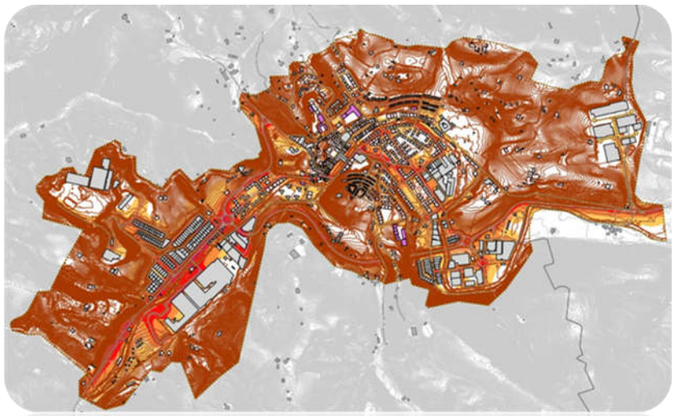
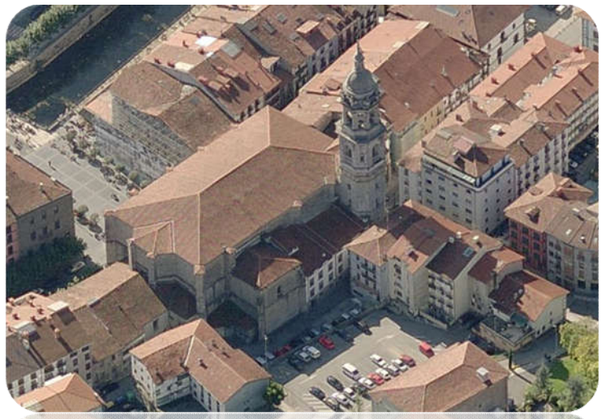




Mapa Estratégico de Ruido de Azkoitia

cecor

No se permite la distribución o copia de este documento, ni el uso o comunicación de su contenido, sin previa autorización escrita.

ÍNDICE

ÍNDICE **2**

1 INTRODUCCIÓN **4**

2 NORMATIVA / LEGISLACIÓN DE REFERENCIA **5**

2.1 LEGISLACIÓN EUROPEA 5
2.2 LEGISLACIÓN NACIONAL 5
2.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 5
2.4 LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE AZKOITIA 5
2.5 OTROS DOCUMENTOS DE REFERENCIA 5

3 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS **5**

3.1 LEGISLACIÓN EUROPEA 5
3.2 LEGISLACIÓN NACIONAL 5
3.3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA Y LOCAL 12

4 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE ESTUDIO **16**

4.1 INTRODUCCIÓN 16
4.2 POBLACIÓN 17
4.3 DESCRIPCIÓN DE ZONAS 17
4.3.1 Zona Industrialdea *18*
4.3.2 Zona Altzibar *19*
4.3.3 Zona Casco Viejo *20*
4.3.4 Zona Floreaga *21*
4.3.5 Zona Auzmendi *22*
4.3.6 ZonaJulio Urkijo *23*
4.3.7 Zona San Martín *24*
4.3.8 Zona Ugarte Igara *25*
4.3.9 Zona Trenbidearen Zumardia *26*
4.3.10 Zona Txerloi *27*
4.3.11 Zona Basarte Area *28*
4.3.12 Viviendas Dispersas *29*
4.4 ZONIFICACIÓN ACÚSTICA 30
4.5 INFRAESTRUCTURAS 32
4.5.1 Red viaria *32*
4.5.2 Actividades Terciarias, Industriales y de Ocio *33*

5 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO **34**

5.1 CAMPAÑA DE MEDIDAS *IN SITU* 34
5.1.1 Plan de Muestreo *34*
5.1.2 Normas de referencia *35*
5.1.3 Metodología de ensayo *35*
5.1.4 Resultados mediciones acústicas *36*
5.2 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN ACÚSTICA 37
5.2.1 Caracterización del entorno de estudio *37*
5.2.2 Fuentes de ruido *38*
5.2.3 Población *39*
5.2.4 Parámetros del modelo de predicción acústica *39*
5.3 VALIDACIÓN DE LOS MODELOS DE SIMULACIÓN 43
5.4 MEDICIONES ACÚSTICAS ADICIONALES EN ZONA CASCO VIEJO. RUIDO DE OCIO 45

6 RESULTADOS OBTENIDOS **46**

6.1 RUIDO DE TRÁFICO RODADO 47
6.2 RUIDO DE TRÁFICO AÉREO 53
6.3 RUIDO DE INDUSTRIA 53
6.4 RUIDO DE OCIO 54

7 CONCLUSIONES **58**

8 EQUIPO DE TRABAJO **59**

9 ANEXO 1: MAPAS **60**

10 ANEXO 2: CAMPAÑA DE AFOROS **61**

11 ANEXO 3: DATOS DE TRÁFICO **63**

REGISTRO DE MODIFICACIONES		
Versión	**Descripción de la Modificación**	**Fecha**
01	Elaboración del documento	31/08/2017

1 INTRODUCCIÓN

El ayuntamiento de Azkoitia, cumpliendo con la normativa autonómica de aplicación *Artículo 10.– Sujetos obligados a elaborar mapas de ruido (Todos los Ayuntamientos de más de 10.000 habitantes)*, está realizando un plan de actuaciones encaminadas a una mejor gestión y control de la contaminación acústica del municipio.

Dichas acciones engloban, entre otras, la elaboración de un Mapa Estratégico de Ruido (MER) de la aglomeración urbana, el cual será la base para que más tarde se pueda desarrollar un Plan de Acción contra el Ruido, que permita establecer y definir medidas correctoras orientadas a reducir el número de personas expuestas a elevados niveles de ruido.

Con este fin, se promulgó la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, posteriormente traspuesta al derecho español mediante la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Posteriormente a su aprobación, se ha completado esta transposición mediante los Reales Decretos 1513/2005 de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre.

Por ello, para elaborar el MER se tienen en cuenta los criterios y metodología establecidos en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El marco normativo de referencia para la elaboración de los MER establece unos requisitos mínimos sobre el cartografiado del ruido, en donde se establece que los mapas de ruido harán especial hincapié en el ruido procedente de:

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

En la elaboración del mapa de ruido no se contemplan otros emisores acústicos propios de las actividades domésticas, el comportamiento vecinal, la actividad laboral, etc. Sin embargo, en este estudio, si se contempla, en zonas que se detallan más adelante, el ruido del ocio.

En este punto también cabe destacar que un mapa de ruido representa la situación acústica global del ámbito de estudio a largo plazo, quedando fuera del alcance del proyecto la representación del impacto acústico de eventos puntuales o transitorios.

El objetivo principal que se persigue con la elaboración del mapa de ruido es el disponer de una herramienta que permita realizar diagnósticos de la contaminación acústica del municipio por ruido ambiental, planificar y controlar la contaminación acústica y proponer las actuaciones correctoras y preventivas correspondientes, en el posterior de Plan de Acción.

Así pues, el Mapa Estratégico de Ruido de Azkoitia pretende ser una herramienta de prevención y control de la contaminación acústica, que en combinación con otras actuaciones municipales de control acústico en la edificación y de control acústico de actividades y emisores acústicos, permita una gestión eficiente de la problemática de la contaminación acústica en el municipio.

AZKOITIA Udala

El trabajo ha sido encargado por el Excmo. Ayuntamiento de Azkoitia, dentro de las tareas de elaboración del Mapa Estratégico de Ruido del municipio.

La Entidad redactora del estudio es el **CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DEL RUIDO S.L. (CECOR)**, con CIF B-47555958 y domicilio social en el Parque Tecnológico de Boecillo, parcela 209 (Boecillo, Valladolid).

2 NORMATIVA / LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

2.1 Legislación europea

- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

2.2 Legislación nacional

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

2.3 Legislación autonómica

- **Ley 3/1998**, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco, y publicado en el Boletín Oficial del Pais Vasco el 27 de Marzo de 1998
- **Decreto 213/2012**, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco
- **CORRECCIÓN DE ERRORES del Decreto 213/2012**, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco

2.4 Legislación específica de Azkoitia

- En cuanto a la normativa municipal, no se encuentra publicada ordenanza en materia de ruido a fecha de redacción del proyecto.

2.5 Otros documentos de referencia

- **Instrucciones** para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido de la 2ª Fase. Grandes ejes viarios, ferroviarios y aglomeraciones. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Octubre 2011.

- **WG-AEN**: *European Comission. Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2, 13 January 2006.*

3 CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

3.1 Legislación europea

El primer paso hacia una política comunitaria global de lucha contra el ruido ambiental se dio a finales de 1996 con la publicación por la Comisión Europea del Libro Verde sobre la política futura de la lucha contra el ruido. Como parte del desarrollo de este programa se publicó la **Directiva 2002/49/CE**, de 25 de Junio sobre evaluación y gestión de la exposición al ruido ambiental mediante, su objetivo es crear un marco común mediante la armonización de los índices de ruido, la agrupación de los datos en mapas estratégicos de ruido, la elaboración de planes de acción y la información a la población acerca de su grado de exposición al ruido.

3.2 Legislación nacional

Esta directiva tuvo su propia transposición al ordenamiento jurídico español mediante la publicación de la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del ruido, que tiene carácter básico. Su objetivo principal es la prevención, vigilancia y corrección de la contaminación acústica, incorporando en su articulado las previsiones de armonización contenidas en la Directiva 2002/49/CE. La importancia de la Ley 37/2003 estriba en que fue el primer texto legal que abordaba el problema de la contaminación acústica de forma única y armonizada para todo el territorio español:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto y finalidad.

Esta ley tiene por objeto prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Están sujetos a las prescripciones de esta ley todos los emisores acústicos, ya sean de titularidad pública o privada, así como las edificaciones en su calidad de receptores acústicos.
2. No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ley los siguientes emisores acústicos:
   a. Las actividades domésticas o los comportamientos de los vecinos, cuando la contaminación acústica producida por aquéllos se mantenga dentro de límites tolerables de conformidad con las ordenanzas municipales y los usos locales.
   b. Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica
   c. La actividad laboral, respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación laboral.

Artículo 5. Información.

1. Las Administraciones públicas competentes informarán al público sobre la contaminación acústica y, en particular, sobre los mapas de ruido y los planes de acción en materia de contaminación acústica. (…).

   (…), las Administraciones públicas competentes insertarán en los correspondientes periódicos oficiales anuncios en los que se informe de la aprobación de los mapas de ruido y de los planes de acción en materia de contaminación acústica, (…).
2. (…) la Administración General del Estado creará un sistema básico de información sobre la contaminación acústica (…)

Artículo 6. Ordenanzas municipales y planeamiento urbanístico.

Corresponde a los ayuntamientos aprobar ordenanzas en relación con las materias objeto de esta ley. Asimismo, los ayuntamientos deberán adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las disposiciones de esta ley y de sus normas de desarrollo.

CAPÍTULO II. CALIDAD ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª. ÁREAS ACÚSTICAS

Artículo 7. Tipos de áreas acústicas.

1. Las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas, las cuales habrán de prever, al menos, los siguientes:
   a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
   b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
   c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
   d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior.
   e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
   f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
   g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.
2. El Gobierno aprobará reglamentariamente los criterios para la delimitación de los distintos tipos de áreas acústicas.

SECCIÓN 3ª. MAPAS DE RUIDO

Artículo 14. Identificación de los mapas de ruido.

1. (…) las Administraciones competentes habrán de aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de un mes, mapas de ruido correspondientes a:
   a. Cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones, entendiendo por tales los municipios con una población superior a 100.000 habitantes y con una densidad de población superior a la que se determina reglamentariamente, de acuerdo con el calendario establecido en la disposición adicional primera, (…).
   b. Las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica.
2. En relación con las aglomeraciones (…), las comunidades autónomas podrán:
   a. Delimitar como ámbito territorial propio de un mapa de ruido un área que, excediendo de un término municipal, supere los límites de población indicados en dicho precepto y tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.
   b. Limitar el ámbito territorial propio de un mapa de ruido a la parte del término municipal que, superando los límites de población aludidos en el párrafo anterior, tenga una densidad de población superior a la que se determine reglamentariamente.

Artículo 15. Fines y contenidos de los mapas.

1. Los mapas de ruido tendrán, entre otros, los siguientes objetivos:
   a. Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
   b. Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
   c. Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.
2. Los mapas de ruido delimitarán (…) su ámbito territorial, en el que se integrarán una o varias áreas acústicas, y contendrán información (…) sobre los extremos siguientes:
   a. Valor de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas.
   b. Valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas.
   c. Superación o no por los valores existentes de los índices acústicos de los valores límite aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica.
   d. Número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica

Artículo 16. Revisión de los mapas.

Los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación.

CAPÍTULO III. PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 17. Planificación territorial.

La planificación y el ejercicio de competencias estatales, generales o sectoriales, que incidan en la ordenación del territorio, la planificación general territorial, así como el planeamiento urbanístico, deberán tener en cuenta las previsiones establecidas en esta ley, (…).

Artículo 20. Edificaciones.

1. No podrán concederse nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales si los índices de inmisión medidos o calculados incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las correspondientes áreas acústicas, excepto en las zonas de protección acústica especial y en las zonas de situación acústica especial, en las que únicamente se exigirá el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.
2. Los ayuntamientos, por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas, podrán conceder licencias de construcción de las edificaciones aludidas en el apartado anterior aun cuando se incumplan los objetivos de calidad acústica en él mencionados, siempre que se satisfagan los objetivos establecidos para el espacio interior.

Disposición adicional primera. Calendario de aplicación de esta ley.

1. Los mapas de ruido habrán de estar aprobados:
   a. Antes del día 30 de junio de 2007, los correspondientes a cada uno de los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, de los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes.
   b. Antes del día 30 de junio de 2012, los correspondientes a cada uno de los restantes grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y aglomeraciones.
2. Los planes de acción en materia de contaminación acústica habrán de estar aprobados:
   a. Antes del día 18 de julio de 2008, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo a) del apartado anterior.
   b. Antes del día 18 de julio de 2013, los correspondientes a los ámbitos territoriales de los mapas de ruido a los que se refiere el párrafo b) del apartado anterior.

Disposición adicional octava. Información a la Comisión Europea.

(…), el Gobierno establecerá reglamentariamente el alcance de la información que habrá de ser facilitada por las comunidades autónomas a la Administración General del Estado, así como los plazos aplicables a tal efecto, con objeto de que ésta cumpla las obligaciones de información a la Comisión Europea impuestas al Reino de España por la Directiva 2002/49/CE, (…).

Disposición adicional duodécima. Áreas acústicas de uso predominantemente industrial.

Reglamentariamente, en las áreas acústicas de uso predominantemente industrial se tendrán en cuenta las singularidades de las actividades industriales para el establecimiento de los objetivos de calidad, respetando en todo caso el principio de proporcionalidad económica. Ello sin menoscabo de que la contaminación acústica en el lugar de trabajo se rija por la normativa sectorial aplicable.

Disposición transitoria segunda. Planeamiento territorial vigente.

El planeamiento territorial general vigente a la entrada en vigor de esta ley deberá adaptarse a sus previsiones en el plazo de cinco años desde la entrada en vigor de su Reglamento general de desarrollo.

Como puede inferirse de su lectura, la Ley del Ruido no deja de ser una declaración de intenciones que precisaba de un desarrollo reglamentario para su adecuada aplicación. Dicho desarrollo se produjo mediante dos reglamentos independientes:

Por una parte, fue publicado el **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. En este reglamento se establecen la metodología, índices de evaluación y contenidos mínimos que deben observarse en la redacción de los Mapas Estratégicos de Ruido.

Se extraen a continuación algunos aspectos relevantes para el presente trabajo:

Articulo 3. Definiciones

A efectos de este Real Decreto, se entenderá por:

a. Aglomeración: la porción de un territorio, con más de 100.000 habitantes, delimitada por la administración competente aplicando los criterios básicos del anexo VII, que es considerada zona urbanizada por dicha administración.
b. (…)
c. (…)
d. L_{den} (Índice de ruido día-tarde-noche): el índice de ruido asociado a la molestia global, que se describe en el anexo I.
e. L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{day} (Indicador de ruido diurno).
f. L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, que se describe en el anexo I. Equivalente al $L_{evening}$ (Indicador de ruido en periodo vespertino).
g. L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, que se describe en el anexo I. Equivalente al L_{night} (Indicador de ruido en periodo nocturno).
h. (…)
i. (…)
j. (…)
k. (…)
l. (…)
m. (…)
n. (…)
o. (…)

Artículo 4. Información al público.

1. A la entrada en vigor de este Real Decreto, las administraciones competentes, (…) habrán puesto a disposición del público la información que permita identificar a las autoridades responsables de:
   a. la elaboración y aprobación de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción para aglomeraciones urbanas, grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos;
   b. la recopilación de los mapas estratégicos de ruido y planes de acción.
2. Las administraciones competentes velarán por que los mapas estratégicos de ruido que hayan realizado y aprobado, y los planes de acción que hayan elaborado, se pongan a disposición y se divulguen entre la población (…) de conformidad con los anexos IV y V del presente real decreto. Para ello se utilizarán las tecnologías de la información disponibles que resulten más adecuadas.
3. Esta información deberá ser clara, inteligible y fácilmente accesible y deberá incluir un resumen en el que se recogerán los principales contenidos.

Artículo 5. Índices de ruido y su aplicación.

1. Se aplicarán los índices de ruido L_{den} y L_n, tal como se mencionan en el anexo I, en la preparación y la revisión de los mapas estratégicos de ruido (…).
2. Hasta tanto se usen con carácter obligatorio métodos comunes de evaluación para la determinación de los índices L_{den} y L_n, se podrán utilizar a estos efectos los índices de ruido existentes y otros datos conexos, que deberán transformarse, justificando técnicamente las bases de la transformación, en los índices anteriormente citados. (…).
3. Para la evaluación del ruido ambiental en casos especiales (…) se podrán utilizar índices suplementarios.
4. Para la planificación acústica y la determinación de zonas de ruido, se podrán utilizar índices distintos de L_{den} y L_n.

Artículo 6. Métodos de evaluación de los índices de ruido ambiental.

1. Los valores de L_{den} y L_n se determinarán por medio de los métodos de evaluación descritos en el anexo II.
2. (…).

Artículo 8. Identificación y elaboración de mapas estratégicos de ruido.

1. (…)
2. (…)las administraciones competentes elaborarán y aprobarán, de acuerdo con los requisitos mínimos establecidos en el anexo IV, mapas estratégicos de ruido (…):
   a. (…).
   b. Antes del 30 de junio de 2012, y después cada cinco años, (…), mapas estratégicos de ruido sobre la situación al año natural anterior, correspondientes a todas las aglomeraciones urbanas (…)

Artículo 9. Delimitación del ámbito territorial de los mapas estratégicos de ruido.

(…), para la delimitación del ámbito territorial de los mapas estratégicos de ruido se aplicarán los criterios siguientes:

a. Mapas estratégicos de ruido de las aglomeraciones;
   1º El ámbito territorial del mapa estratégico de ruido de una aglomeración comprende el sector de territorio que delimita la aglomeración, por aplicación de los criterios establecidos en al anexo VII.
   2º En la elaboración de estos mapas estratégicos de ruido, por la administración competente, se tendrán en cuenta los emisores de ruido externos al ámbito territorial de la aglomeración que tengan una incidencia significativa en el ruido ambiental de la misma.
b. Grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos (…)

ANEXO I: ÍNDICES DE RUIDO

1. Definición de índices de ruido

a. Definición del índice de ruido día-tarde-noche, L_{den}

El índice de ruido día-tarde-noche, L_{den}, se expresa en decibelios (dB), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \cdot \log_{10} \frac{1}{24}\left(12 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}}\right)$$

Donde:

L_d es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.

L_e es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.

L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Donde:

Al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. (…) En el caso de la modificación de los períodos temporales, esta modificación debe reflejarse en la expresión que determina el L_{den}.

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos períodos son 7.00-19.00, 19.00-23.00 y 23.00-7.00, hora local. La administración competente podrá modificar la hora de comienzo del período día y, por consiguiente, cuándo empiezan la tarde y la noche. La decisión de modificación deberá aplicarse a todas las fuentes de ruido.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas.

Y donde:

El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda.

b. Definición del índice de ruido en período nocturno, L_n

El índice de ruido en período nocturno L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

Donde:

La noche dura 8 horas, según la definición del apartado 1.

Un año corresponde al año considerado para la emisión de sonido y a un año medio por lo que se refiere a las circunstancias meteorológicas, según la definición del apartado 1.

El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, como se describe en el apartado 1.

3. Altura del punto de evaluación de los índices de ruido

La altura del punto de evaluación de los índices de ruido depende de su aplicación:

a. Elaboración de mapas estratégicos de ruido:
Cuando se efectúen cálculos para la elaboración de mapas estratégicos de ruido en relación con la exposición al ruido en el interior y en las proximidades de edificios, los puntos de evaluación se situarán a 4,0 m ± 0,2 m (3,8 m-4,2 m) de altura sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta; (…).

b. Otras aplicaciones
En las demás aplicaciones, como la planificación acústica y la determinación de zonas ruidosas, podrán elegirse otras alturas, si bien éstas nunca deberán ser inferiores a 1,5 m sobre el nivel del suelo; (…)

ANEXO II: MÉTODOS DE EVALUACIÓN PARA LOS ÍNDICES DE RUIDO

1. Introducción

Los valores de L_{den} y L_n, pueden determinarse bien mediante cálculos o mediante mediciones (en el punto de evaluación). Las predicciones sólo pueden obtenerse mediante cálculos.

