

GRANADA – TODA LA AGLOMERACIÓN									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	9302	54%
< 54	4912	28%	7459	43%	8866	51%	50 – 54	5228	30%
55 – 59	6018	35%	5923	34%	5608	32%	55 – 59	2150	12%
60 – 64	4454	26%	2992	17%	2336	13%	60 – 64	572	3%
65 – 69	1534	9%	796	5%	460	3%	65 – 69	95	1%
70 – 74	384	2%	172	1%	77	0%	> 70	1	0%
> 75	46	0%	6	0%	1	0%			

Tabla 22: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

6.3.2 Viviendas expuesta: ÁREAS SENSIBILIDAD ACÚSTICA

GRANADA – ZONA RESIDENCIAL									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	5675	47%
< 54	2265	19%	4156	35%	5184	43%	50 – 54	4228	35%
55 – 59	4677	39%	4834	40%	4606	39%	55 – 59	1616	14%
60 – 64	3614	30%	2314	19%	1834	15%	60 – 64	385	3%
65 – 69	1130	9%	572	5%	280	2%	65 – 69	56	0%
70 – 74	247	2%	83	1%	55	0%	> 70	0	0%
> 75	27	0%	1	0%	1	0%			

Tabla 23: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **RESIDENCIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA INDUSTRIAL									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	29	48%
< 54	19	32%	27	45%	31	52%	50 – 54	14	23%
55 – 59	17	28%	15	25%	17	28%	55 – 59	10	17%
60 – 64	17	28%	10	17%	5	8%	60 – 64	4	7%
65 – 69	3	5%	4	7%	4	7%	65 – 69	3	5%
70 – 74	3	5%	2	3%	3	5%	> 70	0	0%
> 75	1	2%	2	3%	0	0%			

Tabla 24: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **INDUSTRIAL** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA SANITARIA CENTRO									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	961	56%
< 54	630	37%	849	50%	991	58%	50 – 54	462	27%
55 – 59	479	28%	449	26%	416	24%	55 – 59	209	12%
60 – 64	383	22%	291	17%	218	13%	60 – 64	58	3%
65 – 69	154	9%	81	5%	64	4%	65 – 69	13	1%
70 – 74	45	3%	31	2%	15	1%	> 70	1	0%
> 75	13	1%	3	0%	0	0%			

Tabla 25: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA CENTRO** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA SANITARIA SUR									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	11	34%
< 54	5	16%	9	28%	10	31%	50 – 54	12	38%
55 – 59	9	28%	8	25%	8	25%	55 – 59	9	28%
60 – 64	12	38%	13	41%	10	31%	60 – 64	0	0%
65 – 69	6	19%	2	6%	4	13%	65 – 69	0	0%
70 – 74	0	0%	0	0%	0	0%	> 70	0	0%
> 75	0	0%	0	0%	0	0%			

Tabla 26: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **SANITARIA SUR** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

GRANADA – ZONA TURÍSTICA									
VIVIENDAS EXPUESTAS (CENTENAS) FUENTE: TOTAL (TRÁFICO)									
Rango (dBA)	L _{den}		L _d		L _e		Rango (dBA)	L _n	
							< 49	2626	73%
< 54	1993	55%	2418	67%	2650	74%	50 – 54	512	14%
55 – 59	836	23%	617	17%	561	16%	55 – 59	306	9%
60 – 64	428	12%	364	10%	269	7%	60 – 64	125	3%
65 – 69	240	7%	137	4%	108	3%	65 – 69	23	1%
70 – 74	89	2%	56	2%	4	0%	> 70	0	0%
> 75	6	0%	0	0%	0	0%			

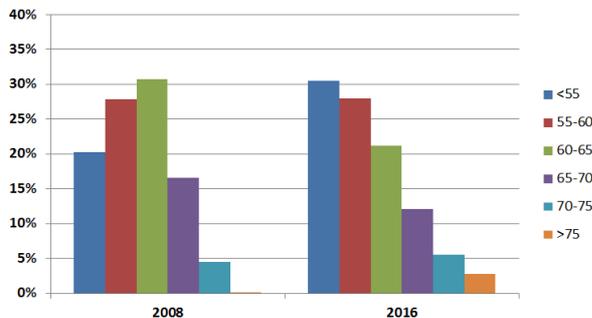
Tabla 27: Número y porcentaje estimado de VIVIENDAS EXPUESTAS al **RUIDO TOTAL** (coincide con ruido tráfico rodado) en el área de sensibilidad acústica **TURÍSTICA** de Granada, expresadas en centenas según rango acústico e indicador.