(…)

2. Métodos de cálculo del L_{den} y L_n.

Los métodos de cálculo recomendados para la evaluación de los índices de ruido L_{den} y L_n, son los siguientes:

Ruido industrial: ISO 9613-2: Acústica-Atenuación del sonido cuando se propaga en el ambiente exterior, Parte 2: Método general de cálculo.

Ruido de aeronaves: ECAC.CEAC Doc. 29. Informe sobre el método estándar de cálculo de niveles de ruido en el entorno de aeropuertos civiles», 1997.

Ruido del tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCCSTB) », mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133»..

Ruido de trenes: El método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como «Reken-en Meetvoorschrift,Railverkeerslawaai'96» («Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996»), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996.

3. Métodos de medición del L_{den} y L_n.

1. (…).
2. (…).
3. Los datos obtenidos frente a una fachada u otro elemento reflectante deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo.

ANEXO IV. REQUISITOS MÍNIMOS SOBRE EL CARTOGRAFIADO ESTRATÉGICO DEL RUIDO

1. Un mapa estratégico de ruido es la representación de los datos relativos a alguno de los aspectos siguientes:
   Situación acústica existente, anterior o prevista expresada en función de un índice de ruido.
   Superación de un valor límite.
   Número estimado de viviendas, colegios y hospitales en una zona dada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.
   Número estimado de personas situadas en una zona expuesta al ruido.
2. Los mapas estratégicos de ruido pueden presentarse al público en forma de:
   Gráficos.
   Datos numéricos en cuadros.
   Datos numéricos en formato electrónico.
3. Los mapas estratégicos de ruido para aglomeraciones harán especial hincapié en el ruido procedente de:
   El tráfico rodado.
   El tráfico ferroviario.
   Los aeropuertos.
   Lugares de actividad industrial, incluidos los puertos.
4. El cartografiado estratégico del ruido servirá de:
   Base para los datos que deben enviarse al Ministerio de Medio Ambiente con arreglo al artículo 14 y el anexo VI.
   Fuente de información destinada al público con arreglo al artículo 4, apartados 2 y 3.
   Fundamento de los planes de acción con arreglo al artículo 10.
5. (…).
6. (…), se debe proporcionar información adicional y más detallada, por ejemplo:
   Una representación gráfica.
   Mapas que indiquen las superaciones de un valor límite.
   Mapas de diferencias que comparen la situación vigente con posibles situaciones futuras.
   Mapas que presenten el valor de un índice de ruido a una altura de evaluación distinta de 4 m, en caso necesario.
7. Se elaborarán mapas estratégicos de ruido de aplicación local o nacional correspondientes a una altura de evaluación de 4 m sobre el nivel del suelo y a rangos de valores de L_{den} y L_n de 5 dB como establece el anexo VI.
8. Con respecto a las aglomeraciones urbanas, se elaborarán mapas estratégicos especiales sobre el ruido del tráfico rodado, del tráfico ferroviario, del tráfico aéreo y de la industria. Pueden elaborarse también mapas sobre las fuentes emisoras que establece el artículo 12, apartado 2, de la Ley del Ruido.
9. Para la realización de mapas de ruido se tendrán en cuenta las orientaciones sobre la elaboración de los mismos, contenidas en el documento de buenas prácticas publicado por la Comisión.
10. En la elaboración de los mapas estratégicos de ruido se utilizará cartografía digital compatible con un Sistema de Información Geográfica (SIG). Todos los planos, mapas, datos y resultados de población expuesta deberán estar convenientemente georreferenciados, y presentar un formato válido para su tratamiento en el sistema básico de información sobre contaminación acústica (…).

ANEXO VII. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE UNA AGLOMERACIÓN

1. Determinación de la aglomeración
   a. La entidad territorial básica sobre la que se definirá una aglomeración será el municipio. No obstante, el ámbito territorial de la aglomeración podrá ser inferior al del municipio, por aplicación de los criterios que se describen en el apartado d).
   A los efectos de la obligación de elaborar mapas estratégicos del ruido, se tendrá en cuenta única y

exclusivamente el número de habitantes que integran la aglomeración. Este número será el de los habitantes de derecho (…).

b. (…), la comunidad autónoma competente podrá incluir esta aglomeración urbana dentro de la relación, teniendo en cuenta la población de hecho o cualquier método por el que se valore la población transeúnte, advirtiendo esta circunstancia que será tenida en cuenta para la confección del mapa estratégico de ruido correspondiente.

c. Las comunidades autónomas podrán establecer, (…) aglomeraciones de ámbito supramunicipal.

d. Para determinar los sectores del territorio que constituyen una aglomeración se aplicarán, al menos, los criterios de densidad de población y proximidad siguientes:

Se considerarán todos aquellos sectores del territorio cuya densidad de población sea igual o superior a 3.000 personas por km2.

Para la estimación de la densidad de población se utilizará preferentemente los datos de población y extensión territorial de las correspondientes secciones censales.

Si existen dos o más sectores del territorio en los que, además de verificarse la condición del punto anterior, se verifica que la distancia horizontal entre sus dos puntos más próximos sea igual o inferior a 500 m.

Si la suma de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que cumplen con los requisitos de los puntos anteriores es mayor de 100.000, estos sectores del territorio constituyen una aglomeración.

El tamaño, en número de habitantes, de la aglomeración será la suma total de los habitantes comprendidos en los sectores del territorio que constituyen la aglomeración, por aplicación de los criterios descritos en el apartado d).

2. Delimitación del ámbito territorial de la aglomeración.

El ámbito territorial de una aglomeración se delimitará trazando la línea poligonal cerrada que comprende a todos los sectores del territorio que conforman la aglomeración

Tal como puede comprobarse de la lectura del articulado destacado anteriormente, el Real Decreto 1513/2005 consiste en un reglamento específico para la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido, desarrollado *ex profeso* para dar cumplimiento al calendario de aplicación de la Ley del Ruido para grandes aglomeraciones e infraestructuras de transporte.

Véase que estos mapas estratégicos se refieren, en la práctica, al ruido debido al tráfico rodado, al tráfico ferroviario, al tráfico aéreo y a la actividad industrial. El resto de fuentes sonoras que podrían encontrarse dentro de una aglomeración urbana como Azkoitia, especialmente las actividades comerciales, de ocio o el comportamiento de las personas quedan fuera del cartografiado acústico. La legislación sólo indica que se *pueden* realizar estimaciones al respecto de dichos emisores acústicos, pero no los encuadra dentro de lo que se define como *mapa estratégico*, sino que los denota como *mapas especiales*. Por lo tanto, estos emisores acústicos particulares deberían ser gestionados mediante otros instrumentos de intervención administrativa específicos.

Posteriormente se aprobó el **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. En este segundo reglamento se define la forma de establecer la Zonificación Acústica de las ciudades, los Objetivos de Calidad Acústica aplicables en dichas zonas así como los métodos de evaluación de los diferentes emisores acústicos y, por lo tanto, constituye la base reglamentaria fundamental para la elaboración del trabajo descrito en el presente documento.

Se citan a continuación los artículos relevantes del Real Decreto 1367/2007:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2. Definiciones

A efectos de lo establecido en este real decreto, además de lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y en el artículo 3 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se entenderá por:

a. Área urbanizada: superficie del territorio que reúna los requisitos establecidos en la legislación urbanística aplicable para ser clasificada como suelo urbano o urbanizado y siempre que se encuentre ya integrada, de manera legal y efectiva, en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población. Se entenderá que así ocurre cuando las parcelas, estando o no edificadas, cuenten con las dotaciones y los servicios requeridos por la legislación urbanística o puedan llegar a contar con ellos sin otras obras que las de conexión a las instalaciones en funcionamiento.

b. Área urbanizada existente: la superficie del territorio que sea área urbanizada antes de la entrada en vigor de este real decreto.

c. (…)

d. (…)

e. (…)

f. (…)

g. (…)

h. (…)

i. (…)

j. (…)

k. (…)

l. Nuevo desarrollo urbanístico: superficie del territorio en situación de suelo rural para la que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, mediante las correspondientes actuaciones de urbanización, así como la de suelo ya urbanizado que esté sometido a actuaciones de reforma o renovación de la urbanización.

m. (…)

n. (…)

o. (…)

p. Objetivo de calidad acústica: conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de inmisión o de emisión.

CAPÍTULO III. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

SECCIÓN 1ª. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

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

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

   a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **residencial**.

   b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **industrial**.

   c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **recreativo y de espectáculos**.

   d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **terciario** distinto del contemplado en el párrafo anterior.

   e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **sanitario, docente y cultural** que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.

   f. Sectores del territorio afectados a **sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos** que los reclamen.

   g. **Espacios naturales** que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

   (…)

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

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

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

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

   (…)

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

Artículo 6. Revisión de las áreas de acústicas.

La delimitación de las áreas acústicas queda sujeta a revisión periódica, que deberá realizarse, como máximo, cada diez años desde la fecha de su aprobación.

Artículo 7. Servidumbre acústica.

1. (…) se consideran servidumbres acústicas las destinadas a conseguir la compatibilidad del funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo y portuario, con los usos del suelo, (…) en la zona de afección por el ruido originado en dichas infraestructuras.
2. Podrán quedar gravados por servidumbres acústicas los sectores del territorio afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario, aéreo, y portuario, así como los sectores de territorio situados en el entorno de tales infraestructuras, existentes o proyectadas.
3. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica (…)
4. En los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas se podrán establecer limitaciones para determinados usos del suelo, (…), con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos.
5. La delimitación de los sectores del territorio gravados por servidumbres acústicas y la determinación de las limitaciones aplicables en los mismos, estará orientada a compatibilizar, en lo posible, las actividades existentes o futuras en esos sectores del territorio con las propias de las infraestructuras, y tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica correspondientes a las zonas afectadas.
6. (…).

Artículo 11. Servidumbres acústicas y planeamiento territorial y urbanístico.

1. El planeamiento territorial y urbanístico incluirá entre sus determinaciones las que resulten necesarias para conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas en los ámbitos territoriales de ordenación afectados por ellas. En caso de que dicho planeamiento incluya la adopción de medidas correctoras eficaces que disminuyan los niveles sonoros en el entorno de la infraestructura, la zona de servidumbre acústica podrá ser modificada por el órgano que la delimitó. Cuando estas medidas correctoras pierdan eficacia o desaparezcan, la zona de servidumbre se restituirá a su estado inicial.
2. Con el fin de conseguir la efectividad de las servidumbres acústicas, los instrumentos de planeamiento territorial y urbanístico que ordenen físicamente ámbitos afectados por las mismas deberán ser remitidos con anterioridad a su aprobación inicial revisión o modificación sustancial, al órgano sustantivo competente de la infraestructura, para que emita informe preceptivo. Esta regla será aplicable tanto a los nuevos instrumentos como a las modificaciones y revisiones de los ya existentes.
3. Los titulares de las infraestructuras para cuyo servicio se establecen las servidumbres acústicas podrán instar en la vía procedente su aplicación, sin perjuicio de que el incumplimiento.

Artículo 13. Zonificación acústica y planeamiento.

1. Todas las figuras de planeamiento incluirán de forma explícita la delimitación correspondiente a la zonificación acústica de la superficie de actuación. Cuando la delimitación en áreas acústicas esté incluida en el planeamiento general se utilizara esta delimitación.
2. Las sucesivas modificaciones, revisiones y adaptaciones del planeamiento general que contengan modificaciones en los usos del suelo conllevarán la necesidad de revisar la zonificación acústica en el correspondiente ámbito territorial.
3. Igualmente será necesario realizar la oportuna delimitación de las áreas acústicas cuando, con motivo de la tramitación de planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.
4. (…)
5. (…)

SECCIÓN 2ª. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

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

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
   a. Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la **tabla A, del anexo II**, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor. En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, (…).
   b. En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la **tabla A, del anexo II**, que le sea de aplicación.
2. Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la **tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios**.
3. Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a los espacios naturales delimitados, (…) se establecerán para cada caso en particular, (…).
4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones y en campo abierto, se establece el mantener en dichas zonas los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, disminuido en 5 decibelios, tratando de preservar la mejor calidad acústica que sea compatible con el desarrollo sostenible.

CAPÍTULO V. PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Artículo 28. Métodos de cálculo del L_d, L_e y L_n.

1. Los valores de los índices de ruido L_d, L_e y L_n se podrán determinar aplicando los métodos de cálculo descritos en el punto 2, del apartado A, del anexo IV.
2. (…)

Artículo 30. Instrumentos de medida.

1. Los instrumentos de medida y calibradores utilizados para la evaluación del ruido deberán cumplir las disposiciones establecidas en la Orden del Ministerio de Fomento, de 25 de septiembre de 2007, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
2. (…).
3. (…).

CAPÍTULO VI. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. MAPAS DE RUIDO

Artículo 32. Elaboración de mapas de ruido.

1. (…), se establecen los tipos de mapas de ruido siguientes:
   a. Mapas estratégicos de ruido, que se elaborarán y aprobarán por las administraciones competentes para cada uno de los grandes ejes viarios, de los grandes ejes ferroviarios, de los grandes aeropuertos y de las aglomeraciones.
   b. Mapas de ruido no estratégicos, que se elaborarán por las administraciones competentes, al menos, para las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
2. Los mapas estratégicos de ruido a que se refiere el apartado 1,a), se elaborarán de acuerdo con las especificaciones establecidas en este Real Decreto y en el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Artículo 33. Delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos.

1. Para la delimitación del ámbito territorial y contenido de los mapas de ruido no estratégicos que se elaboren (…), se aplicarán los criterios que establezca la administración competente para la elaboración y aprobación de estos tipos de mapas de ruido.
2. En el caso de que no se disponga de criterios específicos de delimitación del ámbito territorial para los mapas de ruido no estratégicos se aplicarán los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.
3. Sin perjuicio de normas más específicas que se pudieran establecer, los mapas de ruido no estratégicos cumplirán los requisitos mínimos establecidos en el anexo IV del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

ANEXO II: OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

TABLA A. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores de territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que lo reclamen (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

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

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

ANEXO V: CRITERIOS PARA DETERMINAR LA INCLUSIÓN DE UN SECTOR DEL TERRITORIO EN UN TIPO DE ÁREA ACÚSTICA

1.- Asignación de áreas acústicas.

1. La asignación de un sector del territorio a uno de los tipos de área acústica previstos en el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, depende del uso predominante actual o previsto para el mismo en la planificación general territorial o el planeamiento urbanístico.
2. Cuando en una zona coexistan o vayan a coexistir varios usos que sean urbanísticamente compatibles, a los solos efectos de lo dispuesto en este real decreto se determinara el uso predominante con arreglo a los siguientes criterios:
   a. Porcentaje de la superficie del suelo ocupada o a utilizar en usos diferenciados con carácter excluyente.
   b. Cuando coexistan sobre el mismo suelo, bien por yuxtaposición en altura bien por la ocupación en planta en superficies muy mezcladas, se evaluara el porcentaje de superficie construida destinada a cada uso.
   c. Si existe una duda razonable en cuanto a que no sea la superficie, sino el número de personas que lo utilizan, el que defina la utilización prioritaria podrá utilizarse este criterio en sustitución del criterio de superficie establecido en el apartado b).
   d. Si el criterio de asignación no está claro se tendrá en cuenta el principio de protección a los receptores más sensibles
   e. En un área acústica determinada se podrán admitir usos que requieran mayor exigencia de protección acústica, cuando se garantice en los receptores el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica previstos para ellos, en este real decreto.
   f. La asignación de una zona a un tipo determinado de área acústica no podrá en ningún caso venir determinada por el establecimiento de la correspondencia entre los niveles de ruido que existan o se prevean en la zona y los aplicables al tipo de área acústica.

2.- Directrices para la delimitación de las áreas acústicas. Para la delimitación de las áreas acústicas se seguirán las directrices generales siguientes:

a. Los limites que delimiten las áreas acústicas deberán ser fácilmente identificables sobre el terreno tanto si constituyen objetos construidos artificialmente, calles, carreteras, vías ferroviarias, etc. como si se trata de líneas naturales tales como cauces de ríos, costas marinas o lacustre o límites de los términos municipales.
b. El contenido del área delimitada deberá ser homogéneo estableciendo las adecuadas fracciones en la relimitación para impedir que el concepto “uso preferente” se aplique de forma que falsee la realidad a través del contenido global.
c. Las áreas definidas no deben ser excesivamente pequeñas para tratar de evitar, en lo posible, la fragmentación excesiva del territorio con el consiguiente incremento del número de transiciones.
d. Se estudiará la transición entre áreas acústicas colindantes cuando la diferencia entre los objetivos de calidad aplicables a cada una de ellas superen los 5 dB(A).

3.- Criterios para determinar los principales usos asociados a áreas acústicas.

A los efectos de determinar los principales usos asociados a las correspondientes áreas acústicas se aplicarán los criterios siguientes:

Áreas acústicas de tipo a).- Sectores del territorio de uso residencial:
Se incluirán tanto los sectores del territorio que se destinan de forma prioritaria a este tipo de uso, espacios edificados y zonas privadas ajardinadas, como las que son complemento de su habitabilidad tales como parques urbanos, jardines, zonas verdes destinadas a estancia, áreas para la práctica de deportes individuales, etc..
Las zonas verdes que se dispongan para obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales propiamente dichas no se asignaran a esta categoría acústica, se considerarán como zonas de transición y no podrán considerarse de estancia.

Áreas acústicas de tipo b).- Sectores de territorio de uso industrial:
Se incluirán todos los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

Áreas acústicas de tipo c).- Sectores del territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos:
Se incluirán los espacios destinados a recintos feriales con atracciones temporales o permanentes, parques temáticos o de atracciones así como los lugares de reunión al aire libre, salas de concierto en auditorios abiertos, espectáculos y exhibiciones de todo tipo con especial mención de las actividades deportivas de competición con asistencia de público, etc.

Áreas acústicas de tipo d).- Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c):
Se incluirán los espacios destinados preferentemente a actividades comerciales y de oficinas, tanto públicas como privadas, espacios destinados a la hostelería, alojamiento, restauración y otros, parques tecnológicos con exclusión de las actividades masivamente productivas, incluyendo las áreas de estacionamiento de automóviles que les son propias etc.

Áreas acústicas de tipo e).- Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran especial protección contra la contaminación acústica:
Se incluirán las zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes tales como “campus” universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural etc.

Áreas acústicas de tipo f).- Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen:
Se incluirán en este apartado las zonas del territorio de dominio público en el que se ubican los sistemas generales de las infraestructuras de transporte viario, ferroviario y aeroportuario.

Áreas acústicas de tipo g).- Espacios naturales que requieran protección especial.
Se incluirán los espacios naturales que requieran protección especial contra la contaminación acústica. En estos espacios naturales deberá existir una condición que aconseje su protección bien sea la existencia de zonas de cría de la fauna o de la existencia de especies cuyo hábitat se pretende proteger.
Asimismo, se incluirán las zonas tranquilas en campo abierto que se pretenda mantener silenciosas por motivos turísticos o de preservación del medio.

Este segundo Real Decreto no introduce novedades en cuanto a la metodología de elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido o Planes de Acción en sí. La principal aportación del nuevo reglamento está en los criterios para la asignación de un territorio a una determinada zona acústica, los límites aplicables en dichas zonas y requisitos para evaluaciones *in situ*, tanto para los instrumentos a emplear en ellas como para las entidades que las realicen.

En cuanto a la Zonificación Acústica del área de estudio se tomarán como base las áreas de sensibilidad establecidas en el documento "Zonificación global suelo urbano y urbanizable", de fecha Mayo 2006, proporcionado por el cliente, el Ayuntamiento de Azkoitia.

Para finalizar con el análisis de la legislación nacional de aplicación, recientemente fue publicado el **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, dictado a raíz de la Sentencia del Tribunal Supremo, Sección Quinta de la Sala Tercera, de lo Contencioso-Administrativo, de 20 de julio de 2010, en la cual se establece como requisito indispensable el establecimiento de un Objetivo de Calidad Acústica para áreas acústicas de tipo f.

En consecuencia, fue modificada la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, sustituyéndola por la siguiente:

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA APLICABLES A ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES				
Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

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

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

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

3.3 Legislación autonómica y local

En lo que respecta al **ámbito autonómico** el País Vasco cuenta con la **Ley 3/1998**, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco, en la que en el Título II, Capítulo IV de la misma, trata en varios artículos la contaminación por ruido y vibraciones. Si bien contempla la necesidad de establecer Objetivos de Calidad, no los llega a definir en si mismos.

Se citan a continuación ciertos artículos especialmente relevantes para el presente proyecto:

CAPÍTULO IV. PROTECCIÓN DEL AIRE, RUIDOS Y VIBRACIONES

Artículo 30.- Objetivos.

1. La política de protección de la atmósfera estará orientada a prevenir, vigilar y corregir la presencia en el aire de materias o formas de energía, incluida la acústica y vibratoria, que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas y bienes de cualquier naturaleza, procediéndose a tal fin a la definición y establecimiento de objetivos de calidad, valores límite y umbrales de alerta.
2. A efectos de lo dispuesto en el presente capítulo, se entenderá por valor límite para cada contaminante, incluyendo los ruidos y vibraciones, un nivel fijado basado en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en un plazo determinado y no superarse una vez alcanzado.

   Asimismo se entenderá por umbral de alerta para cada contaminante, incluyendo los ruidos y vibraciones, un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana, debiendo tomarse medidas inmediatas.