6.4 CONCLUSIONES: EVOLUCIÓN 2008 - 2016

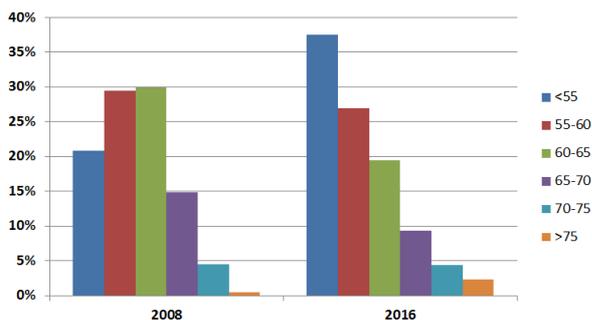
En líneas generales se observa una evolución positiva, hacia niveles ambientales y de exposición menores, en los resultados del MER 2016 comparados con los del MER 2008. Se muestra a continuación comparación en términos de niveles ambientales en cada área de sensibilidad acústica y de población expuesta en relación a la principal fuente de ruido en la ciudad, que es el tráfico de vehículos. Aunque la zonificación acústica de la ciudad se realizó posteriormente a la elaboración del MER 2008, tal y como legalmente correspondía, el uso de la herramienta SIG ha permitido comparar las mallas de datos de ambos MER a partir de la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica.

6.4.1 EVOLUCIÓN DE LOS NIVELES AMBIENTALES

RESIDENCIAL Ld



RESIDENCIAL Le



RESIDENCIAL Ln

FIGURA 12:

Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico.

Comparación MER 2008 vs MER 2016. **Área de sensibilidad acústica RESIDENCIAL**

Globalmente, el **porcentaje de superficie dentro del objetivo de calidad** no ha variado significativamente, aumentando ligeramente en cada período:

Ld2008 (78,8%) - 2016 (79,6%) \Rightarrow **+0,8%**

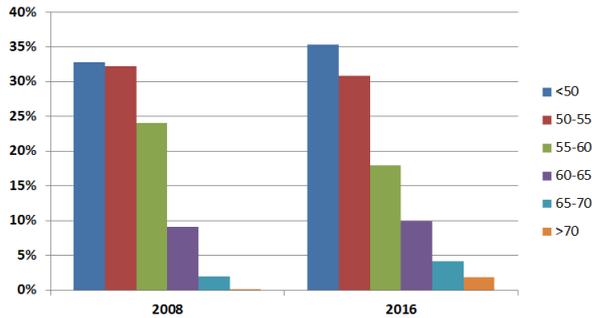
Le 2008 (80,1%) - 2016 (84,0%) \Rightarrow **+3,8%**

Ln 2008 (65,0%) - 2016 (66,2%) \Rightarrow **+1,3%**

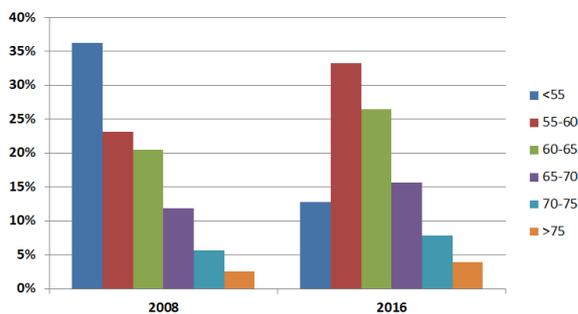
Sin embargo, tal y como se observa en los gráficos, de 2008 a 2016 se ha producido un **aumento de la superficie del territorio afectada por niveles ambientales en los rangos acústicos inferiores e intermedios** y disminución de la superficie afectada por los niveles más altos.

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

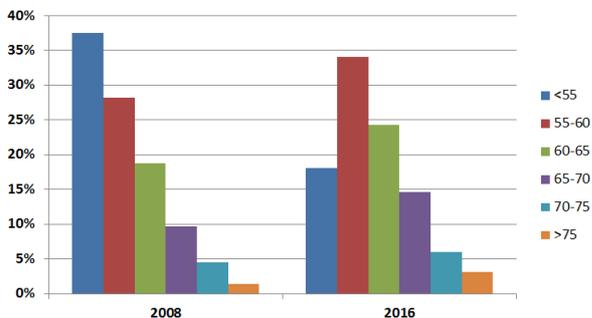
AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada



INDUSTRIAL Ld



INDUSTRIAL Le



INDUSTRIAL Ln

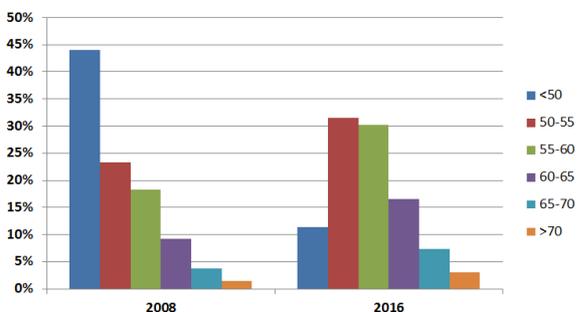


FIGURA 13:

Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica INDUSTRIAL

El porcentaje de superficie dentro del objetivo de calidad ha empeorado desde 2008, aunque de forma poco significativa durante el período día y tarde y de forma más importante durante el período noche:

Ld2008 (97,4%) - 2016 (96,1%) \Rightarrow -1,4%

Le 2008 (98,6%) - 2016 (96,9%) \Rightarrow -1,8%

Ln 2008 (94,8%) - 2016 (89,6%) \Rightarrow -5,2%

De 2008 a 2016 se ha producido un aumento de la superficie del territorio afectada por niveles ambientales en rangos acústicos más altos, evidenciando el efecto del aumento de la actividad industrial en Granada en este período.

En relación al área de sensibilidad acústica SANITARIA, DOCENTE y CULTURAL, que tiene dos partes denominadas CENTRO y SUR, observamos que la evolución desde 2008 ha sido

diametralmente opuesta en una zona y en otra. Así, mientras que en la **zona SANITARIA CENTRO** se ha **evolucionado hacia un aumento considerable de la superficie del territorio donde se satisfacen los objetivos de calidad acústica**, la **zona SANITARIA SUR** ha evolucionado justamente al contrario, **disminuyendo considerablemente la superficie del territorio donde se satisfacen los objetivos de calidad acústica**. Esta evolución es consecuencia de una mayor actividad sanitaria y docente y, en menor medida, industrial, en todo el área del PTS donde se localiza la zona SUR, además del aumento del tráfico por la carretera de circunvalación que rodea el área.

Porcentaje total de superficie urbana que cumple los objetivos de calidad acústica en 2008 y en 2016.

Área SANITARIA -CENTRO

Ld2008 (41,4%) - 2016 (71,0%) ⇒+29,6%

Le 2008 (39,3%) - 2016 (75,2%) ⇒+35,9%

Ln 2008 (26,0%) - 2016 (54,6%) ⇒+28,6%

Porcentaje total de superficie urbana que cumple los objetivos de calidad acústica en 2008 y en 2016.