Artículo 31.- Acciones para la protección del aire.

Con el fin de cumplimentar los objetivos del artículo anterior, en materia de protección del aire se procederá al desarrollo de las siguientes acciones:

a. La definición y el establecimiento de los objetivos de calidad del aire ambiente para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos sobre la salud humana, el sosiego público y el medio ambiente en su conjunto.
b. La evaluación de la calidad del aire ambiente.
c. La obtención de información adecuada sobre la calidad del aire ambiente y su puesta en conocimiento del público en general.
d. El mantenimiento de una buena calidad del aire ambiente y la mejora en su caso.
e. La adopción de las medidas necesarias a fin de contribuir a la mejora y solución de los problemas medioambientales generados por la lluvia ácida, el cambio climático, el agotamiento de la capa de ozono, los flujos transfronterizos contaminantes y la contaminación radiactiva.

Artículo 32.- Acciones en materia de ruidos y vibraciones.

En aras de cumplimentar los objetivos de protección del ambiente atmosférico en materia de ruidos y vibraciones, se desarrollarán las siguientes acciones:

a. La definición y el establecimiento de los objetivos de calidad del aire ambiente para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos que sobre la salud humana, el sosiego público y el medio ambiente en su conjunto se derivan de la generación de ruidos y vibraciones.
b. La determinación de los niveles máximos de ruido y vibración permitidos para los medios de transporte, industrias, actividades, instalaciones, máquinas, aparatos, elementos y, en general, cualquier situación susceptible de generar niveles de ruido o vibración que puedan ser causa de molestia o suponer riesgos de cualquier naturaleza para las personas, los bienes o el medio ambiente.
c. La fijación de las limitaciones o especificaciones al planeamiento urbanístico en áreas expuestas al ruido o la vibración.
d. La definición de las condiciones de aislamiento y otros requisitos acústicos a cumplir por los edificios que alberguen usos sensibles al ruido o la vibración.
e. La evaluación de los niveles de ruidos y vibración.

Artículo 33.- Competencias del órgano ambiental.

1. Corresponderá al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 38 de la presente ley, y en aquellas materias reguladas por el presente capítulo, el desarrollo de las siguientes funciones:
   a. Evaluar la calidad del medio ambiente atmosférico.
   b. Elaborar un catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
   c. c) Establecer planes de reducción de contaminantes.

d. d) Elevar al Gobierno la propuesta de declaración de zonas de atmósfera contaminada.
e. e) Establecer programas de control de los focos emisores a fin de vigilar y garantizar el cumplimiento de los límites de emisión aplicables.
f. f) Evaluar los impactos generados por los focos emisores y medidas de corrección de dichos impactos.
g. g) Establecer programas de actuación para resolver situaciones de contaminación del aire episódicas o de emergencia que supongan riesgo de superación de los valores límite o de los umbrales de alerta.
h. h) Elevar al Gobierno la propuesta de declaración de zonas acústicamente contaminadas.

2. Los programas de actuación a los que se refiere el apartado 1.g) del presente artículo incluirán el conjunto de medidas que deban adoptarse a corto plazo y en las zonas afectadas por el riesgo de superación de los valores límite o de los umbrales de alerta, entre las que podrán contemplarse, cuando sea preciso, la suspensión temporal de actividades, incluido el tráfico automovilístico.

Artículo 34.- Competencias de los municipios.

Con el fin de cumplimentar los fines de la política de protección del medio atmosférico, los municipios de la Comunidad Autónoma del País Vasco procederán a la promulgación de ordenanzas o a la adaptación de las ya existentes, así como a la incorporación a sus instrumentos de planificación territorial de los objetivos de calidad, valores límite y umbrales de alerta, pudiendo incorporar medidas de restricción en la utilización de suelos donde se hayan observado altos niveles de contaminación y limitando asimismo la implantación de nuevas fuentes emisoras.

Artículo 35.- Obligación de adoptar medidas.

Los titulares de cualesquiera focos de contaminación atmosférica, incluida la causada por ruido y vibración, tendrán la obligación de adoptar las medidas necesarias para observar los niveles aplicables, sin necesidad de actos de requerimiento o sujeción individuales.

Artículo 36.- Vehículos.

Todos los vehículos que circulen por el territorio de la Comunidad Autónoma deben cumplir los niveles de emisión de contaminantes gaseosos y partículas. Asimismo cumplimentarán los niveles de emisión de ruido y demás condiciones de calidad acústica aplicables, incluso para los sistemas de alarma o sirena que lleven instalados.

Artículo 37.- Obras en edificios y locales.

1. Todo proyecto de obra o actividad susceptible de producir o recibir ruido o vibración deberá incluir un estudio de estos impactos.
2. Todas las obras deberán incorporar las medidas correctoras necesarias para que su futura utilización respete los niveles de contaminación acústica aplicables.
3. Las ordenanzas municipales deberán extremar las medidas tendentes a paliar los efectos de la contaminación acústica de los locales en los que se instale cualquier actividad.

Autonómicamente también dispone del **DECRETO 213/2012**, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, con la que se pretende desarrollar en la Comunidad Autónoma del País Vasco lo estipulado en la normativa estatal y, entre otros aspectos, regular la calidad acústica en relación con las infraestructuras que son de su competencia de conformidad con el artículo 11.1.a) del Estatuto de Autonomía. En concreto, se trata de dotar de marco jurídico a las competencias propias de la Comunidad Autónoma en lo que a la contaminación acústica se refiere, definiendo procedimientos y desarrollando aspectos que permiten complementar la legislación estatal y la normativa autonómica recogida en la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, concretamente, el Capítulo IV del Título II dedicado a la protección del aire, ruido y vibraciones y, en concreto, su artículo 32 que prevé la necesidad de desarrollo de:

a) La definición y el establecimiento de los objetivos de calidad del aire ambiente para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos que sobre la salud humana, el sosiego público y el medio ambiente en su conjunto se derivan de la generación de ruidos y vibraciones.

b) La determinación de los niveles máximos de ruido y vibración permitidos para los medios de transporte, industrias, actividades, instalaciones, máquinas, aparatos, elementos y, en general, cualquier situación susceptible de generar niveles de ruido o vibración que puedan ser causa de molestia o suponer riesgos de cualquier naturaleza para las personas, los bienes o el medio ambiente.

c) La fijación de las limitaciones o especificaciones al planeamiento urbanístico en áreas expuestas al ruido o la vibración.

d) La definición de las condiciones de aislamiento y otros requisitos acústicos a cumplir por los edificios que alberguen usos sensibles al ruido o la vibración.

e) La evaluación de los niveles de ruidos y vibración.

TITULO I. EVALUACIÓN ACÚSTICA: MAPAS DE RUIDO Y PLANES DE ACCIÓN

CAPÍTULO I. MAPAS DE RUIDO

Artículo 10.– Sujetos obligados a elaborar mapas de ruido.

1. Todos los Ayuntamientos de más de 10.000 habitantes deberán efectuar un mapa de ruido que permita una evaluación general de los niveles sonoros que afectan a su territorio por parte de todos los focos emisores acústicos, en el ámbito de aplicación del presente Decreto, que se consideren relevantes a juicio de la Administración local y, entre otros aspectos, que contemple la evaluación del impacto sobre las áreas urbanizadas existentes y de futuro desarrollo.
2. Las personas o entidades titulares de infraestructuras de transporte deberán realizar un mapa de ruido que permita efectuar una evaluación general de los niveles de ruido con los que se impacta al territorio cercano, siempre y cuando se cumpla con los siguientes requisitos:
   a. En el caso de infraestructuras viarias, cuando les correspondan movimiento de más de 6.000 vehículos de IMD (intensidad media diaria).
   b. En el caso de las infraestructuras de transporte ferroviario, cuando, se trate de una línea de ferrocarril con transporte de mercancías.
3. Todos los Ayuntamientos de la Comunidad Autónoma del País Vasco deberán realizar mapas de ruido de, al menos, las zonas de transición acústica que existan dentro del ámbito territorial de su competencia.
4. Las Administraciones competentes desarrollarán mapas de ruido en las áreas acústicas en las que se constate el incumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

Artículo 11.– Alcance de los mapas de ruido.

1. Los mapas de ruido deberán cumplir, al menos, los criterios metodológicos recogidos en el anexo II del presente Decreto. No obstante, se podrán aplicar metodologías complementarias en función del alcance y objetivos perseguidos con la elaboración del mapa de ruido.

   Sin perjuicio de lo anterior, para la elaboración de los mapas de ruido podrán considerarse todas las fuentes sonoras en un entorno, o bien, algunas que específicamente sean objeto del análisis. Así mismo, el mapa de ruido podrá incorporar de forma complementaria la evaluación de la molestia que la contaminación acústica genera en la ciudadanía basándose en consultas o cuestionarios realizados a la misma. Esta evaluación se realizará desglosando los datos por sexo a fin de poder conocer la diferente incidencia que la contaminación acústica pueda tener en mujeres y hombres.
2. No obstante, los mapas de ruido regulados en el artículo 10.1, 10.2 y 10.4 deberán realizarse utilizando los métodos de cálculo detallados en el anexo II del presente Decreto calculados a 4 metros de altura sobre el terreno.
3. En el supuesto de que exista un Plan de Acción en materia acústica previo a la elaboración del mapa de ruido, éste último deberá analizar la eficacia del mismo. Los Mapas de Ruido que tengan por objetivo diseñar medidas correctoras, preventivas o de preservación en materia de contaminación acústica se evaluarán a 2 metros de altura en base a lo determinado en los artículos 46, 47 y 54 del presente Decreto.
4. Los Mapas de Ruido que tengan por objetivo diseñar medidas correctoras, preventivas o de preservación en materia de contaminación acústica se evaluarán a 2 metros de altura en base a lo determinado en los artículos 46, 47 y 54 del presente Decreto.

Artículo 12.– Procedimiento de aprobación de los mapas de ruido.

1. Las personas o entidades titulares de focos emisores acústicos a los que se refiere el artículo 10.2 que elaboren mapas de ruido deberán remitir, de forma previa al trámite de información pública, a los Ayuntamientos cuyos territorios estén afectados por los mismos, los resultados de la evaluación acústica. Los Ayuntamientos emitirán, en el plazo de 30 días hábiles, un informe con las consideraciones que estimen convenientes.
2. La Administración Local, para la elaboración de sus mapas de ruido, deberá tener en cuenta la información acústica de que dispongan otras Administraciones involucradas y, en el supuesto de que existan Planes de Acción o medidas en materia acústica, deberá realizar un análisis de la eficacia de los mismos.

Artículo 13.– Publicidad de los mapas de ruido.

1. Los mapas de ruido a los que se refiere el artículo 10, se someterán al trámite de información pública por el plazo mínimo de un mes.

   A tal efecto, se anunciará en el Boletín Oficial del País Vasco y en el Boletín del Territorio Histórico correspondiente, a fin de que cualquier persona física o jurídica pueda examinar la documentación existente y el procedimiento seguido. El anuncio deberá señalar el lugar de exhibición de la documentación y determinará el plazo para formular alegaciones.
2. La Administración competente procederá a la aprobación del mapa de ruido, teniendo en cuenta las alegaciones formuladas, en un plazo máximo de dos meses desde el fin del plazo de presentación de alegaciones.
3. El acuerdo de aprobación del mapa de ruido se publicará en el Boletín Oficial del País Vasco y en el del, o de los, Territorios Históricos correspondientes.
4. En todo caso, los mapas de ruido a los que se refieren los párrafos 1, 2 y 3 del artículo 10 se remitirán a la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco y a la o las Diputaciones Forales del o de los Territorios Históricos correspondientes, en formato digital, incluyendo los documentos de análisis y la documentación gráfica asociada.

Artículo 14.– Colaboración y resolución de discrepancias en los mapas de ruido.

1. Para la elaboración del mapa de ruido de su territorio, los Municipios podrán solicitar la colaboración y el apoyo técnico necesario del órgano ambiental de la Diputación Foral correspondiente.
2. En el caso de que existieran aspectos discordantes entre los resultados de mapas de ruido desarrollados por diferentes administraciones o personas o entidades gestoras o titulares, ambas partes tratarán de llegar a un acuerdo sobre los resultados que se hallen validados por ambos.
3. Si no se llegara a un acuerdo, será la Comisión Técnica de Evaluación Acústica de Euskadi la que, previa solicitud de una o varias de las partes, determine qué resultados serán incorporados al mapa de ruido que se pretende aprobar.

Artículo 15.– Revisión de los mapas de ruido.

1. 1.– Los mapas de ruido a los que se refiere el artículo 10 se revisarán en la fecha y con la periodicidad que la Administración competente de su elaboración estime oportuna en cada caso. No obstante, en ningún caso se superará el plazo de 5 años entre la aprobación de un mapa de ruido y su revisión.
2. 2.– El procedimiento de revisión de los citados mapas se realizará conforme a lo estipulado en los artículos 12 y 13.

TÍTULO II. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y SERVIDUMBRE ACÚSTICA

CAPÍTULO I. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Artículo 20.– Tipología de áreas acústicas.

En lo que se refiere al presente Decreto, las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en las siguientes tipologías:

a. ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial,
b. ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial,
c. ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos,
d. ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en el párrafo anterior,
e. ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica,
f. ámbitos/sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen, o
g. ámbito/sector del territorio definido en los espacios naturales declarados protegidos de conformidad con la legislación reguladora de la materia y los espacios naturales que requieran de una especial protección contra la contaminación acústica.

Artículo 21.– Criterios de Zonificación acústica.

1. La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo. Por tanto, la zonificación acústica de un término municipal únicamente afectará, excepto en lo referente a las áreas acústicas de los tipos f) y g), a las áreas urbanizadas y a los futuros desarrollos urbanísticos.
2. Para el establecimiento y delimitación de un ámbito del territorio como de un tipo de área acústica determinada, se tendrán en cuenta los criterios y directrices que se describen en el anexo III del presente Decreto.
3. Ningún punto del territorio podrá pertenecer simultáneamente a dos tipos de área acústica diferentes.
4. La delimitación de la extensión geográfica de un área acústica estará definida gráficamente por los límites geográficos marcados en un plano de la zona a la escala 1/5.000, o por las coordenadas geográficas o UTM (Universal Transverse Mercator) de todos los vértices y se realizará en un formato geocodificado de intercambio válido.

Artículo 22.– Otras zonas del territorio.

1. Las zonas de servidumbre acústica, las zonas tranquilas, las zonas de transición y las reservas de sonido de origen natural no son áreas acústicas en si mismas, sino herramientas que permiten la gestión de la zonificación.
2. Tanto las reservas de sonido de origen natural como las zonas tranquilas y la zona de servidumbre acústica deben incorporarse en los instrumentos de zonificación acústica.

Artículo 23.– Revisión y modificación de la zonificación.

1. Cuando se realicen modificaciones, revisiones o adaptaciones del planeamiento general que contengan modificaciones de uso será necesario realizar las oportunas modificaciones de las áreas acústicas. Los usos pormenorizados deberán respetar, de forma genérica, las áreas acústicas definidas en el planeamiento general.
2. La delimitación de las áreas acústicas queda sujeta a revisión periódica, que deberá realizarse cuando se modifique o revise el planeamiento general municipal y, como máximo, cada diez años desde la fecha de su aprobación.

Artículo 24.– Compatibilidad de la zonificación.

1. La zonificación del territorio en áreas acústicas debe mantener la compatibilidad, a efectos de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, entre las distintas áreas acústicas y entre éstas y las herramientas de gestión de las mismas a las que hace referencia el articulo 22, debiendo adoptarse, en su caso, las acciones necesarias para lograr tal compatibilidad.
2. Si concurren, o son admisibles, dos o más usos del suelo para una determinada área acústica, se clasificará ésta con arreglo al uso predominante, determinándose éste por aplicación de los criterios fijados en anexo III del presente Decreto.

Artículo 25.– Zonificación acústica de núcleos rurales.

Los núcleos rurales, entendidos como la agrupación de entre seis y veinticinco caseríos en torno a un espacio público que los aglutina y confiere su carácter, tendrán la consideración a efectos acústicos de área de tipología a).

Artículo 26.– Clasificación de las áreas acústicas de tipología g).

1. Se considerarán áreas de tipología g) los ámbitos o sectores del territorio definidos en los espacios naturales de la Comunidad Autónoma del País Vasco que dispongan de figuras de protección natural de conformidad con la legislación en la materia y los espacios naturales y los que requieran de una especial protección contra el ruido, y así sean declarados por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma.
2. No obstante, los Ayuntamientos podrán solicitar al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma la consideración de área acústica de tipología g) para un suelo no urbanizable que requiera de una especial protección frente al ruido, dentro del ámbito geográfico del término municipal, siempre y cuando existan evaluaciones y consideraciones que argumenten dicha solicitud.

Artículo 27.– Procedimiento para la declaración de áreas acústicas de tipología g) y reservas de sonido de origen natural.

1. En el supuesto de que la zona de tipología g) o la reserva de sonido de origen natural corresponda con una figura de las recogidas en la normativa sobre conservación de la naturaleza del País Vasco, su declaración y las determinaciones ligadas a la misma deberán incorporarse en los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales y los Planes Rectores de Uso y Gestión o en cualquier otro instrumento de gestión y planificación de espacios naturales tramitados de conformidad con la legislación vigente.
2. En los supuestos no incluidos en el párrafo anterior, la solicitud de declaración de tipología g) o de reserva de sonido natural deberá contener lo siguiente:
   a. Ámbito territorial propuesto para la declaración.
   b. Motivos para la declaración conforme a lo estipulado en el artículo anterior.
   c. En el supuesto de reservas de sonido de origen natural, la propuesta de objetivos de calidad acústica asociada debidamente justificada.
   d. Propuesta de Plan de Preservación Acústica asociado.
3. La solicitud a la que se refiere el párrafo precedente deberá tener un trámite de información pública de, al menos, un mes y, previa a la resolución definitiva, se otorgará una audiencia de al, menos, 15 días a las Administraciones afectadas y personas o entidades interesadas. Dicha resolución se publicará en el Boletín Oficial del País Vasco y en el del correspondiente Territorio Histórico.

TÍTULO III. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA Y VALORES LÍMITE DE INMISIÓN
CAPÍTULO I. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Artículo 31.– Valores objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos.

1. Los valores objetivo de calidad en el espacio exterior, para áreas urbanizadas existentes son los detallados en la tabla A de la parte 1 del anexo I del presente Decreto.
2. Las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los casos de recalificación de usos urbanísticos, tendrán objetivos de calidad en el espacio exterior 5 dBA más restrictivos que las áreas urbanizadas existentes.

   Los valores objetivo de calidad en el espacio interior de las edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales son los detallados en la tablas B y C de la parte 1 del anexo I del presente Decreto.

Artículo 32.– Valores objetivo de calidad para áreas de tipología g).

Los objetivos de calidad acústica aplicables en áreas de tipología g) serán, coincidentes con los fijados para las áreas de tipología e): ámbitos/sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.

Artículo 33.– Valores objetivo de calidad para reservas de sonido natural.

Los objetivos de calidad acústica aplicables a las reservas de sonido de origen natural serán fijados por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma de tal forma que sean acordes con la necesaria protección frente a la contaminación acústica en dichas áreas.

Artículo 34.– Valores objetivo de calidad para zonas tranquilas urbanas.

Las zonas tranquilas presentarán un objetivo de calidad al menos 5 dBA inferior a los previstos en la tabla A, parte 1 del anexo I del presente Decreto en lo referente a zonificación acústica. Estos objetivos de calidad deberán preservar en todo caso la mejor calidad sonora que sea compatible con el desarrollo sostenible del área.

Artículo 35.– Procedimiento de verificación de su cumplimiento.

La verificación se efectuará conforme a los procedimientos de evaluación fijados en el anexo II del presente Decreto, siguiendo además las siguientes consideraciones:

1. Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en los párrafos 1, 2, del artículo 31 y los artículos 32, 33 y 34 cuando:
   - 1º – Ningún valor promedio anual supere los valores fijados en la tabla A del anexo I del presente Decreto.
   - 2º – El 97% de todos los valores diarios no superen en 3dBA los valores fijados en la correspondiente tabla A del anexo I del presente Decreto.
2. Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica para ruido establecidos en el párrafo 3 del artículo 31 cuando:
   - 1º – Ningún valor promedio anual supere los valores fijados en la tabla B del anexo I del presente Decreto.
   - 2º – El 97% de todos los valores diarios no superen en 3dBA los valores fijados en la corres-pondiente tabla B del anexo I del presente Decreto.
3. En el caso de vibraciones estacionarias, se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el párrafo 3 del artículo 31 cuando ningún valor del índice supere los valores fijados en la tabla C, del anexo I.
4. En el caso de vibraciones transitorias, los valores fijados en la tabla C, del anexo I del presente Decreto podrán superarse para un número de eventos determinado de conformidad con las disposiciones siguientes:
   - 1º Se consideran los dos periodos temporales de evaluación siguientes: periodo día, comprendido entre las 07:00 - 23:00 horas y periodo noche, comprendido entre las 23:00 - 07:00 horas.
   - 2º En el periodo nocturno no se permite ningún exceso.
   - 3º En ningún caso se permiten excesos superiores a 5 dB.
   - **4º** El conjunto de superaciones no debe ser mayor de 9. A estos efectos cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB será contabilizado como 1 y si los supera como 3.

A continuación se muestran las tablas de Objetivos de Calidad Acústica, y Valores Límite de Inmisión recogidos en el presente Decreto. Son los mismos que los establecidos en la normativa estatal.