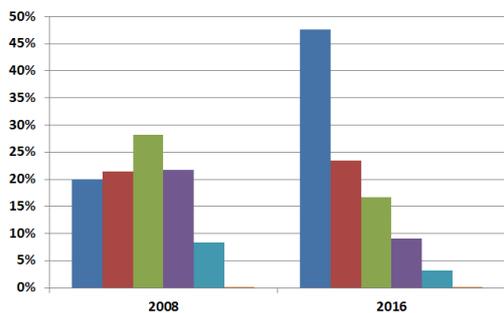
Área SANITARIA -SUR

Ld2008 (63,7%) - 2016 (18,8%) ⇒-45,0%

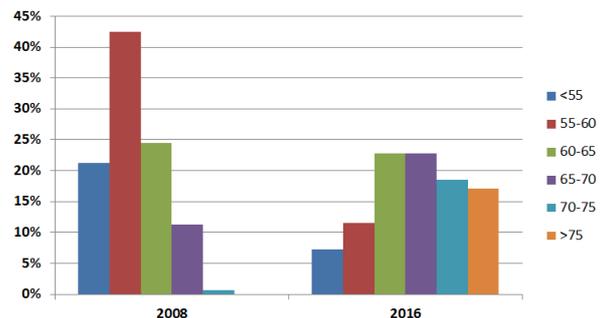
Le 2008 (58,2%) - 2016 (16,1%) ⇒-42,1%

Ln 2008 (41,1%) - 2016 (12,0%) ⇒-29,1%

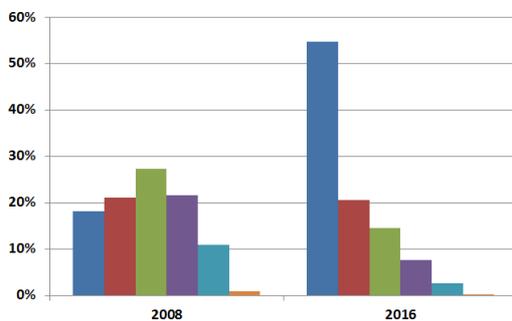
SANITARIA -CENTRO Ld



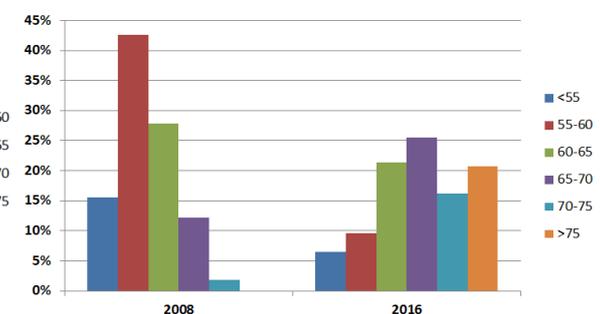
SANITARIA -SUR Ld



SANITARIA CENTRO Le



SANITARIA -SUR Le



SANITARIA- CENTRO Ln

SANITARIA -SUR Ln

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada

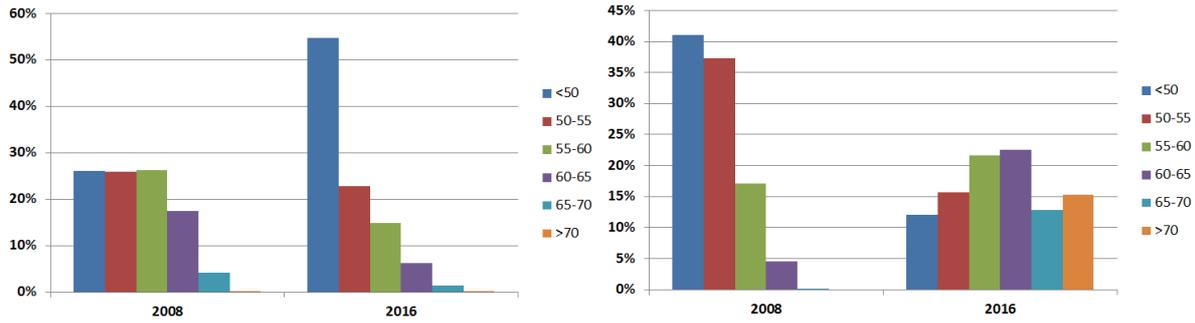
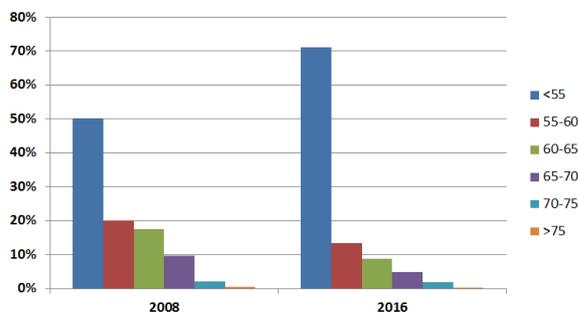
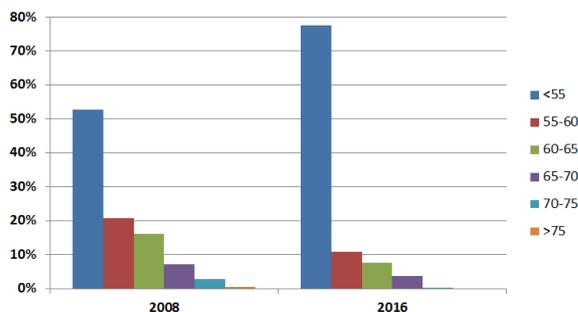


Figura 14: Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. **Área de sensibilidad acústica SANITARIA, DOCENTE y CULTURALCENTRO (izquierda) y SUR (derecha)**

TURÍSTICA Ld



TURÍSTICA Le



TURÍSTICA Ln

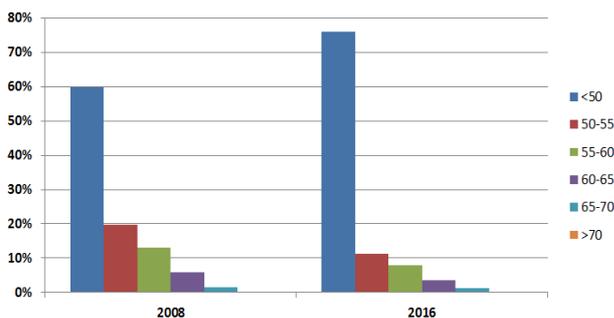


FIGURA 15:

Porcentaje de superficie urbana en función del intervalo e indicador acústico. Comparación MER 2008 vs MER 2016. Área de sensibilidad acústica TURÍSTICA

El **porcentaje de superficie dentro del objetivo de calidad** se ha mantenido dentro de los mismos valores que ya tenía, aumentando ligeramente y rozando el 100% del territorio en todos los periodos:

Ld2008 (97,5%) - 2016 (98,0%) \Rightarrow **+0,6%**

Le 2008 (96,9%) - 2016 (99,7%) \Rightarrow **+2,8%**

Ln 2008 (98,6%) - 2016 (98,8%) \Rightarrow **+0,2%**

No obstante, desde 2008 a 2016 se observa un aumento muy considerable del porcentaje de territorio afectado por los niveles ambientales más bajos (< 55 dBA durante día y tarde y < 50 dBA durante la noche), poniendo de manifiesto una disminución global importante de los niveles ambientales en esta área durante estos años.

6.4.2 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EXPUESTA

Las tablas y figuras siguientes muestran los datos de población expuesta al ruido del MER 2008 y del nuevo MER 2016 de forma unificada para toda la aglomeración urbana, considerando la principal fuente de ruido en la ciudad (tráfico rodado de vehículos) En esta comparación se observa un aumento generalizado del porcentaje de población expuesta a niveles de ruido en los intervalos más bajos, disminuyendo la población expuesta a los niveles más altos. Esta evolución se produce en los tres períodos temporales (día, tarde y noche) aunque es más importante en el período tarde y noche. Si analizamos el indicador de 24 horas L_{den} , se observa una evolución parecida aunque más pronunciada en los rangos acústicos intermedios (55-59 y 60-64 dBA)

GRANADA – 2008									
Número estimado de PERSONAS EXPUESTAS según rango e indicador de nivel sonoro (CENTENAS)									
Rango (dBA)	FUENTE: TRÁFICO RODADO								
	L_{den}		L_d		L_e		L_n		
< 54	583	22,7%	788	30,7%	834	32,5%	1.819	70,9%	
55 – 59	589	22,9%	679	26,5%	699	27,2%	506	19,7%	
60 – 64	719	28,0%	682	26,6%	632	24,6%	207	8,1%	
65 – 69	481	18,7%	345	13,4%	306	11,9%	34	1,3%	
70 – 74	178	6,9%	70	2,7%	93	3,6%	1	0,04%	
> 75	17	0,7%	3	0,1%	3	0,1%	0	0%	
TOTAL	2.567	100%	2.567	100%	2.567	100%	2.567	100%	

Tabla 28: Datos de **población expuesta** a diferentes intervalos de ruido en **Granada** según estimaciones del MER2008 para la fuente de ruido **TRÁFICO RODADO**.

GRANADA – 2016									
Número estimado de PERSONAS EXPUESTAS según rango e indicador de nivel sonoro (CENTENAS)									
Rango (dBA)	FUENTE: TRÁFICO RODADO								
	L_{den}		L_d		L_e		L_n		

Nuevo Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Granada - Septiembre 2016

AYUNTAMIENTO DE GRANADA - Área de Medio Ambiente UNIVERSIDAD DE GRANADA - Departamento de Física Aplicada

< 54	468	18,1%	793	30,7%	1.041	40,2%	1.974	76,3%
55 – 59	860	33,2%	984	38,0%	964	37,3%	452	17,5%
60 – 64	818	31,6%	589	22,8%	451	17,4%	138	5,3%
65 – 69	333	12,9%	191	7,4%	115	4,4%	22	0,9%
70 – 74	97	3,8%	28	1,1%	17	0,6%	1	0,04%
> 75	12	0,5%	1	0,1%	0,3	0,01%	0	0%
TOTAL	2.587	100%	2.587	100%	2.587	100%	2.587	100%

Tabla 29: Datos de **población expuesta** a diferentes intervalos de ruido en **Granada** según estimaciones del **MER2016** para la fuente de ruido **TRÁFICO RODADO**.