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

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
E	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
A	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
D	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
C	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
B	Ámbitos/Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
F	Ámbitos/Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructura de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	(1)	(1)	(1)

(1): serán en su límite de área los correspondientes a la tipología de zonificación del área con la que colinden.

Nota: objetivos de calidad acústica aplicables en el exterior están referenciados a una altura de 2 m sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana.

En relación a la **elaboración de los Mapas de Ruido** a los que se refieren los apartado 1.2 del artículo 10, la evaluación acústica **se efectuaran considerando los valores de la presente tabla referenciados a 4 metros de altura sobre el terreno**.

Tras la publicación del **DECRETO 213/2012**, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, publicado en Boletín Oficial del País Vasco nº 222, se advierten errores u omisiones en el texto publicado, por lo que se procede a publicar, a fecha 31 de diciembre de 2012 un documento de *CORRECCIÓN DE ERRORES del Decreto 213/2012, de 16 de Octubre, de contaminación acústica de la comunidad del País Vasco*, en el que se procede a la corrección éstos.

4 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE ESTUDIO

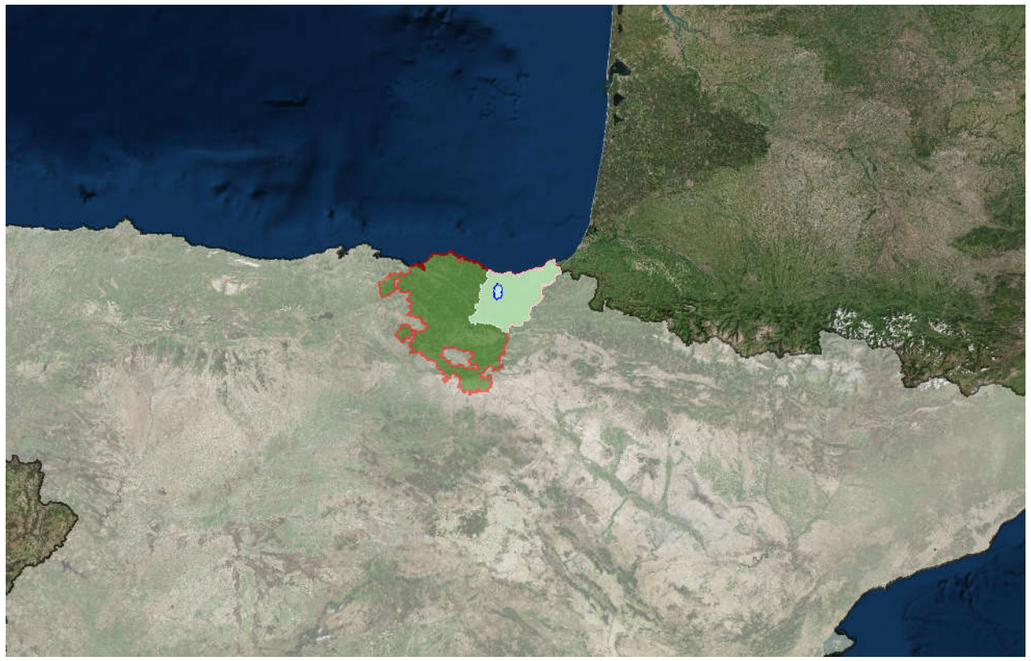
4.1 Introducción

Azkoitia es un municipio de la provincia de Guipúzcoa, País Vasco (España). Azcoitia se ubica en la parte centro-occidental de la provincia de Guipúzcoa, ocupando la parte media de la cuenca del río Urola, formando parte de la comarca Urola-Costa.

El valle del Urola es una ruta natural de comunicación con la costa y, de allí, con el eje San Sebastián - Bilbao que estructura la comunicación entre las estas importantes ciudades, capitales de Guipúzcoa y Vizcaya respectivamente.

El municipio de Azkoitia se encuentra a 113m de altitud, si bien las montañas que rodean el valle son mucho más elevadas, llegando hasta los 942m del monte Izarraitz, al norte del municipio.

El municipio de Azkoitia limita al norte con Mendaro y Deba, al sur con Zumarraga y Urretxu, al este con Azpeitia y al oeste con Placencia de las Armas-Soraluze, Elgoibar, Antzuola y Bergara.



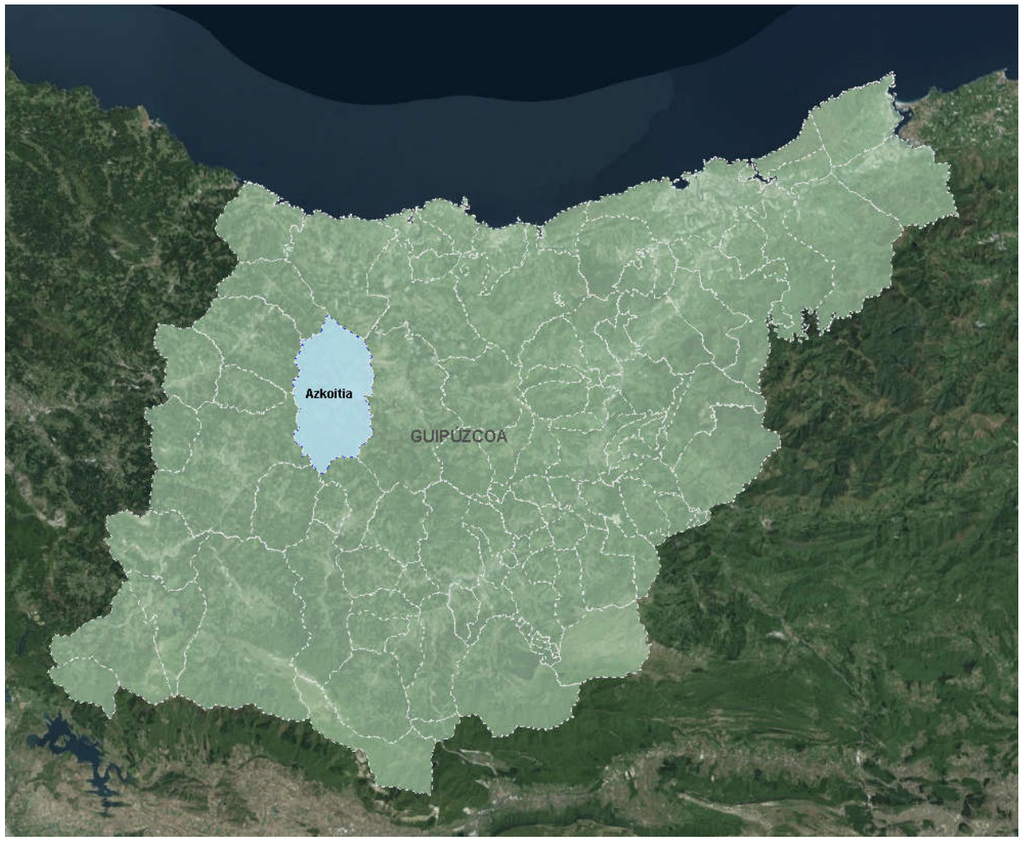


Figura 1: Localización de Azkoitia

4.2 Población

El núcleo urbano de Azkoitia se sitúa a orillas del río Urola y alberga a más del 90% de la población total del municipio. Si bien, dentro del municipio también se encuentran otras entidades de población, con mucha menor relevancia en cuanto a número de habitantes, como son Arrietamendi, Izarraitz u Ormaolamendi.

Según información de la página Web del Instituto Nacional de Estadística, a fecha 1 de enero de 2016, el municipio de Azkoitia contaba con 11.587 habitantes, siendo 5.780 hombres y 5.807 mujeres. Dentro del ámbito de estudio hay una población de 10.754 habitantes, por lo que, la diferencia en población corresponde a población dispersa.

A continuación se muestra la densidad demográfica por secciones censales:

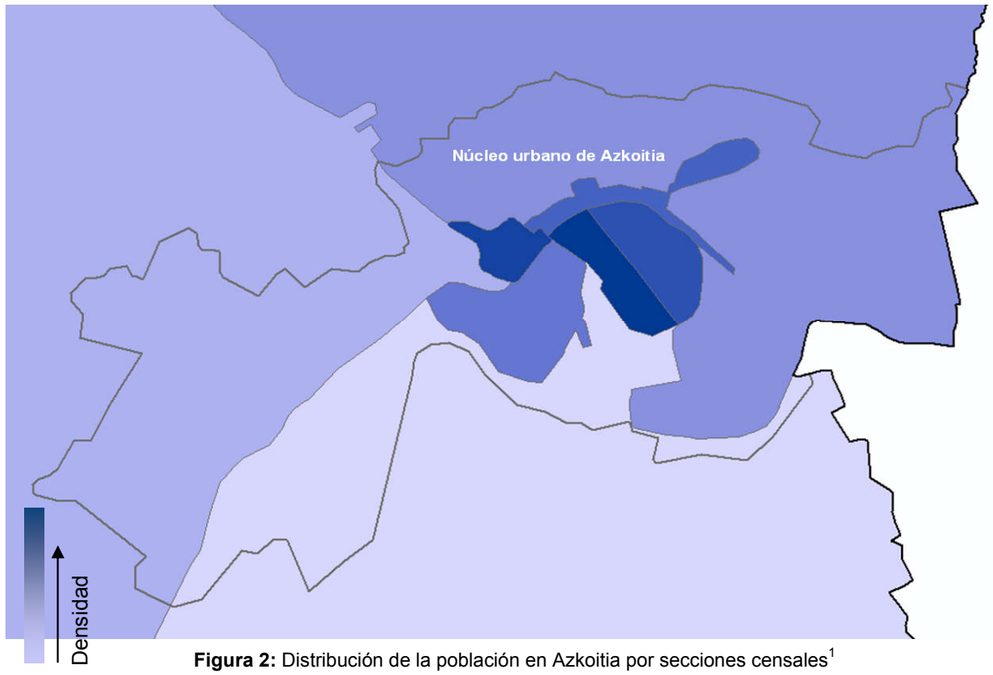


Figura 2: Distribución de la población en Azkoitia por secciones censales[1]

4.3 Descripción de zonas

El núcleo municipal de Azkoitia ocupa una extensión aproximada de 4 km^2. En el presente informe se hace una división pormenorizada según la tipología de la zona, para un mejor análisis. Dicha distribución en la siguiente:

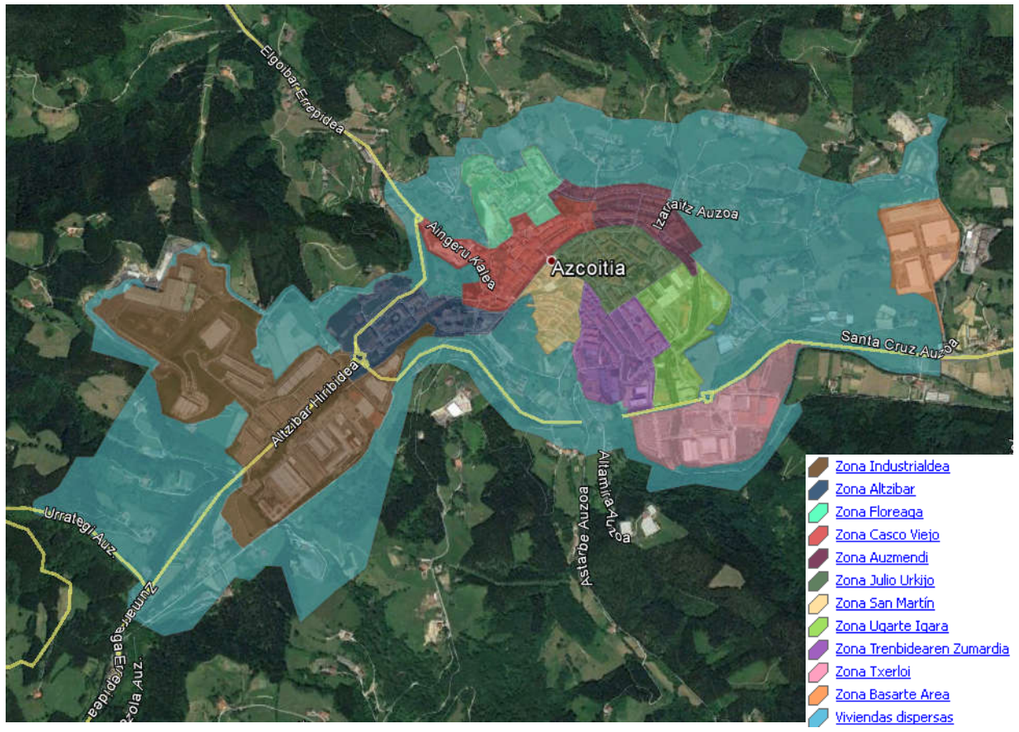


Figura 3: Barrios del municipio de Azkoitia

[1] Fuente: Datos de INE (2015)

4.3.1 Zona Industrialdea

Se trata de una zona situada a las afueras del municipio de Azkoitia, al Oeste del mismo. Es una zona meramente industrial, con una extensión total aproximada de 0,56 Km^2 y con población censada mínima en la zona.

La zona se localiza a ambos márgenes de la carretera GI-631, alrededor del P.K. 19+500. Los edificios presentes en la zona son, en su gran mayoría, edificios industriales, naves de 6-8 m. de altura, típicas de un polígono industrial. Excepcionalmente, incluido en la zona, se encuentra una caseta de la Cruz Roja.

Figura 4: Zona Itsasaga

Figura 5: Polígono en Itsasaga

Figura 6: Ind. Errepidea

Figura 7: PM-803

4.3.2 Zona Altzibar

Se trata de una zona situada en la parte Centro-Oeste del municipio de Azkoitia, entre la zona industrial de Itsasaga y el casco viejo. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,13 Km^2 y una población alrededor de 1800 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona descriptiva son bloques de viviendas de entre 4 y 6 plantas, si bien también se encuentra en la misma zona un grupo de 4 o 5 bloques de hasta 12 plantas.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, son vías de dos carriles, uno para cada sentido, y la capa de rodadura es, en general, asfalto bituminoso. Destaca la presencia de numerosos resaltos en la calzada.

Cabe destacar en la zona de Altzibar la presencia de un centro de salud.

Figura 8: Zona de Altzibar

Figura 9: Zona de Altzibar

Figura 10: Altzibar Hiribidea

Figura 11: Centro de salud

4.3.3 Zona Casco Viejo

Se trata de una zona situada al Norte del municipio de Azkoitia. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,13 Km^2 y una población alrededor de 1700 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son bloques de viviendas con un máximo de 4 alturas, si bien también se encuentran en la zona varios edificios singulares y administrativos..

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías de un solo carril y sentido obligatorio, y en cuanto a la capa de rodadura se refiere, la calle principal y demás calles próximas a ella, están formadas por adoquín, mientras que las calles exteriores y de acceso a la zona, están formadas por asfalto bituminoso. En la calle principal y alrededores de la plaza mayor, la preferencia de circulación la tiene el peatón.

Cabe destacar en la zona del Casco Antiguo edificios como el Ayuntamiento o la Iglesia de Santa María la Real.

Figura 12: Zona Casco Antiguo

Figura 13: Zona Casco Antiguo

Figura 14: Kale Nagusia

Figura 15: Santa María la Real

4.3.4 Zona Floreaga

Se trata de la zona situada más al Norte del municipio de Azkoitia, de las descritas en esta memoria. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia, si bien también presenta varias parcelas docentes. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,10 Km^2 y una población alrededor de 1400 habitantes.

En general los edificios que se encuentran en esta zona son bloques de viviendas con un máximo de 4 alturas, si bien también se encuentran un par de bloques de hasta 10 alturas. En esta zona se encuentran varios colegios.

En cuanto a las calles que dan servicio a la zona, generalmente son vías de dos carriles, uno para cada sentido de circulación. La capa de rodadura predominante en estas calles es asfalto bituminoso. Debido a la orografía del terreno, las calles en esta zona presentan unas pendientes muy elevadas.

Cabe destacar en la zona de Floreaga el Colegio Salesiano Floreaga y la Ikastola Xabier Munibe.

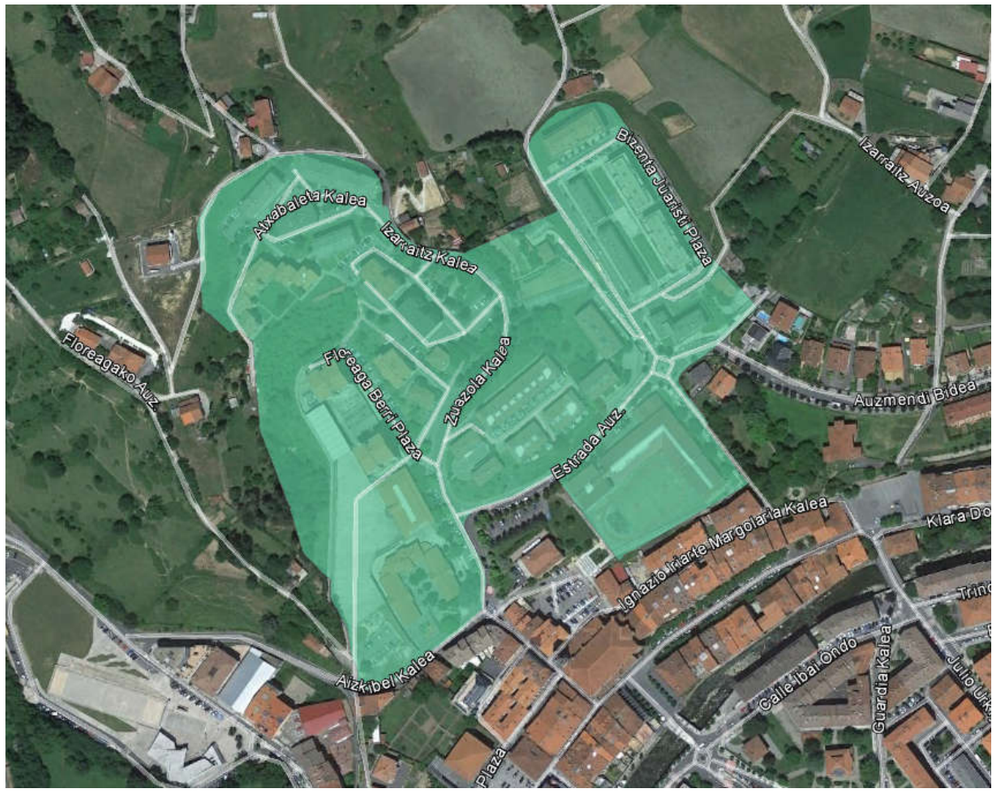


Figura 16: Zona Floreaga

Figura 17: Zona Floreaga

Figura 18: Colégio Floreaga

Figura 19: DBH Xabier Munibe

4.3.5 Zona Auzmendi

Se trata de una zona situada al Norte del municipio de Azkoitia. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,09 Km^2 y una población alrededor de 850 habitantes.

En general los edificios presentes en esta zona son viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 alturas. Hacia el sur de esta zona se encuentran varios bloques de viviendas de 4 alturas.

En cuanto a los viales, la zona presenta dos tipos de calles: las principales, con dos carriles, uno para cada sentido, y las que dan acceso a las viviendas, que presentan un solo carril y sentido único. En cuanto a la capa de rodadura, todas las calles están constituidas por asfalto bituminoso.

Cabe destacar en esta zona la iglesia y convento de Santa Clara.

Figura 20: Zona Auzmendi

Figura 21: Zona Auzmendi

Figura 22: Auzmendi Bidea

Figura 23: Iglesia de Santa Clara

4.3.6 ZonaJulio Urkijo

Se trata de una zona central del municipio de Azkoitia. En el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia está definida como residencial. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,11 Km^2 y una población alrededor de 2400 habitantes.

En general los edificios presentes en esta zona son bloques de viviendas de 4 a 6 alturas. Se encuentran también varios edificios singulares como los palacios Gaztan Enea e Intsausi.

Las calles presentes y que dan servicio a la zona son, en su mayoría, viales de un solo carril y sentido único, si bien, también se encuentra alguna calle de dos carriles, uno para cada sentido, como es Ugarte kalea. En cuanto a la capa de rodadura, todas las calles están constituidas por asfalto bituminoso.

Destacan como edificios singulares el Palacio Intsausti o la Escuela de música Bizkargi.

Figura 24: Zona Julio Urkijo

Figura 25: Zona Julio Urkijo

Figura 26: Julio Urkijo Hiribidea

Figura 27: Palacio Intsausti

4.3.7 Zona San Martín

Se trata de una zona situada en el centro del municipio de Azkoitia. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayutamiento de Azkoitia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,06 Km^2 y una población alrededor de 450 habitantes.

En general los edificios presentes en esta zona son viviendas unifamiliares adosadas de 2 y 3 alturas, aunque también se puede encontrar un pequeño grupo de bloques de viviendas de 4 o 5 alturas.

En esta zona descriptiva se encuentran dos tipos de viales: las calles interiores, que distribuyen el tráfico en el interior de la zona, tienen un carril y sentido único. Por otro lado las calle de acceso a la Zona de San Martín son de dos carriles, uno para cada sentido de circulación. La composición de la capa de rodadura es asfalto bituminoso en todas ellas.

Entre los edificios singulares en la zona, cabe destacar el Pabellón deportivo Zubiaurre.

Figura 28: Zona San Martín

Figura 29: Zona San Martín

Figura 30: Joakin Egia Kalea

Figura 31: Pabellón Zubiaurre

4.3.8 Zona Ugarte Igara

La zona se encuentra en el centro-sur del municipio de Azkoitia. Calificada en el documento "Zonificación global suelo urbano y urbanizable" como zona residencial. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,12 Km^2 y una población alrededor de 150 habitantes.

Aunque la zona descrita en este punto está calificada como residencial, la mayoría de los edificios presentes son industriales, muchos de ellos abandonados. Es por esto, que los edificios predominantes en la zona, son naves de 6 u 8 metros de altura aproximadamente, si bien, se puede encontrar varios bloques de viviendas de 6-7 alturas.

Las calles presentes en la zona, en su mayoría, son calles doble sentido y un carril por sentido de circulación. La capa de rodadura predominante en estas calles es asfalto bituminoso.

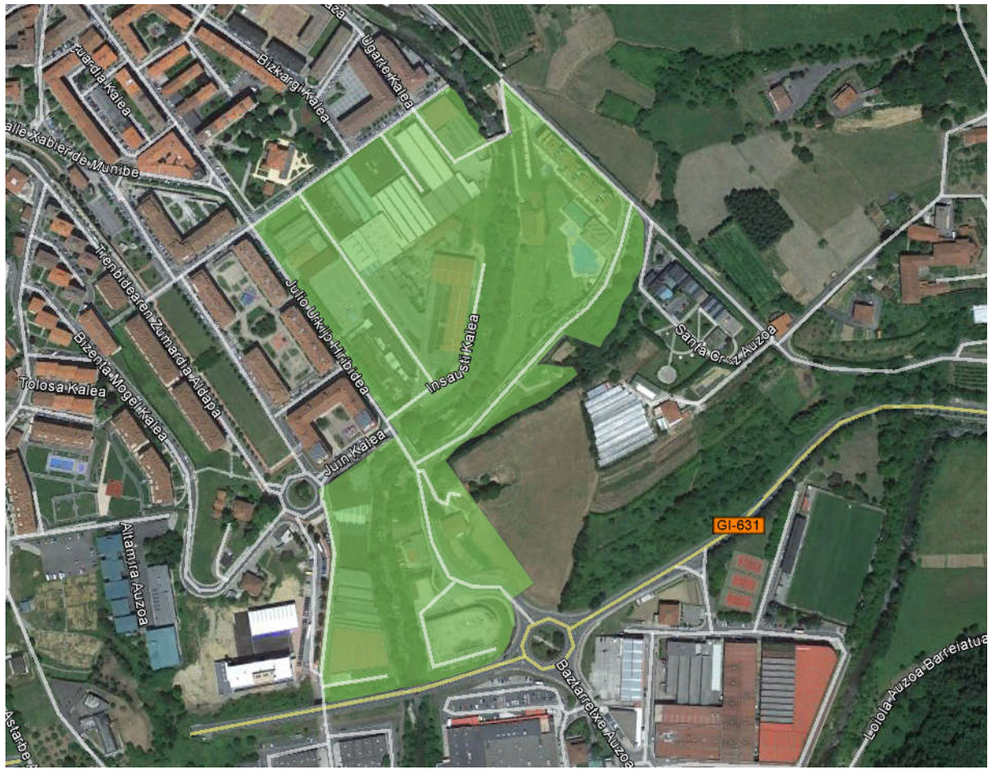


Figura 32: Zona San Juan Auzoa

Figura 33: Zona San Juan Auzoa

Figura 34: Insausti Kalea

Figura 35: Izpiritu Deuna Kalea

4.3.9 Zona Trenbidearen Zumardia

Se trata de una zona situada en el centro-sur del municipio de Azkoitia. Se trata de una zona definida como residencial en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” aportado por el Ayuntamiento de Azkoitia. La extensión de esta zona descriptiva es aproximadamente 0,13 Km^2 y una población alrededor de 1500 habitantes.

En general los edificios presentes en esta zona son bloques de viviendas de 4-6 alturas. En esta zona también se encuentran varios centros de enseñanza

En esta zona descriptiva las vías que se encuentran en general, son viales de un carril y sentido único, si bien también se encuentran un par de calles de doble sentido con un carril por sentido destacable como vías principales en la zona. La composición de la capa de rodadura es asfalto bituminoso en todas ellas.

Entre los edificios singulares en la zona, cabe destacar el **Urola Ikastola**

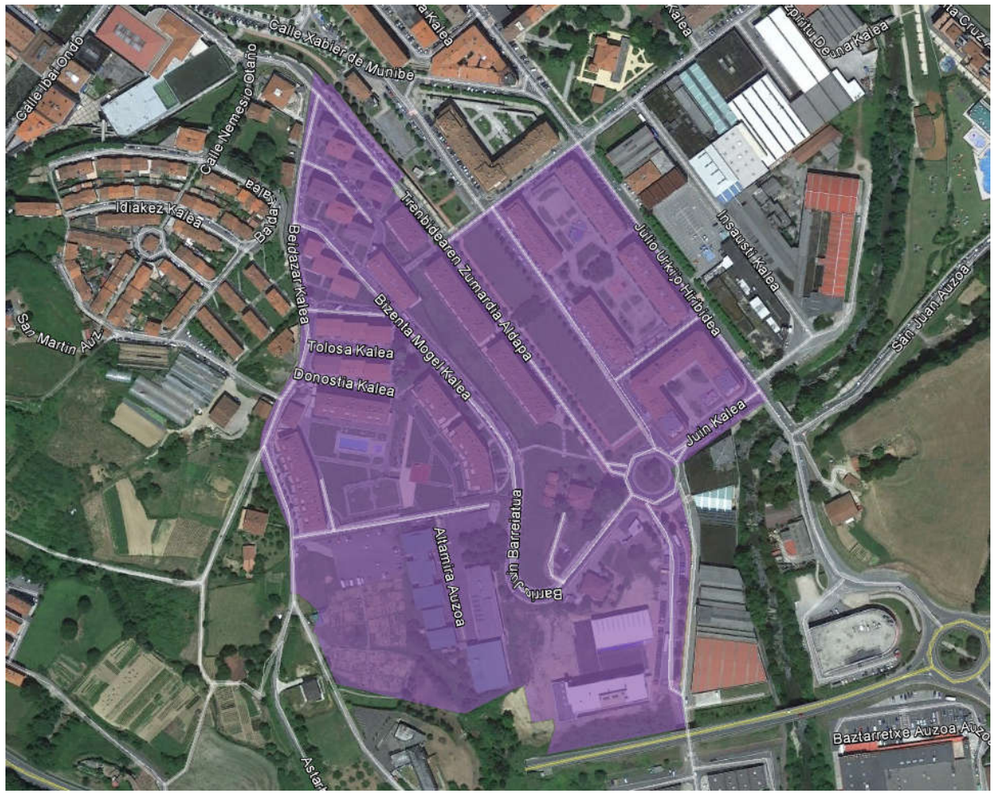


Figura 36: Zona Juin Barreiatua

Figura 37: Zona Juin Barreiatua

Figura 38: Urola Ikastola

Figura 39: Trenbidearen Zumardia Aldapa

4.3.10 Zona Txerloi

Se trata de una zona situada a las afueras del municipio de Azkoitia, al Sur del mismo. Es una zona meramente industrial, con una extensión total aproximada de 0,16 Km^2 y con población censada mínima en la zona.

Los edificios presentes en la zona son, en su gran mayoría, edificios industriales, naves de 6-8 m. de altura, típicas de un polígono industrial. En la zona también se encuentran varias instalaciones deportivas.

Figura 40: Zona Baztarretxe

Figura 41: Zona Baztarretxe

Figura 42: Edifícios industriales

Figura 43: Zona deportiva

4.3.11 Zona Basarte Area

La presente zona, al igual que la anteriormente descrita, se trata de una zona calificada como industrial en toda su extensión. Se encuentra al Este del municipio de Azkoitia, y colindante con el municipio de Azpeitia. La zona tiene una extensión aproximada de 0,10 Km^2 y no consta población censada.

Los edificios presentes en la zona son grandes naves industriales con altura aproximadas de 15 metros.

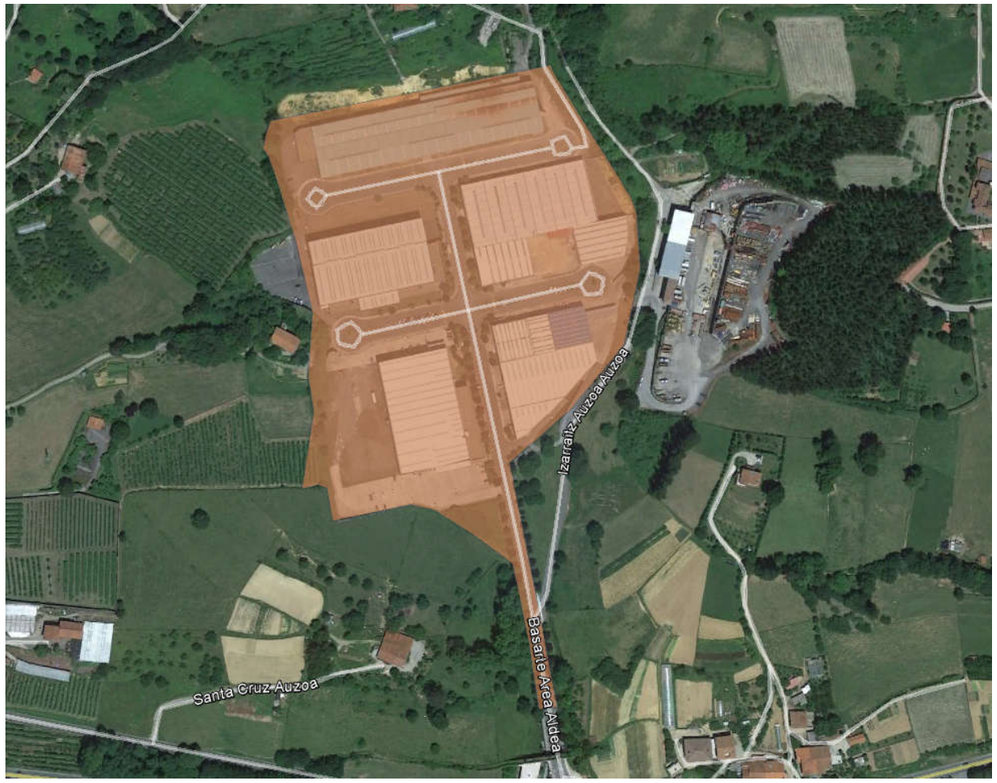


Figura 44: Zona Basarte Area

Figura 45: Zona Basarte Area

Figura 46: Naves industriales

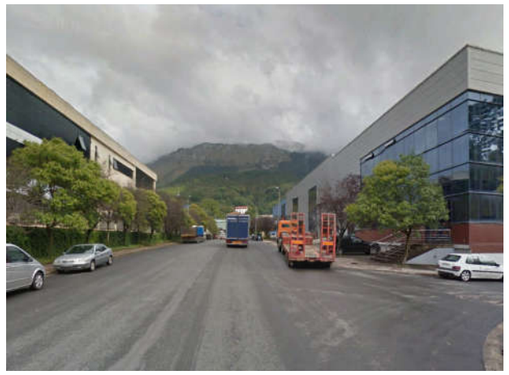


Figura 47 Basarte Area Aldea

4.3.12 Viviendas Dispersas

Se trata del área restante dentro de los límites del núcleo municipal de Azkoitia. La zona descrita no tiene una definición de uso establecida en el documento “Zonificación global suelo urbano y urbanizable” si bien, podría considerarse residencial ya que, en general, las edificaciones presentes son viviendas unifamiliares aisladas o edificios agrarios. La extensión aproximada de esta zona es de 2,25 Km^2 y alberga una población aproximada de 500 habitantes.

En general los edificios presentes en esta zona, como se ha citado anteriormente, son viviendas unifamiliares aisladas y edificaciones agrarias de entre una y tres alturas.

Los viales presentes en la zona son, en general, carreteras de doble sentido y un carril para cada sentido. La composición de la capa de rodadura es asfalto bituminoso en todas ellas. También se encuentran numerosos caminos de acceso a las edificaciones y parcelas, si bien estos últimos no se tendrán en cuenta como posibles fuentes de ruido en el presente mapa estratégico

Figura 48: Delimitación de viviendas dispersas

Figura 49: Viviendas dispersas

Figura 50: Acceso a viviendas dispersas

Figura 51: Acceso a viviendas dispersas

4.4 Zonificación acústica

En el presente trabajo se ha desarrollado una propuesta de **Zonificación Acústica de Azkoitia**, en cumplimiento de las disposiciones del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisiones acústicas.

La zonificación acústica tendrá una vigencia de **diez años** a contar desde la fecha de su aprobación formal, tras período de exposición pública y alegaciones correspondientes. Si anteriormente es tramitada cualquier modificación, revisión o adaptación del planeamiento urbanístico general que contenga modificaciones en los usos previstos del suelo, o bien cualquier figura de ordenación pormenorizada, será necesario revisar la zonificación acústica en el área afectada.

En las áreas de sensibilidad acústica delimitadas en el presente documento deberán respetarse los siguientes Objetivos de Calidad Acústica:

Tipo de área acústica			Objetivos de calidad acústica (dBA)		
			L_d	L_e	L_n
	a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **residencial**	65	65	55
	b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **industrial**	75	75	65
	c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **recreativo y de espectáculos**.	73	73	63
	d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **terciario** distinto del contemplado en c).	70	70	65
	e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso **sanitario, docente y cultural** que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
	f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de **infraestructuras** de transporte, u otros **equipamientos públicos** que los reclamen.	[2]		
	g	**Espacios naturales** que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.	[3]		

Los mapas de zonificación a escala normalizada pueden ser consultados, adjunto al presente documento en el Anexo 1.

[2] En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre. En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

[3] Objetivos de Calidad Acústica a establecer por la autoridad competente en la materia.

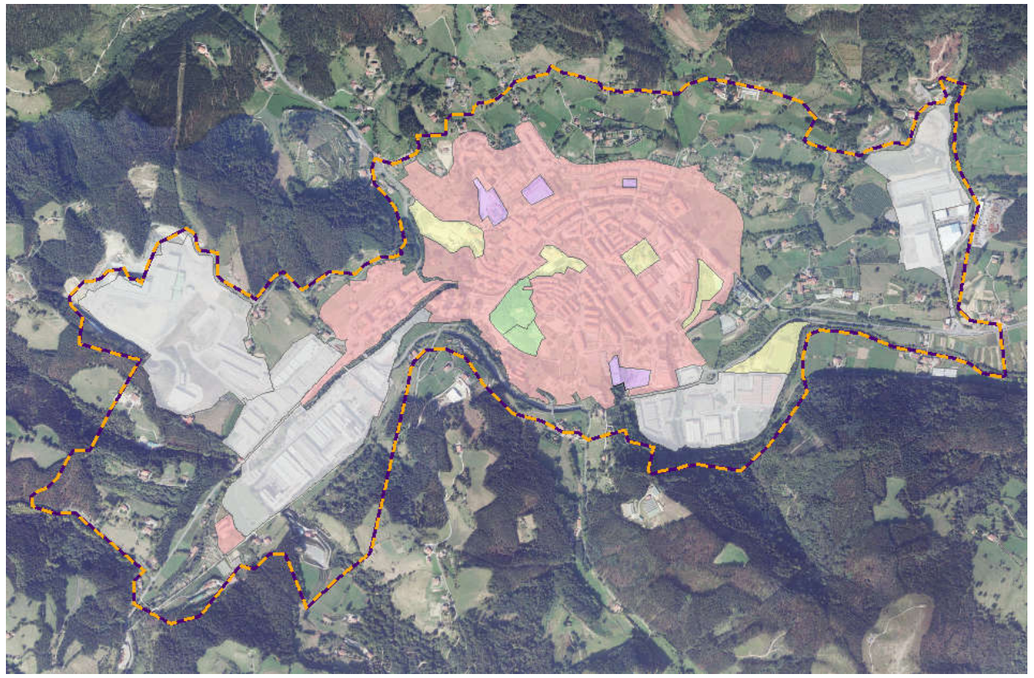


Figura 52: Zonificación Acústica de Azkoitia

Por otro lado, en el presente apartado se analizan zonas donde se presentan conflictos en cuanto a sus Objetivos de Calidad Acústica, es decir, zonas del territorio en las que se presentan colindancias entre áreas acústicas cuyos objetivos de calidad difieran en más de 5 dB.

En estas zonas deben estudiarse, en la medida de lo posible, zonas de *transición*, es decir, la definición de espacios libres que posibiliten el cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica en las de mayor sensibilidad. La definición de estas zonas de transición no siempre es sencilla, puesto que en muchos casos requiere de una reordenación del suelo urbano consolidado.

No obstante, conviene analizar pormenorizadamente el origen de la incompatibilidad *teórica* de Objetivos de Calidad Acústica en dichas zonas, puesto que en función de la tipología de los emisores acústicos de la zona el conflicto no tiene por qué ser permanente. Si se determinara que dichos conflictos son permanentes, convendría profundizar en su estudio y definir planes zonales para regularlos.

En cualquier caso, será necesario realizar la oportuna delimitación de las áreas acústicas cuando, con motivo de la tramitación de planes urbanísticos de desarrollo, se establezcan los usos pormenorizados del suelo.

En Azkoitia existen pocas zonas de expansión o reordenación urbanística, de modo que la mayoría de los conflictos encontrados se encuentran dentro del suelo urbano consolidado:

Zona de Conflicto	1	Nombre	Carretera GI-2634

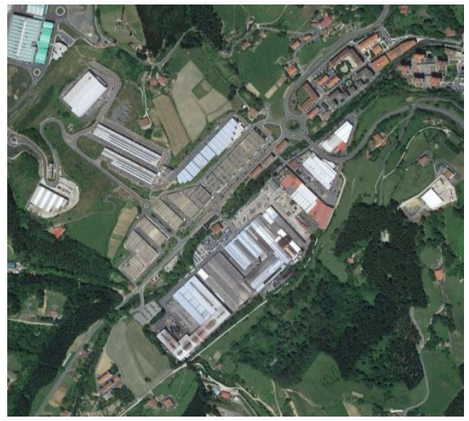
Observaciones: Zona de conflicto entre uso *residencial* (Tipo a) con zona de uso de *industrial* (Tipo b). La diferencia en los objetivos de calidad acústica de 10 dBA.

Como se aprecia en la figura anterior, el principal conflicto viene producido por la zona industrial, que es colindante con una zonificación de tipo residencial. Toda la zona es suelo urbano consolidado.

No obstante, véase que la colindancia entre la zona residencial y el área industrial se produce con un espacio de aparcamiento y la propia carretera dando lugar a espacios amplios. La delimitación de las áreas acústicas se realiza considerando la carretera. Por lo tanto, se establece dicho aparcamiento y la carretera como *zona de transición*.

En cualquier caso, convendría estudiar con mayor detenimiento el cumplimiento de los Objetivos de Calidad en la zona residencial, una vez hayan sido obtenidos los datos del Mapa Estratégico de Ruido del municipio, para trazar un Plan Zonal si se considerara necesario.

Zona de Conflicto	2	Nombre	Carretera GI-631



Observaciones: Zona de conflicto entre uso *residencial* (Tipo a) con zona de uso de *industrial* (Tipo b). La diferencia en los objetivos de calidad acústica de 10 dBA.

Como se aprecia en la figura anterior, el principal conflicto viene producido por la zona industrial, que es colindante con una zonificación de tipo residencial. Toda la zona es suelo urbano consolidado.

No obstante, véase que la colindancia entre la zona residencial y el área industrial se produce con un espacio de aparcamiento y la propia carretera dando lugar a espacios amplios. La delimitación de las áreas acústicas se realiza considerando la carretera. Por lo tanto, se establece dicho aparcamiento y la carretera como *zona de transición*.

En cualquier caso, convendría estudiar con mayor detenimiento el cumplimiento de los Objetivos de Calidad en la zona residencial, una vez hayan sido obtenidos los datos del Mapa Estratégico de Ruido del municipio, para trazar un Plan Zonal si se considerara necesario.

4.5 Infraestructuras

En este apartado se enumeran las infraestructuras urbanas del municipio, entendiendo como tales aquellas que son necesarias en su organización estructural y con carácter de servicio público. En el caso que nos ocupa, estas infraestructuras se van a limitar a las carreteras y calles que dan servicio al municipio, ya que, a fecha de redacción del informe, no se encuentran otro tipo de infraestructuras dentro del municipio objeto de estudio.

Tiempo atrás, el municipio era atravesado por la línea de ferrocarril de vía estrecha Zumárraga-Zumaia, si bien, sus servicios cesaron alrededor del año 1986. Hoy en día parte de ese trazado ha sido recuperado como vía verde, en concreto la vía verde del Urola.

Por otro lado, aunque Azkoitia cuenta con varias zonas industriales, éstas están compuestas, básicamente por naves, y por lo tanto no se han considerado como fuentes de ruido especialmente ruidosas en sí. En conclusión, estas zonas no se han estudiado como infraestructuras en sí mismas, si bien, si que se ha tenido en cuenta el tráfico inducido por las mismas.

La presencia de estas infraestructuras incide en la Zonificación Acústica del municipio, puesto que las zonas aledañas a ellas podrían quedar gravadas con servidumbres acústicas, si la autoridad competente así lo define.

4.5.1 Red viaria

En el presente estudio se han tenido en cuenta todas las calles y carreteras de una manera global, considerando como un solo tipo de fuente la totalidad de las vías presentes en el estudio.

En el Anexo correspondiente se pueden consultar las Intensidades Medias Diarias en cada tramo de carretera introducido.