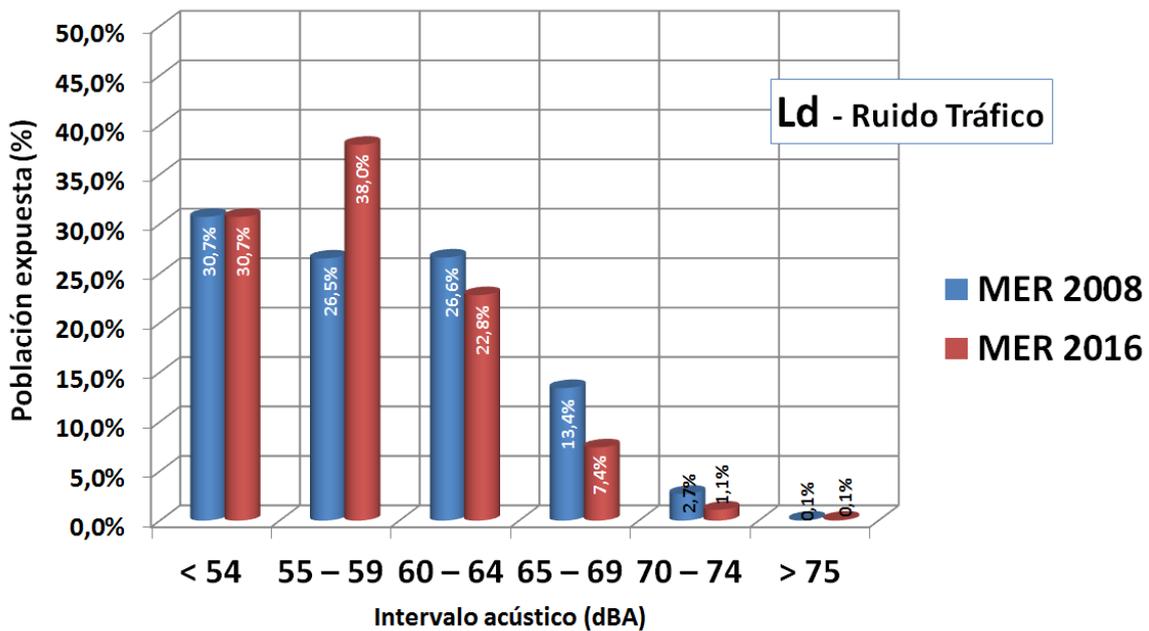


Figura 16: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Ld**.

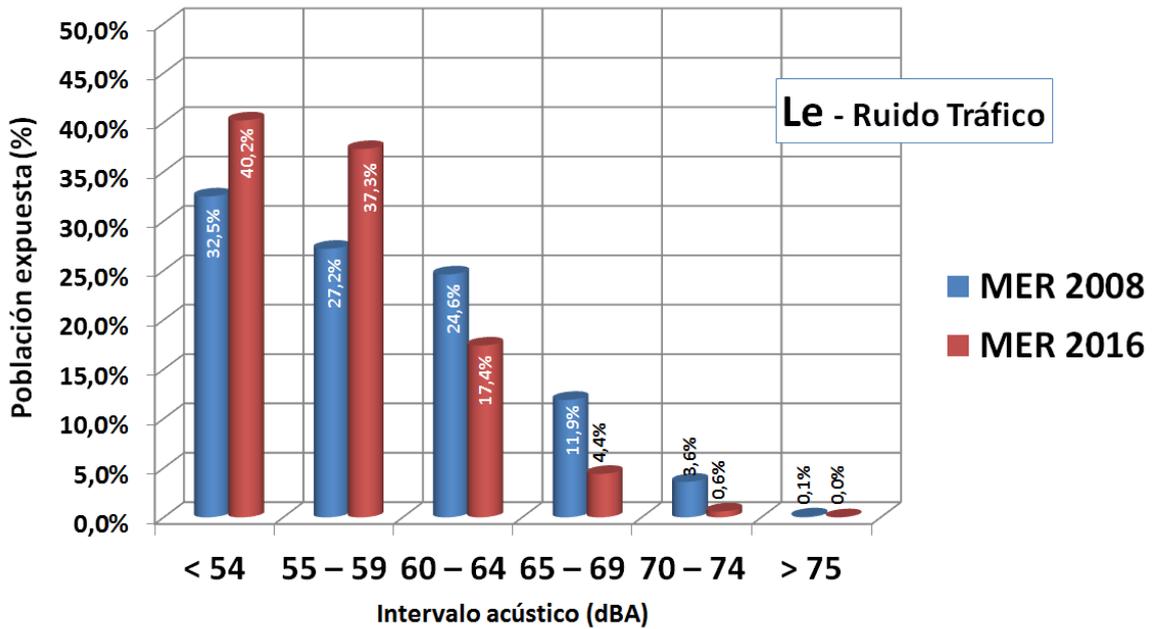


Figura 17: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Le**.

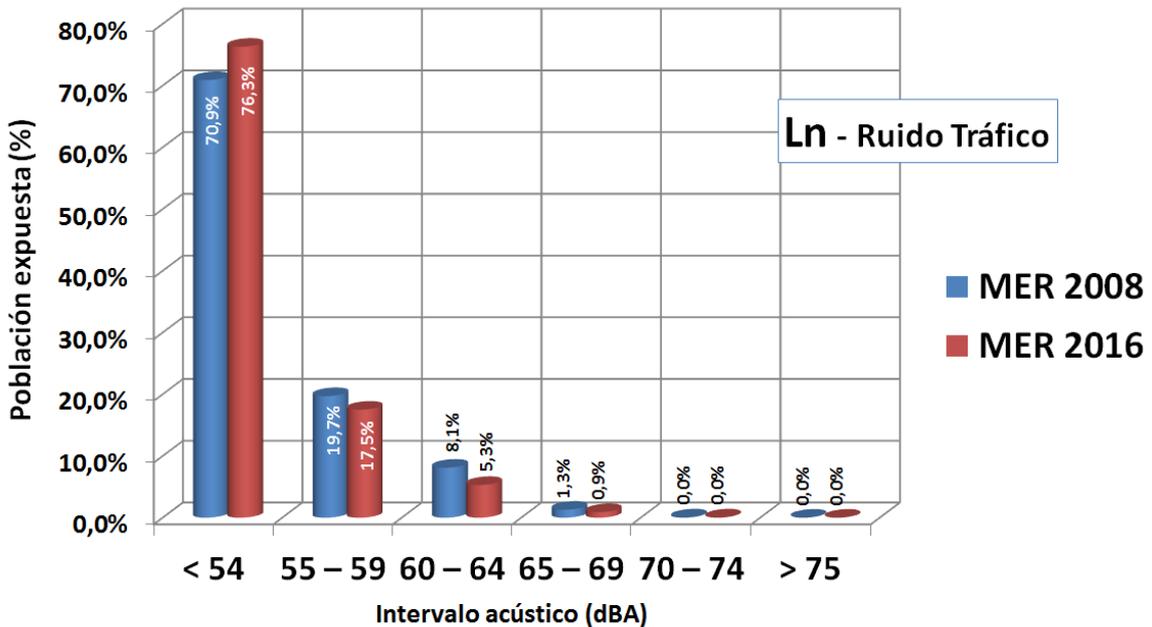


Figura 18: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Ln**.

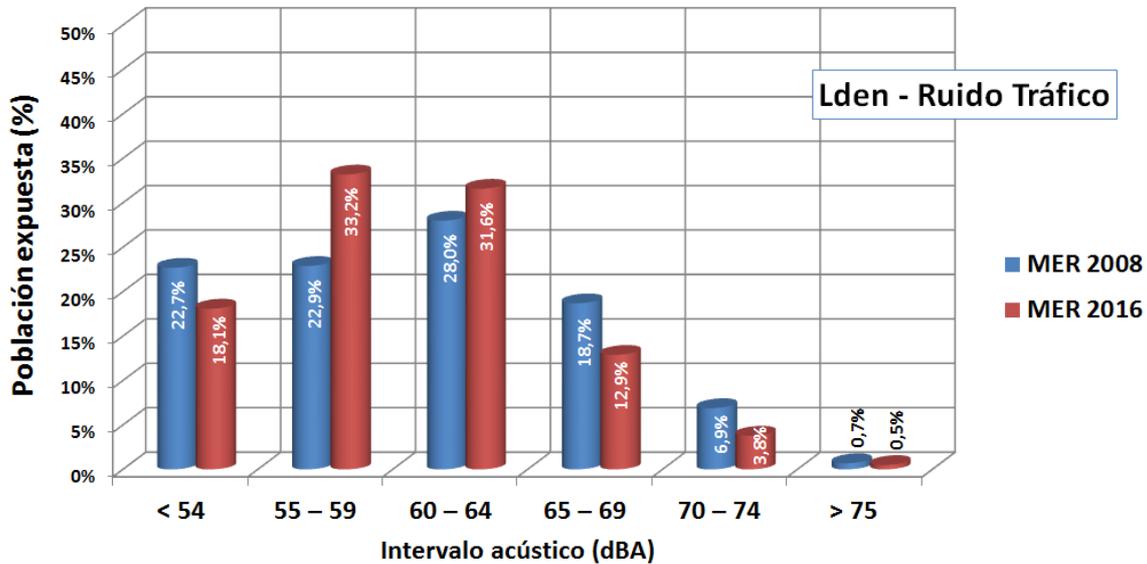


Figura 19: Comparación del porcentaje de **población expuesta** a ruido del **TRÁFICO RODADO** en Granada en el **MER2008 vs MER 2016** para el indicador **Lden**.

7. RESUMEN NUEVO PLAN ACCIÓN PROPUESTO

Conforme a la legislación vigente, según recoge SICA²¹, los elementos obligatorios de los planes de acción son los siguientes:

- Descripción de la aglomeración, los principales ejes viarios, los principales ejes ferroviarios o principales aeropuertos y otras fuentes de ruido consideradas.
- Autoridad responsable.
- Contexto jurídico.
- Valores límites establecidos.
- Resumen de los resultados de la labor de cartografiado del ruido.
- Evaluación del número estimado de personas expuestas al ruido, determinación de los problemas y las situaciones que deben mejorar.
- Medidas que ya se aplican para reducir el ruido y proyectos en preparación.
- Relación de las consultas públicas organizadas.
- Estrategia a largo plazo.
- Actuaciones previstas por las autoridades competentes para los próximos cinco años, incluidas medidas para proteger las zonas tranquilas.
- Información económica (si está disponible): presupuestos, evaluaciones coste-eficacia o costes-beneficios.
- Disposiciones previstas para evaluar la aplicación y los resultados del plan de acción.