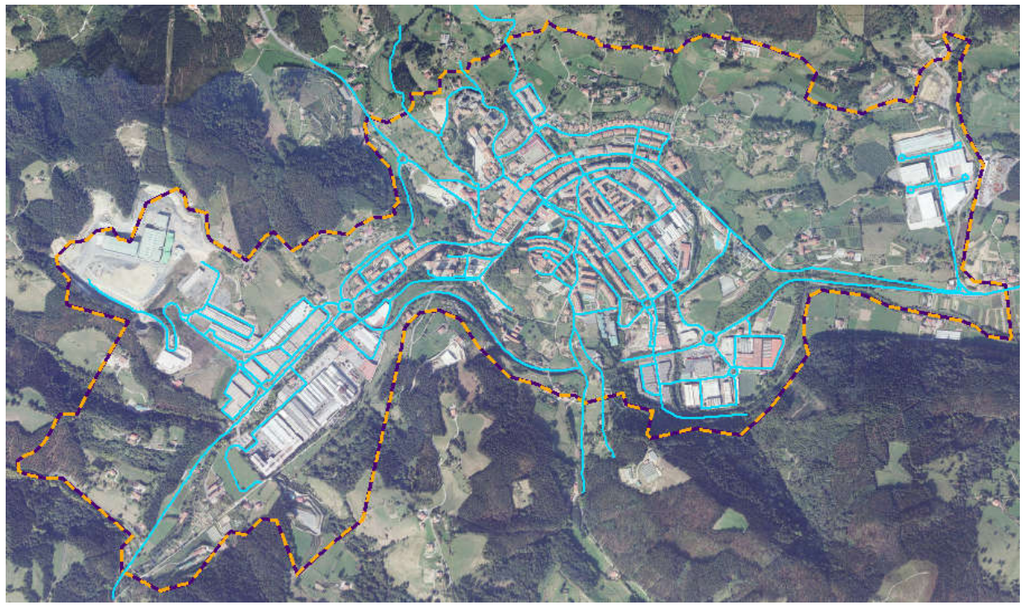


Figura 53: Distribución de carreteras en Azkoitia[4]

Durante las campañas de mediciones de ruido practicadas, se han llevado a cabo aforos de tráfico durante el tiempo en el cual se está realizando el registro, es decir, durante 5 minutos. Los datos obtenidos se utilizan para complementar los datos de tráfico y poder así estimar el número de vehículos que circulan en cada vía urbana.

En la imagen anterior se pueden ver, en azul, los viales presentes en el presente estudio.

Los datos de tráfico se pueden consultar en el Anexo 2.

[4] Fuente: Plan Director Sectorial de Carreteras de Azkoitia

4.5.2 Actividades Terciarias, Industriales y de Ocio

En el presente estudio se han tenido en cuenta todas las calles y carreteras de una manera global, considerando como un solo tipo de fuente la totalidad de las vías presentes en el estudio.

En cuanto a las zonas de ocio y recreativas, se distinguen locales de ocio dispersos puntualmente por todo el territorio del término municipal, si bien la zona en la que la densidad de actividades es de mayor orden se localiza en las calles que se indican a continuación, con funcionamiento tanto en periodo diurno como nocturno.

Figura 54: Zonas de ocio (■)

5 METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

5.1 Campaña de medidas *in situ*

El modelo acústico descrito más adelante ha sido validado mediante mediciones acústicas en puntos representativos de las principales fuentes de ruido del municipio en estado actual, registrando niveles continuos equivalentes (L_{Aeq}) en períodos de muestreo representativos de cada período horario.

La campaña de mediciones acústicas efectuada tiene dos objetivos principales:

- Identificar, valorar y cuantificar las fuentes de ruido existentes en el área de estudio.
- Valorar la situación acústica en determinados puntos receptores con el fin de ajustar y validar el mapa acústico realizado mediante predicción.

Las mediciones acústicas se han realizado en Marzo-Abril del presente año.

5.1.1 Plan de Muestreo

Previamente al inicio de la campaña de medidas se identificaron las fuentes de ruido en el ámbito de estudio para situar los puntos de medición. El plan de muestreo acordado incluyó medidas de muestreo (de duración mínima de 5 minutos) distribuidos estratégicamente por el municipio para obtener datos relevantes de los tramos de calles y carreteras más importantes, para finalmente tener una muestra suficientemente representativa de los principales focos ruidosos del municipio.

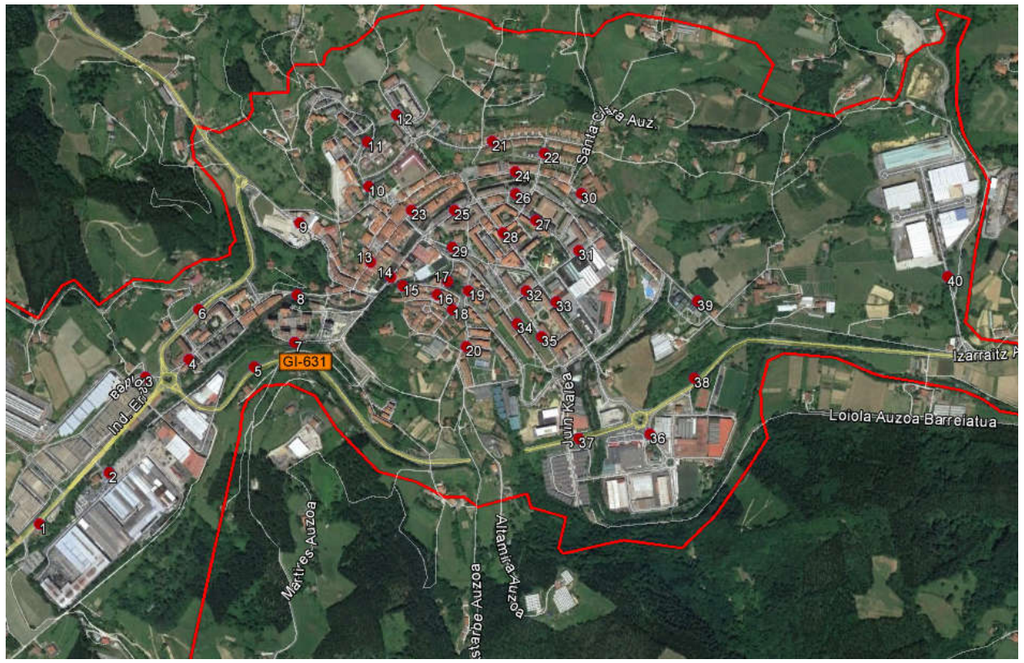


Figura 55: Localización de puntos de muestreo

Estas medidas fueron realizadas siguiendo metodología definida en el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, fuera del amparo de la acreditación ENAC del Laboratorio CECOR[5]. Si bien, en su desarrollo intervinieron técnicos cualificados de CECOR.

Para llevar a cabo las medidas se emplearon sonómetros integradores – promediadores de precisión Tipo I. En el caso de las medidas de larga duración para OCIO, además, se protegieron los equipos con cajas estancas, *kits* de adaptación de micrófono a la intemperie y baterías de alta capacidad para permitir el funcionamiento autónomo e ininterrumpido del sistema de adquisición.

[5] El contenido de las mediciones no están cubierto por la acreditación de ENAC ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.

Figura 56: Punto de medición discreta

Figura 57: Punto de medición discreta

Además, se ha empleado la instrumentación auxiliar necesaria para el desarrollo de los trabajos, como calibradores acústicos de tipo 1 para comprobar el correcto funcionamiento de los equipos, estaciones meteorológicas para evaluar las condiciones ambientales de medida y receptores GPS para anotar la posición de las medidas con precisión de 1m.

Los sonómetros y calibradores empleados cuentan con certificado de verificación periódica en vigor emitido por laboratorio autorizado por el Ministerio de Industria, dando cumplimiento a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

5.1.2 Normas de referencia

Los ensayos fueron realizados siguiendo las prescripciones descritas en la normativa nacional de aplicación:

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

5.1.3 Metodología de ensayo

Se obtienen los niveles de inmisión en los puntos identificados en el Plan de Muestreo, asignando una duración de medida en función del emisor sonoro predominante y del fin de dicha medida. En general, se obtienen registros de corta duración, almacenando muestras del nivel sonoro del conjunto de emisores acústicos presentes en cada zona cada 5 segundos durante el tiempo de medida asignado (5 minutos). De forma previa la medida puntual o al montaje de la estación en cada punto de medida se procedió a la comprobación de la correcta calibración del equipo mediante calibrador sonoro.

Los parámetros registrados son:

- Nivel continuo equivalente ponderado A y C.
- Nivel continuo equivalente ponderado A, y medido con constante de tiempo Impulsiva.
- Espectro de nivel continuo equivalente ponderado Z en bandas de 1/3 de octava, entre las frecuencias de 20 Hz y 20 kHz.
- Niveles máximos, mínimos y estadísticos ponderados A, medidos con constante de tiempo Rápida.

La valoración del nivel de ruido se realizará mediante el parámetro acústico **Nivel Continuo Equivalente** ($L_{Aeq,T}$), para el período temporal T, expresado en decibelios ponderados en la escala normalizada A (dBA). La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$ de cada una de los registros obtenidos, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{\left(L_{Aeq,T_i}/10\right)}\right)$$

Donde:

- *T*: Corresponde a registros de nivel equivalente tomados durante el período temporal día (7:00 – 19:00 horas), tarde (19:00 – 23:00 horas) y noche (23:00 – 7:00 horas).
- $L_{Aeq,Ti}$: es el nivel continuo equivalente promediado energéticamente cada una de las muestras de nivel obtenidas durante períodos de integración programados, en este trabajo, de 5 minutos.

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante. Algunos puntos de medida se encuentran a menos de 2 m de fachadas o elementos reflectantes. En dichos puntos se ha sustraído el efecto de reflexión, corrigiendo el nivel sonoro resultante en 3 dBA.

En las calles abiertas al tráfico se realizó un conteo manual del tránsito de vehículos durante 5 minutos de medición, distinguiéndose entre turismos y pesados, considerando a estos cualquier furgoneta o camión que sobrepasara los 1000 Kg.

5.1.4 Resultados mediciones acústicas

La campaña de ensayos *in situ* tuvo una duración de varios días, y sus resultados son presentados en el Anexo 3.

Si bien, a continuación se muestra un resumen de los datos obtenidos en las mediciones acústicas realizadas, en los puntos de medida discretos de 5 minutos de duración y medidos a 1,5 metros de altura.

		Medidas *in situ*		
Punto	Localización	Dia	Tarde	Noche
1	Zumarraga Errepidea (Pol. Indus)	**65,2**	**68,7**	**68,1**
2	Altzibar Hiribidea (Pol. Indus)	**67,1**	**68,8**	**63,4**
3	Altzibar Hiribidea (Rotonda) Port 12	**65,4**	**58,4**	**51,2**
4	Altzibar Hiribidea (Rotonda)	**65,2**	**65,7**	**56**
5	GI631	**54**	**50,5**	**52,9**
6	Elgoibar Errepidea PK 29 G2634	**66,3**	**66,4**	**56,9**
7	Pausolo Portal 12	**52,7**	**58**	**44,7**
8	Nagusia Nº 2	**66**	**65,9**	**56**
9	Aingeru, 34	**59,6**	**56**	**47,2**
10	Zuazola	**64,1**	**59,6**	**52,9**
11	Zuazola kalea Portal 4	**63**	**60,9**	**47,6**
12	Izarraitz auzoa	**55,8**	**58,7**	**36,8**
13	Nagusia, 46	**54**	**67,4**	**40,9**
14	Ibai Ondo, 18	**68**	**71,6**	**60,2**
15	Balda, 21	**48,7**	**51,6**	**43,6**
16	Idiazquez, 15 (entre las casas)	**42**	**59**	**39,5**
17	Nemesio Otaño	**52,7**	**54,4**	**36,8**
18	Idiazquez, 1	**48,2**	**47,9**	**42,2**
19	Beidazar, 5	**57,3**	**50,3**	**42,1**
20	Beidazar con calle Donosti	**50,5**	**55,5**	**46,8**
21	Paseo Auzmendi, 41	**68,4**	**64,5**	**40,5**
22	Tino Uria,	**63,6**	**55,3**	**49,6**
23	Nagusia (Iglesia)	**58,9**	**63,7**	**50,7**
24	Klara Donea, 23	**55,7**	**55,8**	**49,4**
25	Ibai Ondo, 28	**60,1**	**63,2**	**55,6**
26	Trino Uria 5	**56,3**	**47,2**	**39,2**
27	Bizkargi, 5	**55,7**	**49,5**	**36,2**
28	Julio Urquijo, 10	**64,5**	**57,4**	**36,2**
29	Xabier de Munibe (Campo futbol)	**63**	**64,9**	**50,8**
30	Klara Donea, 36	**59,5**	**50,6**	**34,9**
31	Izpiritu Deuna, 30	**64,3**	**49,5**	**54,1**
32	Trebidearen Zumardia Aldapa	**60**	**62,3**	**43,3**
33	Julio Urquijo (Antes de MUNO)	**64,2**	**61,8**	**57,4**
34	Trebidearen Zumardia Aldapa, 8	**52,2**	**52,3**	**43,3**
35	Trebidearen Zumardia Aldapa, 23	**57,2**	**56,6**	**47,4**
36	Beztarretxe (Rotonda)	**60,1**	**53,3**	**44,8**
37	GI631 (Junto a calle Juin)	**59,2**	**52,6**	**52**
38	GI631 (Junto pistas tenis)	**72,5**	**60,7**	**36,9**
39	Barrio Santa Cruz (Parking)	**57,6**	**37,9**	**35,8**
40	Basarte Area (Antes de SAMMIC)	**64,5**	**48,1**	**34,4**

Tabla 1: Niveles registrados *in situ* en puntos discretos

5.2 Metodología de Simulación Acústica

5.2.1 Caracterización del entorno de estudio

El área de estudio se caracteriza para su simulación mediante la definición de los siguientes elementos geométricos: terreno, carreteras, edificios y obstáculos. Estos elementos se obtienen de distintas fuentes de información e integrados en un sólo modelo simplificado y constituyen el escenario de propagación de ruido, objeto del estudio. Los mapas de ruido en el estudio han sido calculados a una escala única de 1:5.000.

5.2.1.1 Terreno

Para la definición del modelo digital del terreno se han utilizado dos fuentes de información:

- Cartografía base de la Infraestructura de datos Espaciales (IDE) de Euskadi, MDT-LIDAR 1m. Modelo digital del terreno con pasa de malla de 1m. Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30.
- Para completar la cartografía base anteriormente mencionada, se obtiene la cartografía base del Instituto Geográfico Nacional (IGN), MDT05-LIDAR. Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, con la misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 (en Canarias REGCAN95, compatible con ETRS89) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja. En Azkoitia el huso UTM es el 30. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos siguientes formas formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA

Por lo tanto, la cartografía de base en formato de curvas de nivel cada 1 metro se ha conseguido a partir del vectorizado de puntos, obteniendo así un modelo digital en tres dimensiones.

5.2.1.2 Carreteras

Las carreteras con tráfico significativo en el modelo se simulan como una única plataforma sobre la cual se sitúa la fuente de ruido, siendo caracterizada por el tráfico de vehículos. El ancho de la plataforma de cada infraestructura está definido por la línea particular en cada modelo. La plataforma se extiende desde el eje que figura en la cartografía y es adaptada al terreno. Los viaductos se modelan mediante un autoapantallamiento.

Aparte se incluyen tramos de carreteras que no se tienen en cuenta desde el punto de vista de fuente acústica, sino que simplemente son un elemento apantallante de la vía objeto del estudio.

A partir de las visitas de inspección al área de estudio se ha evaluado la validez y adecuación de los documentos cartográficos disponibles a la situación real. Siempre que se ha considerado necesario, se han modificado los datos cartográficos.

5.2.1.3 Edificios y otros obstáculos

Los edificios están definidos por su cota de la base y el número de plantas.

Toda la información relativa a la edificación (alturas de los edificios, áreas de los mismos, número de viviendas…) y usos del suelo de la zona de estudio se obtiene de los datos publicados por la Diputación Foral de Gipuzkoa y los datos obtenido por parte del Ayuntamiento de Azkoitia. En las posibles zonas donde no se disponga de datos, se han efectuado visitas de campo para determinar con exactitud la altura y tipo de cada edificio. Se hace una aproximación de una altura media de 3 metros por planta.

La recopilación de datos referentes a posibles obstáculos acústicos se ha obtenido en trabajo de campo y ortofotos disponibles, localizándose diferentes tipologías de elementos apantallantes; tapias, muros, caballones, desmontes, pasos a distinto nivel etc. que han sido tenidos en cuenta a la hora de construir el modelo.

Respecto al coeficiente de absorción de edificios y barreras acústicas, en el caso de que existiesen en la zona de estudio, se emplearán los valores definidos por defecto, superficies totalmente reflectantes. En caso que sea necesario se toman los valores recomendados por la *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*.

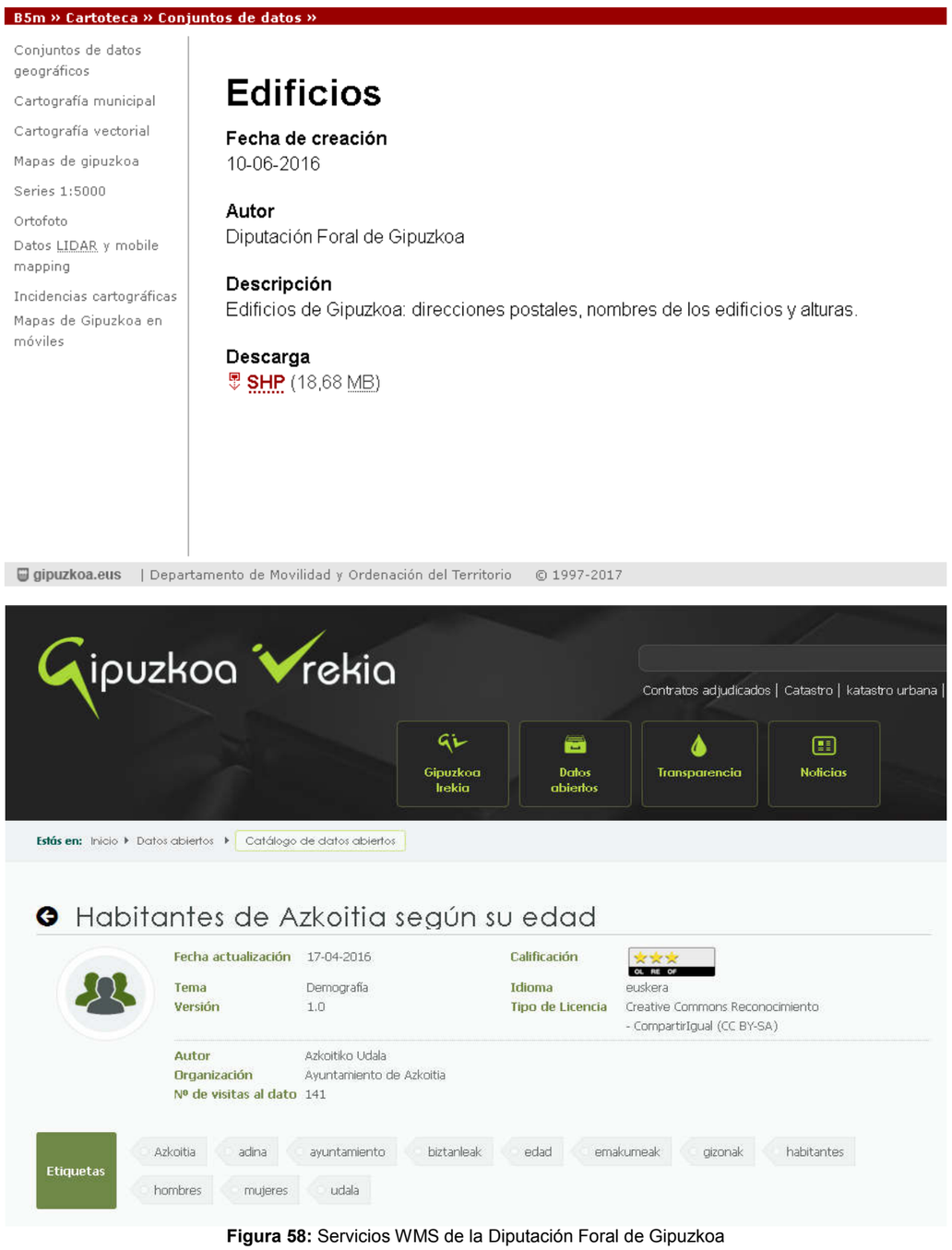


Figura 58: Servicios WMS de la Diputación Foral de Gipuzkoa

En el cálculo se adoptan hipótesis de simplificación geométrica en los entornos en los cuales esté técnicamente justificado, como puede ser no considerar los edificios cuya área sea menor de 10 m^2 y altura menor de 2 m, las pantallas o barreras acústicas cuya longitud sea menor de 3 m y altura menor de 2 m o los terraplenes cuya altura sea inferior a 2 m. Esta simplificación se fundamenta en distintos estudios realizados en CECOR, considerando que los elementos de tan reducidas dimensiones no son representativos para los resultados de las simulaciones de ruido.

5.2.1.4 Meteorología

Las principales variables meteorológicas que resultan relevantes para este estudio, en referencia a la propagación del sonido, son la temperatura, el viento y la humedad relativa.