²¹ Elementos obligatorios de los planes de acción (SICA): <http://sicaweb.cedex.es/planes-de-accion.php>

En la actualidad la ciudad de Granada aún está implementando y verificando las medidas contra el ruido incluidas en LORCA2013 (ver nota al pie nº 3) Plan de Acción contra el ruido que, según se desprende de los resultados mostrados en esta Memoria, está dando lugar a una mejora del ambiente acústico en la ciudad. Teniendo esto en cuenta y el diagnóstico acústico que muestra el MER 2016, el futuro nuevo Plan de Acción contra el Ruido para la ciudad de Granada deberá ser continuista en relación a las medidas que ya se están aplicando y están siendo exitosas. También deberá considerar el impacto de nuevas fuentes de ruido municipal que irán, progresivamente, adquiriendo más importancia en los próximos años. La principal de todas ellas será el ruido procedente del tranvía metropolitano.

Al mismo tiempo, las propuestas incluidas en el nuevo plan de acción contra el ruido deberán integrarse y ser complementarias a las medidas de otros planes y programas municipales en los que la lucha contra el ruido encuentra la posibilidad de generar una gran cantidad de sinergias positivas. Tal sería el caso del Plan Contra la Contaminación del Aire en Granada (actualmente en redacción) o la revisión del Plan de Movilidad Urbana Sostenible en virtud de los nuevos medios de transporte urbano ya incorporados (LAC) o la modificación de rutas urbanas como consecuencia de nuevas restricciones de tráfico, peatonalización de nuevas vías o incorporación de otros sistemas, como el eléctricos, al viario granadino.

Por todo lo anterior, se considera que el planteamiento de LORCA2013 es correcto como punto de partida en el diseño del nuevo plan de acción, debiéndose mantener las líneas estratégicas ya definidas y los ejes principales de acción que, según los datos del MER2016, están funcionando adecuadamente, tanto para la prevención (mantenimiento la condición de espacios tranquilos en aquellas áreas municipales que así las definen su situación acústica actual) como para el control y disminución del ruido en aquellas áreas que han mostrado no cumplir con los objetivos de calidad acústica vigentes.

Nuevo Plan de Acción contra el Ruido en Granada			
RESUMEN			
NIVEL ESTRATÉGICO	LÍNEAS DE ACTUACIÓN		
NE1	VEHÍCULOS	NE1 - L1	Acciones sobre el viario urbano (mantenimiento y empleo de pavimentos fonoabsorbentes)
		NE1 - L2	Acciones sobre la emisión acústica (control de vehículos – ITV acústica)
		NE1 - L3	Acciones sobre el caudal (disminución del número de vehículos y restricciones de circulación entre otras)
		NE1 - L4	Acciones sobre las condiciones de circulación (señalización viaria y limitación de la velocidad entre otras)
		NE1 - L5	Acciones de mejora de los medios de transporte y servicios públicos (más silenciosos, menos contaminantes, más eficientes)

NE2	CIUDAD	NE2 - L1	Actuaciones sobre el paisaje urbano (mejora general del clima acústico de la ciudad, defensa y fortalecimiento del espacio público como lugar para el disfrute acústico, mantenimiento de áreas tranquilas)
		NE2 - L2	Acciones que promuevan nuevos desarrollos urbanísticos acústicamente sostenibles (inclusión de la variable "ruido" en el diseño urbano)
		NE2 - L3	Acciones que promuevan la construcción de edificios <i>zero-energybuildings</i> , combinando menor consumo, aumento eficiencia y reducción de emisiones acústicas. Fomento cubiertas verdes.
NE3	CIUDADANÍA	NE3 - L1	Acciones de educación, concienciación y promoción del ruido como agente contaminante (educación contra el ruido)
		NE3 - L2	Acciones de fomento de la participación ciudadana en todos los procesos, proyectos y estrategias de lucha contra el ruido. Acciones para la difusión y el acceso a la información
NE4	SINERGIAS	NE4 - L1	Acciones que fomenten la colaboración y coordinación con otros planes y programas municipales

9. EQUIPO REDACTOR

AYUNTAMIENTO DE GRANADA

Área de MEDIO AMBIENTE
Servicio de PROTECCIÓN AMBIENTAL

- **Arturo Olivares Olivares**
Ingeniero Industrial
Jefe del Servicio
- **Antonio J. García Martínez**
Ingeniero Industrial
Técnico del Área
- **Jonathan Martínez Núñez**
Graduado en Geografía y Gestión Territorio
Técnico LimA y SIG
- **Roberto Escobar Vedia**
Graduado en Ciencias Ambientales
Técnico LimA y SIG

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Departamento de FÍSICA APLICADA
Facultad de CIENCIAS

- **Jerónimo Vida Manzano**
Doctor en Ciencias Físicas
Profesor Titular de Universidad
- **Carmen María López Jiménez**
Graduada en Ciencias Ambientales
Campañas experimentales y apoyo SIG
- **Manuel Gutiérrez Roa**
Graduado en Física
Campañas experimentales y apoyo SIG