Teniendo en cuenta los requerimientos de la Ley 37/2003 del Ruido y de la Directiva Europea 2002/49/CE se emplea el criterio establecido por el grupo de trabajo WG-AEN en lo relativo a los porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido: período día: 50%, período tarde: 75% y período noche: 100%.

Además, por defecto, se establece para el cálculo una temperatura de 15º C y una humedad relativa del 61%.

5.2.2 Fuentes de ruido

5.2.2.1 Tráfico rodado

Los datos de tráfico disponibles y aportados por el área de gestión del tráfico del Ayuntamiento Azkoitia son muy escasos, por lo que ha sido totalmente necesario implementarlos con conteos de aforo *in situ* efectuados durante el proceso de la campaña de mediciones acústicas. Estos datos se han mostrado en el apartado 4.5.1.

Los datos de tráfico a implementar en el modelo están compuestos por el tipo de vehículo (porcentajes de vehículos ligeros y vehículos pesados para cada período del día), la velocidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo, la intensidad media por cada período temporal del día y para cada tipo de vehículo y el tipo de flujo de tráfico (flujo continuo fluido, flujo continuo en pulsos, flujo acelerado en pulsos, flujo decelerado en pulsos).

Respecto al coeficiente de absorción del asfalto, se seguirán las instrucciones dadas por la *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*:

- Si los coeficientes de absorción del asfalto son conocidos por contar con los resultados de mediciones acústicas singulares[6], se introducirán dichos coeficientes en el modelo, distinguiendo entre diferentes tramos de carretera o calle.
- Si no se dispone de dichas mediciones, se definirán superficies completamente reflectantes para todas las carreteras del modelo (G = 0), siendo éste un planteamiento conservador.

5.2.2.2 Tráfico aéreo

No existen aeropuertos ni pistas de aterrizaje y despegue de naves próximos al municipio de Azkoitia, por este motivo el ruido aéreo no se tiene en cuenta en la realización del mapa estratégico de ruido.

5.2.2.3 Fuentes de ruido industrial y otros focos sonoros, ocio.

Además, se implementan otros focos de ruido para ser contabilizados en el cartografiado acústico, como es el debido a acumulación de personas en la vía pública derivado del ocio. Estos focos sonoros son implementados a partir de los resultados de la campaña de medidas acústicas *in situ*, que incluyen puntos de medida de larga duración, definiendo áreas de emisión acústica global.

5.2.3 Población

Los datos de población empleados en el presente estudio han sido obtenidos a través del Ayuntamiento de Azkoitia. Estos datos han sido detallados a las secciones censales de cada distrito electoral, y también se cuenta con planos de delimitación física de estas secciones censales.

Dicha población ha sido asignada a cada edificio en base a datos del padrón facilitados por el Ayuntamiento de Azkoitia.

El procedimiento de reparto de población a fachadas se realiza mediante un Sistema de Información Geográfica. El perímetro del edificio se divide en tramos cuya longitud sea inferior a los 2 metros de tal manera que se pueda distribuir toda la población contenida en el edificio en cada uno de los tramos de fachada en que han sido divididas cada una de las fachadas que constituyen el edificio.

[6] Método *Close – Proximity Measurement* (CPX) según ISO/CD 11819-2 o bien método *Pass – By* (SPB) según ISO 11819-1. El primero de ellos permite conocer discontinuidades a lo largo de una misma vía, mientras que el segundo es representativo para una tipología general de superficie dada.

5.2.4 Parámetros del modelo de predicción acústica

5.2.4.1 Herramientas de cálculo

La obtención de los niveles de ruido mediante modelos de simulación, lleva consigo tres etapas claramente identificables: Caracterización de la fuente de emisión, Estudio de la propagación acústica y la determinación de los efectos del ruido en los puntos de recepción, niveles de inmisión. Todo ello conduce a la obtención de una serie de mapas; Niveles Sonoros de Inmisión y Exposición.

Para la realización de los mapas estratégicos de ruido se utiliza una sistemática basada en cálculos y en el uso de herramientas de predicción, mediante modelos de propagación. Estos modelos están implementados en software comercial.

Los datos obtenidos en la fase anterior han sido implementados en bases de datos vinculadas a elementos geométricos de cartografía (Sistema de Información Geográfica, GIS).

Desde estas bases de datos los datos son exportados al software dedicado para proceder al cálculo de los mapas de propagación acústica, y que también es empleado como herramienta de salida del cartografiado acústico. En concreto, para la implementación del cartografiado acústico se emplean las siguientes herramientas:

- Software **Datakustik Cadna A XL 4.2.140**. Predicción sonora en exteriores.
- Software de gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS) **Esri ArcVIEW 10.0**.

La herramienta fundamental de cálculo será **Cadna A**, software de simulación de propagación acústica en el ambiente exterior en tres dimensiones. El programa permite evaluar el nivel de ruido en un escenario generado por fuentes de ruido puntuales (es decir, cualquier actividad ruidosa que pueda ser modelada mediante su potencia acústica), de tráfico rodado, trenes o aeronaves, implementando los métodos estándares de cálculo legalmente establecidos en España. Los resultados son presentados como curvas isófonas en mapas horizontales o verticales.

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

En el Anexo II del Real Decreto 1513/2005 se establecen los métodos recomendados para la obtención de los índices de ruido aplicables para la cartografía acústica. Los niveles sonoros generados se refieren a un período normalizado de un año. Para el caso concreto de este estudio, los métodos a emplear serán:

- **Ruido industrial y otros focos ruidosos estáticos**: método de cálculo para caracterizar la propagación según la norma ISO 9613-2:1996. Acoustics. Attenuation of sound propagation outdoors. Part 2: General method of calculation.
- **Ruido de tráfico rodado**: modelo de cálculo nacional francés NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) recogido en el Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6 y en la norma francesa XPS 31-133.

5.2.4.2 Modelo de propagación acústica

Estos modelos de cálculo se basan el trazado de rayos desde el foco emisor, dividido en pequeñas secciones (*splitting*), hasta una red de receptores. El nivel sonoro en dichos receptores se calculará a partir de la potencia acústica de cada una de las fuentes sustrayendo diferentes términos de atenuación, que dependen de las propiedades del terreno, de factores meteorológicos y de la presencia de obstáculos en el camino de propagación.

La expresión general es la siguiente:

$$L_{Aeq} = L_W - A$$
$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{grd} + A_{bar} + A_{misc}$$

Donde:

- L_{Aeq}: representa el nivel continuo equivalente estimado en un receptor dado.
- A: atenuaciones que ocurren en el camino de propagación.
- A_{div}: atenuación por divergencia geométrica. Ocurre por la dispersión de la potencia acústica en una mayor superficie de la onda esférica al aumentar la distancia. Su expresión es:

$$A_{div} = 20 \cdot \log_{10} d + 11$$

- A_{atm}: atenuación por absorción acústica en el seno de la atmósfera. El coeficiente de absorción acústica por kilómetro (α_d) depende de la frecuencia, temperatura y humedad relativa:

Tempera-ture	Relative humidity	Atmospheric attenuation coefficient α, dB/km							
		Nominal midband frequency, Hz							
°C	%	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

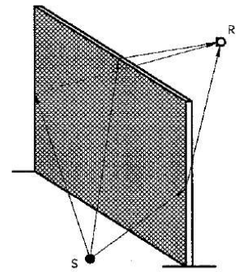
Tabla 2: Coeficiente de atenuación atmosférica (α)

- A_{grd}: efecto de la absorción del suelo en el entorno del emisor y del receptor. Se introducirán los siguientes valores de absorción acústica en función del tipo de terreno, Según recomendaciones de *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*.

Uso de suelo	Coeficiente de absorción (G)
Vegetación	1.0
Agropecuario	1.0
Parque o zona verde	1.0
Pavimentos	0.0
Suelo urbano	0.0
Suelo industrial	0.0
Superficies cubiertas de agua	0.0
Zonas residenciales de media / baja densidad	0.5

Tabla 3: Coeficiente de absorción del terreno (G)

- A_{bar}: Atenuación por inserción de barreras acústicas (apantallamiento). Esta atenuación se basa en estimaciones de difracción en los bordes de la barrera. En el presente trabajo se tiene en cuenta, además, el efecto de las líneas de difracción del terreno. La expresión más empleada para estas estimaciones se basa la fórmula de Maekawa:



$$\delta = a + b - c$$
$$N = \frac{2 \cdot \delta}{\lambda} = \frac{2 \cdot f \cdot \delta}{c}$$
$$\Delta L = 5 + 20 \cdot \log \frac{\sqrt{2 \cdot \pi \cdot N}}{tg\sqrt{2 \cdot \pi \cdot N}}$$

- A_{misc}: Otras atenuaciones (propagación a través de bosques, áreas edificadas…).

En cuanto a la potencia acústica de la fuente (L_W), se emplearán los modelos de cálculo recomendados para la emisión acústica de focos puntuales y vías de transporte rodado, como se enumeran en el apartado 5.2.4.1. Se describen con mayor profundidad en los siguientes epígrafes.

5.2.4.3 Modelo de emisión de tráfico rodado

En el caso del ruido del tráfico rodado, el modelo requerido es el francés (NMPB), que se basa fundamentalmente en la estimación de la potencia sonora a partir del aforo y velocidad de circulación de la vía y la definición de un espectro de emisión normalizado[7] por cada vehículo que circule por ella. Dicha potencia se extrae de los siguientes ábacos:

[7] *Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980.*

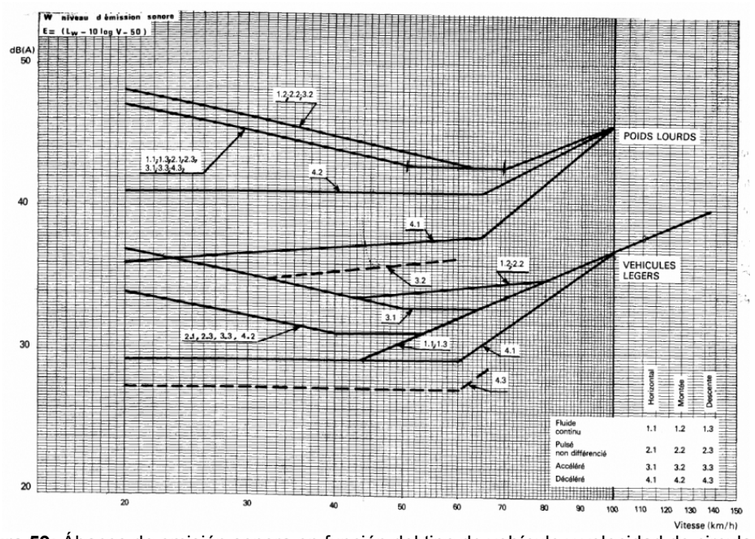


Figura 59: Ábacos de emisión sonora en función del tipo de vehículo y velocidad de circulación

El modelo divide la carretera (una fuente lineal) en secciones, asumiendo fuentes puntuales en cada una de ellas. Es importante seleccionar una distancia de sección adecuada, de tal forma que se eviten errores por diezmado:

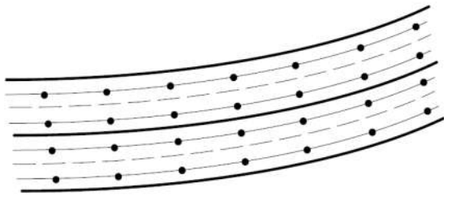


Figura 60: *Splitting* de carriles a fuentes puntuales

El último factor especialmente relevante consiste en la corrección de la emisión sonora debida al tipo de asfalto de la carretera. Según recomendación del *European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*, la emisión debe ser corregida por un factor que dependerá, de forma directa, de la rugosidad del asfalto tal como puede observarse en la siguiente tabla:

Tipo de pavimento	Factor de corrección (dB)	
Adoquines irregulares	+4.8	
Adoquines regulares	+3.1	
Hormigón / Asfalto rugoso	+1.1	
Asfalto liso (valor de referencia)	0	
Asfalto drenante nuevo (< 5 años)	-2.7	(-1.7)*
Asfalto fonorreductor	-3.5	(-2.5)*

**Entre paréntesis, valores de corrección para carreteras con velocidad de circulación máxima de 50 km/h*

Tabla 4: Corrección del nivel de emisión sonora por tipo de asfalto

5.2.4.4 Períodos horarios

Los períodos horarios establecidos por la legislación local son:

- Período **día** (7:00 – 19:00h): 12 horas
- Período **tarde** (19:00 – 23:00): 4 horas
- Período **noche** (23:00 – 7:00h): 8 horas

5.2.4.5 Índices de evaluación

De acuerdo a la Directiva Europea 2002/49/CE y su transposición al estado español mediante la Ley 37/2003 del Ruido, los parámetros de cálculo empleados en la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido para evaluar el grado de molestia y las alteraciones del sueño son L_{den} y L_n, respectivamente. Para completar el análisis, se han añadido las métricas L_d y L_e, que participan en la definición del L_{den}. Estos parámetros de cálculo se definen de la siguiente manera:

- **L_d** (Nivel equivalente día): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- **L_e** (Nivel equivalente tarde): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- **L_n** (Nivel equivalente noche): es el índice de ruido asociado a la molestia durante el período noche, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2:1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- **L_{den}** (Nivel equivalente día – tarde – noche): es el indicador de ruido asociado a la molestia global, se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24}\left(12 \cdot 10^{L_d/10} + 4 \cdot 10^{(L_e+5)/10} + 8 \cdot 10^{(L_n+10)/10}\right)$$

Donde el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda (en general, ello supone una corrección de 3 dB en caso de medición).

Los cálculos se realizarán mediante análisis de bandas de frecuencia de octava. El espectro de emisión y propagación estará definido entre 100 Hz y 4 kHz, si bien la representación de los resultados se realizará en banda ancha con ponderación frecuencial A.

5.2.4.6 Configuración de los modelos

Se realizarán los cálculos de predicción acústica con las siguientes premisas mínimas de configuración:

- Parámetros generales de cálculo:
  - Radio máximo búsqueda: Se especifica, para un receptor determinado, el radio de búsqueda de fuentes de ruido. Las fuentes de ruido dentro de este radio van a ser consideradas, el resto no. Se toma, por lo general, un valor de 2000 m.
  - Interpolación de malla: Indica la interpolación de los resultados entre receptores. Se considera un valor de 3 · 3. Es decir, el cálculo se realiza con una distancia entre receptores de 10 m, pero la representación de la malla se hace mediante una interpolación en puntos intermedios de 3 · 3 metros para una mejor lectura de los mapas.

- Parámetros referidos a las reflexiones
  - Orden de reflexión: Se considerara 1 reflexión para todo el estudio.
  - Radio de búsqueda de fuentes: Las reflexiones que se den a una distancia de la fuente de sonido menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considera un valor de 100 m.
  - Radio de búsqueda de receptor: Las reflexiones que se den a una distancia del receptor menor que la indicada, se van a tener en cuenta en el cálculo. Se considerará un valor de 100 m.
  - Máxima distancia fuente – receptor: Para los objetos que se encuentren a una distancia de la fuente sonora menor que la indicada, se van a calcular teniendo en cuenta las reflexiones del entorno. Se considera un valor de 1000 m.
  - Última reflexión: Se considera el efecto de la última reflexión para la obtención de los mapas de ruido, pero no para la obtención de los mapas de exposición (sonido incidente).
  - Propiedades acústicas de la superficie de los edificios: Por defecto se considera que las fachadas de todos los edificios en la zona de estudio, se comportan como acústicamente reflectantes (G=0).

- Cálculo frecuencial
  - Los cálculos se realizarán mediante análisis de bandas de frecuencia de octava. Espectro definido entre 100 Hz y 4 kHz, si bien la representación de los resultados se realizará en banda ancha con ponderación frecuencial A.

- Malla de cálculo
  - Malla de cálculo. El paso de malla será de 10 m para todas las zonas de estudio para asegurar que existen suficientes puntos para realizar las interpolaciones.
  - Altura de los receptores: 4 m respecto del suelo.
  - No se realiza el cálculo de nivel sonoro en puntos situados en patios interiores (totalmente cerrados) de edificios.
  - Modelo digital del terreno (MDT): El modelo digital de terreno se va a definir mediante triangulación.
  - Líneas del terreno: se tienen en cuenta todas las líneas del terreno como elementos difractantes.

5.2.4.7 Representación de resultados

Los cálculos son efectuados mediante las herramientas descritas en el apartado 5.2.4.1. Los resultados serán mostrados de forma gráfica mediante mapas.

En los mapas se marca la situación de las principales aglomeraciones de población, así como los nombres de polígonos industriales y de enclaves geográficos de importancia, se marca la existencia de accidentes fluviales (ríos y lagos), zonas arboladas, límites de municipios, carreteras fuera del estudio y otros elementos cartográficos.

Las construcciones tienen un código de colores para diferenciar el uso residencial, industrial y el de colegios y hospitales.

La información gráfica que contienen estos mapas se aporta a continuación:

- **Mapas de niveles sonoros**: De cada zona geográfica se reproducen los mapas de nivel L_{den}, L_n, L_d y L_e. Los mapas de niveles sonoros se obtienen mediante la representación gráfica de las curvas isófonas y el coloreado de las áreas ocupadas por los niveles correspondidos entre 55-60 dBA, 60-65 dBA, 65-70 dBA, 70-75 dBA y más de 75 dB(A), para los mapas de L_{den}, L_d y L_e, y por los niveles correspondidos entre 50-55 dBA, 55-60 dBA, 60-65 dBA, 65-70 dBA y más de 70 dBA, para los mapas de L_n.

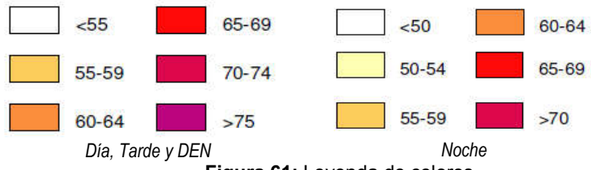


Figura 61: Leyenda de colores

- **Tablas de exposición**: muestran las zonas calculadas en detalle por barrios con los valores de exposición en fachadas del número de habitantes.

De modo, que con estos mapas será determinado el efecto del ruido, es decir, conocer la población afectada en los diferentes rangos de nivel de ruido estudiados mediante un cálculo de nivel sonoro básico.

5.3 Validación de los modelos de simulación

Los niveles sonoros obtenidos en la simulación acústica del modelo han sido comparados y validados según la campaña de medidas in-situ.

Las mediciones obtenidas tienen por objeto la calibración y validación del modelo de predicción. Las siguientes tablas presentan la diferencia de nivel sonoro existente en cada período horario entre el nivel de ruido obtenido en las mediciones realizadas *in situ* y el nivel sonoro obtenido en el modelo de simulación en particular (dBA), para cada punto de muestreo considerado. Cabe indicar que la calibración del modelo de simulación se realiza con las mediciones in-situ realizadas a 1.5 metros de altura. A partir del modelo de simulación calibrado, los Mapas de Ruido se obtienen a 4 metros de altura, tal y como establece la normativa aplicable.

Hay que tener en cuenta que los niveles de ruido registrados en las mediciones *in situ* corresponden, y por lo tanto representan, a todas las fuentes de ruido existentes en el momento del registro practicado en el lugar de medición. Esto quiere decir que es razonable que en el modelo de simulación, en el cual se contempla sólo el tráfico rodado (considerado a partir de los conteos de aforo), haya diferencias de nivel con las mediciones *in situ* debido a que hay ruido de ocio u otros focos de ruido ajenos. Éstos serán justificados más adelante.

En el presente estudio, se considera únicamente al tráfico rodado como fuente de ruido. Es la principal fuente, ya que no se encuentran vías de ferrocarril, ni aeropuertos, ni zonas industriales especialmente ruidosas, próximas al núcleo municiopal de Azkoitia. Adicionalmente, se tiene en cuenta el ruido de ocio en un área acotada del municipio.

A continuación se muestra la calibración del modelo de simulación de ruido de tráfico comparando con las mediciones *in situ* de Abril 2017:

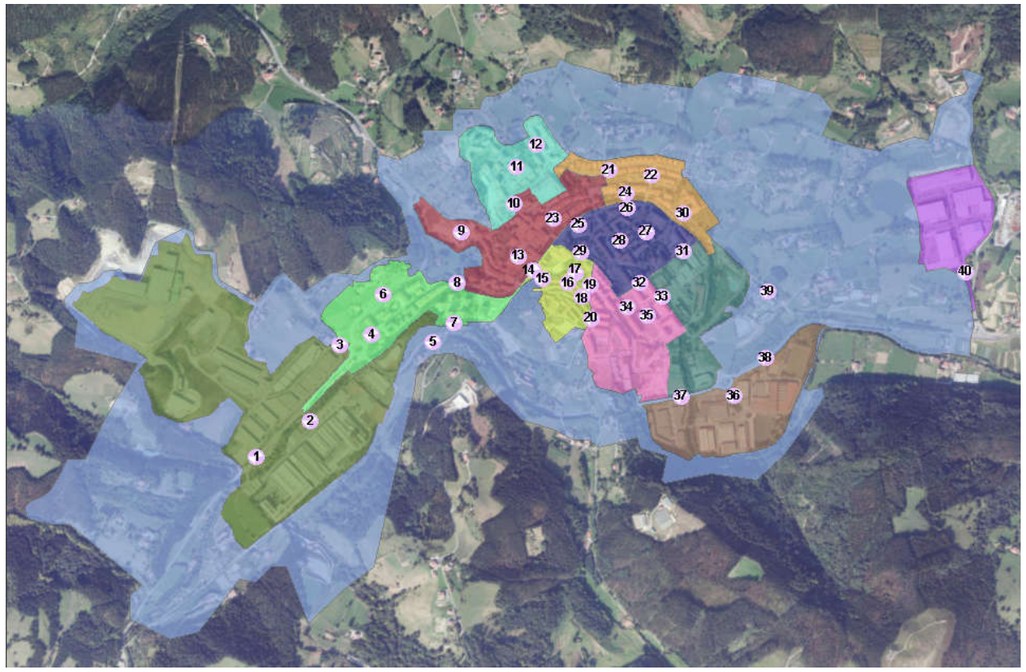


Tabla 5: Zonas de estudio y puntos de medición.

		Medidas *in situ*			Modelo simulación			Diferencia		
Punto	Localización	Dia	Tarde	Noche	Dia	Tarde	Noche	Dia	Tarde	Noche
1	Zumarraga Errepidea (Pol. Indus)	65,2	68,7	68,1	63,3	67,3	64,6	1,9	1,4	3,5
2	Altzibar Hiribidea (Pol. Indus)	67,1	68,8	63,4	70,3	71,1	65,9	-3,2	-2,3	-2,5
3	Altzibar Hiribidea (Rotonda) Port 12	65,4	58,4	51,2	68,3	67,3	60,3	-2,9	-8,9	-9,1
4	Altzibar Hiribidea (Rotonda)	65,2	65,7	56	67	67,1	57,9	-1,8	-1,4	-1,9
5	GI631	54	50,5	52,9	72,1	67,2	55,4	-18,1	-16,7	-2,5
6	Elgoibar Errepidea PK 29 G2634	66,3	66,4	56,9	66,9	67,3	55,2	-0,6	-0,9	1,7
7	Pausolo Portal 12	52,7	58	44,7	52,5	52,4	45,2	0,2	5,6	-0,5
8	Nagusia Nº 2	66	65,9	56	68,2	68,4	55,6	-2,2	-2,5	0,4
9	Aingeru, 34	59,6	56	47,2	58	58,4	49,5	1,6	-2,4	-2,3
10	Zuazola	64,1	59,6	52,9	65,6	62,2	52,3	-1,5	-2,6	0,6
11	Zuazola kalea Portal 4	63	60,9	47,6	61,2	60,5	49,3	1,8	0,4	-1,7
12	Izarraitz auzoa	55,8	58,7	36,8	57,7	60,7	39,1	-1,9	-2	-2,3
13	Nagusia, 46	54	67,4	40,9	59,1	58,2	53,4	-5,1	9,2	-12,5
14	Ibai Ondo, 18	68	71,6	60,2	71,1	71,9	59,4	-3,1	-0,3	0,8
15	Balda, 21	48,7	51,6	43,6	51,4	52,7	43,4	-2,7	-1,1	0,2
16	Idiazquez, 15 (entre las casas)	42	59	39,5	44,8	48,6	41,7	-2,8	10,4	-2,2
17	Nemesio Otaño	52,7	54,4	36,8	53,3	53,2	43,4	-0,6	1,2	-6,6
18	Idiazquez, 1	48,2	47,9	42,2	50,7	50	44	-2,5	-2,1	-1,8
19	Beidazar, 5	57,3	50,3	42,1	57,8	53,1	44,7	-0,5	-2,8	-2,6
20	Beidazar con calle Donosti	50,5	55,5	46,8	58,5	57,1	55,8	-8	-1,6	-9
21	Paseo Auzmendi, 41	68,4	64,5	40,5	67,7	63,6	42,7	0,7	0,9	-2,2
22	Tino Uria,	63,6	55,3	49,6	65	56,9	50,6	-1,4	-1,6	-1
23	Nagusia (Iglesia)	58,9	63,7	50,7	60,1	56,1	50,5	-1,2	7,6	0,2
24	Klara Donea, 23	55,7	55,8	49,4	55,4	54,4	51,3	0,3	1,4	-1,9
25	Ibai Ondo, 28	60,1	63,2	55,6	61,4	64,9	55	-1,3	-1,7	0,6
26	Trino Uria 5	56,3	47,2	39,2	56,8	51,1	41	-0,5	-3,9	-1,8
27	Bizkargi, 5	55,7	49,5	36,2	57,1	52,8	40,6	-1,4	-3,3	-4,4
28	Julio Urquijo, 10	64,5	57,4	36,2	65,9	55,7	41,3	-1,4	1,7	-5,1
29	Xabier de Munibe (Campo futbol)	63	64,9	50,8	64,7	66,6	50,2	-1,7	-1,7	0,6
30	Klara Donea, 36	59,5	50,6	34,9	60,8	52	42,3	-1,3	-1,4	-7,4
31	Izpiritu Deuna, 30	64,3	49,5	54,1	66,5	57,7	56	-2,2	-8,2	-1,9
32	Trebidearen Zumardia Aldapa	60	62,3	43,3	62,6	61,5	48,8	-2,6	0,8	-5,5
33	Julio Urquijo (Antes de MUNO)	64,2	61,8	57,4	66,5	64	58,7	-2,3	-2,2	-1,3
34	Trebidearen Zumardia Aldapa, 8	52,2	52,3	43,3	56,4	56,8	50	-4,2	-4,5	-6,7
35	Trebidearen Zumardia Aldapa, 23	57,2	56,6	47,4	59,1	57	50,8	-1,9	-0,4	-3,4
36	Beztarretxe (Rotonda)	60,1	53,3	44,8	66,4	63,1	54,2	-6,3	-9,8	-9,4
37	GI631 (Junto a calle Juin)	59,2	52,6	52	61,2	57,6	51,1	-2	-5	0,9
38	GI631 (Junto pistas tenis)	72,5	60,7	36,9	70,7	62,5	39,7	1,8	-1,8	-2,8
39	Barrio Santa Cruz (Parking)	57,6	37,9	35,8	55,4	44,6	36,7	2,2	-6,7	-0,9
40	Basarte Area (Antes de SAMMIC)	64,5	48,1	34,4	63,6	50,8	38,6	0,9	-2,7	-4,2

Tabla 6: Niveles registrados *in situ* vs simulación.

En los puntos en los cuales hay una desviación de más de 3 dB(A), se debe a circunstancias puntuales ocurridas en el momento de medición, tales como ruidos ajenos, trafico reducido en el periodo de medición que no es representativo de largo plazo, etc.

Por ello, el modelo de predicción, una vez calibrado, es fiel reflejo de la situación anual media al basarse en estimaciones de larga duración.

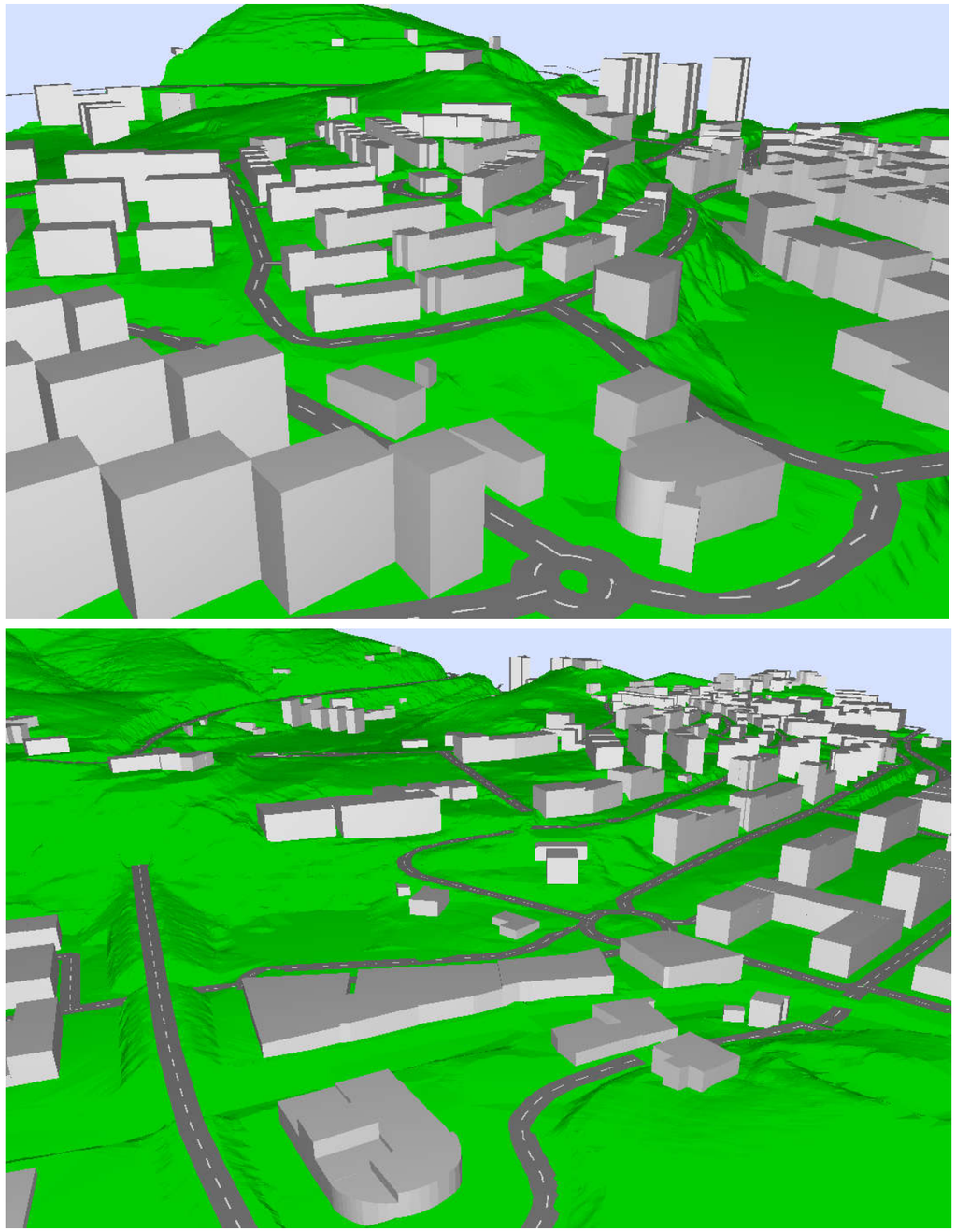


Figura 62: Modelo de simulación 3D

5.4 Mediciones acústicas adicionales en zona Casco Viejo. Ruido de Ocio

Con objeto de conocer el alcance de la población expuesta generada por el ruido de ocio, se ha acotado la zona del Casco Viejo, para dicho análisis. Para ello se han instalado equipos de monitorización durante veinte días en continuo. La ubicación de los puntos son los que se indican a continuación:

Figura 63: Punto de medición continuo, Aizkibel Kalea

Figura 64: Punto de medición continuo, Kale Nagusia 78

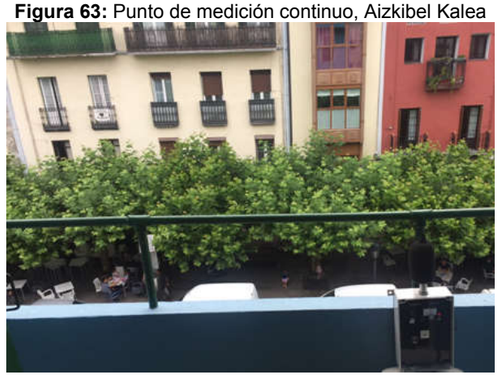


Figura 65: Punto de medición continuo, Kale Nagusia 98

Figura 66: Localización de puntos de de ocio

La instalación de los equipos se ha realizado en balcones, por lo que se efectúan las correcciones indicadas en apartado 3.2 del Anexo IV del RD 1367/2007, en el que se establece que los niveles de ruido obtenidos en la medición frente a una fachada reflectante deberán corregirse para excluir el efecto reflectante del mismo. Por ello, al valor obtenido se le han restado 3 dB(A) y por lo tanto los valores presentados ya están corregidos.

Del mismo modo que para el ruido de tráfico y siguiendo la metodología descrita anteriormente, se calibra el modelo de simulación para el ruido de ocio. Cabe indicar, que tanto las mediciones *in situ* como el modelo de simulación contemplan niveles de ruido originado por el tráfico rodado y por el ocio, ya que no se pueden discretizar por separado ambos focos. De este modo los resultados obtenidos son los siguientes:

		Medidas *in situ*			Modelo simulación			Diferencia		
Punto	Localización	Dia	Tarde	Noche	Dia	Tarde	Noche	Dia	Tarde	Noche
1	Aizkibel Kalea	**61,6**	**62,4**	**64,0**	**63,1**	**62,3**	**63,8**	-1,5	0,1	0,2
2	Kale Nagusia 78	**62,6**	**62,3**	**63,0**	**61,5**	**61,1**	**62**	1,1	1,2	1,0
3	Kale Nagusia 98	**59,2**	**60,5**	**53,9**	**58**	**60,1**	**54,2**	1,2	0,4	-0,3

Tabla 7: Niveles registrados *in situ* vs simulación.

En los puntos en los cuales hay una desviación de más de 3 dB(A), se debe a circunstancias puntuales ocurridas en el momento de medición, tales como ruidos ajenos, trafico reducido en el periodo de medición que no es representativo de largo plazo, etc.

Por ello, el modelo de predicción, una vez calibrado, es fiel reflejo de la situación anual media al basarse en estimaciones de larga duración.

6 RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se mostrarán los resultados más representativos obtenidos para cada una de las fuentes consideradas en el estudio, analizando la superficie de terreno, población y edificaciones expuestas a distintos rangos de contaminación acústica por encima de 50 dBA. Según la normativa de aplicación se han evaluado los índices L_{den} y L_n, indicadores de la molestia y las alteraciones del sueño respectivamente. Como complemento también se ha considerado de interés el análisis de los índices L_d y L_e.

Los mapas anteriormente descritos tan sólo ofrecen información de niveles sonoros de forma objetiva, pero no indican el grado de afección que dichos niveles producen en la población. Por esta razón se han calculado las tablas de exposición en fachada para todos los períodos horarios, que sirven como base para la estimación de población expuesta. Este cálculo se efectúa cruzando las isófonas que alcanzan las fachadas de cada edificio y estimando el número de personas que habitan la citada fachada en función de la población total asignada al edificio. Por otro lado, tal como se especifica en la legislación aplicable, el procedimiento de evaluación sólo tiene en cuenta el sonido *incidente*, es decir, los niveles sonoros calculados son corregidos con 3 dB de disminución.

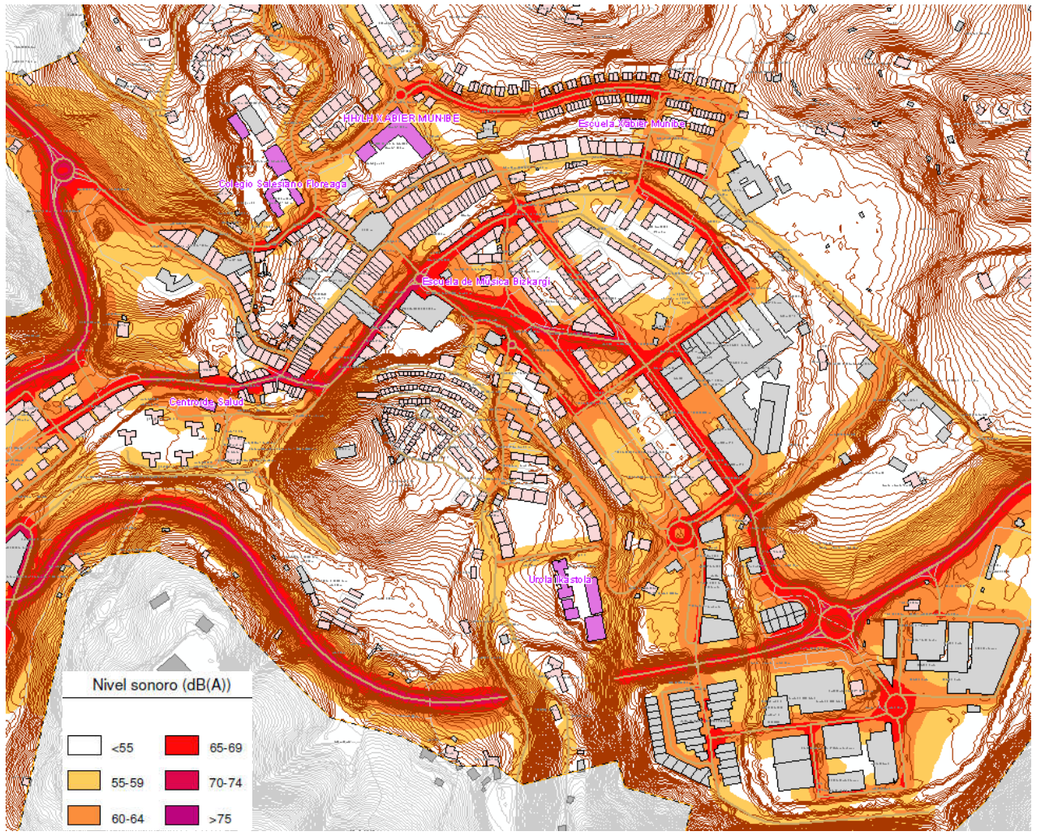


Figura 67: L_{den} – zona central del municipio de Azkoitia.

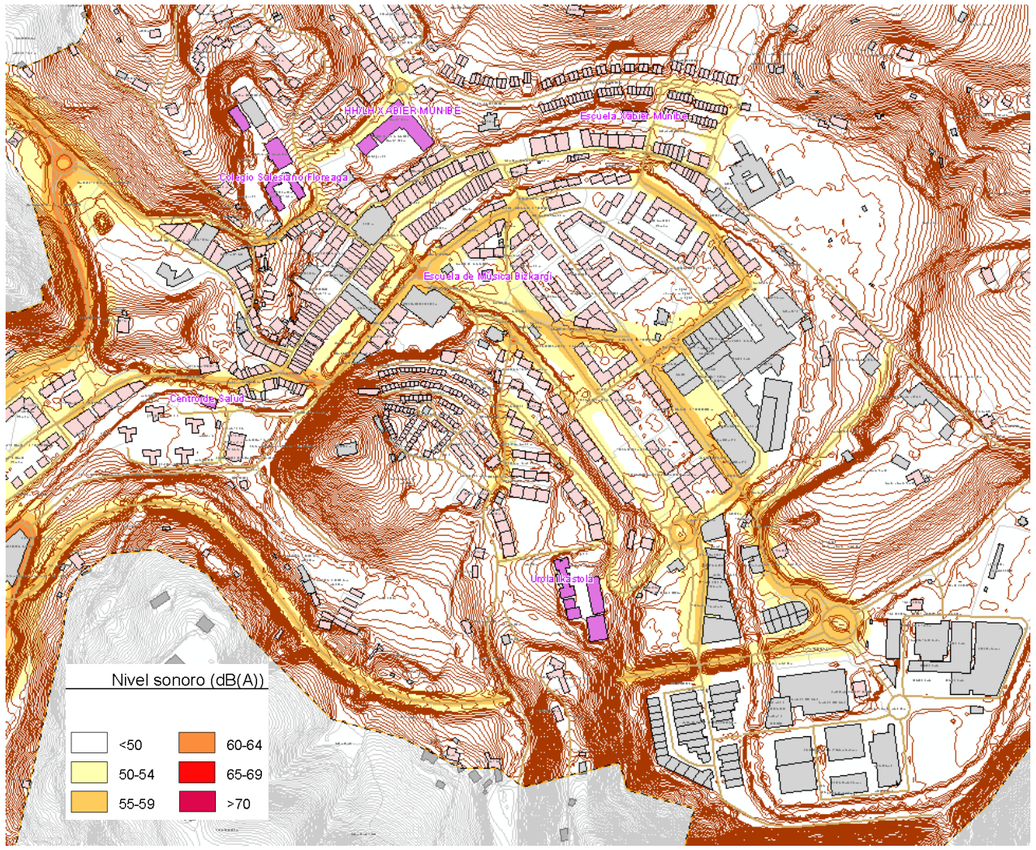


Figura 68: L_n - zona central del municipio de Azkoitia.

Los mapas detallados y a escala normalizada pueden consultarse en el Anexo 1. A continuación se resumen los resultados más significativos obtenidos.

6.1 Ruido de tráfico rodado

Se La red viaria se constituye, básicamente, en dos niveles como se ha comentado anteriormente, las vías rápidas o de alta capacidad y la red viaria convencional constituida por las calles y avenidas.

La mayor emisión sonora de tráfico rodado se produce durante el período diurno y vespertino. A continuación se resumen los resultados de forma cuantitativa, en cifras globales de población expuesta por las zonas anteriormente descritas.

En cuanto a la **superficie de territorio** sometida a elevados niveles de ruido de tráfico, se tiene lo siguiente (superficie afectada por niveles de Lden superiores a 55 dB(A), 65 dB(A) y 75 dB(A)):

L_{den} (dBA)	Superficie (Km^2)	Superficie (%)	Nº de colegios	Nº de hospitales[8]
> 55 dBA	1,69	41,9	6	1
> 65 dBA	0,45	11,25	0	0
> 75 dBA	0,01	0,14	0	0

Tabla 8: Superficie expuesta al ruido de tráfico

Según se observa en la tabla anterior, los niveles sonoros en el interior del municipio como causa del tráfico rodado no son especialmente elevados. Sin embargo, el porcentaje de territorio afectado por niveles superiores a 55 dBA no es despreciable, sobrepasando el 40% del núcleo municipal.

Por otro lado, se indica un listado del nombre de los edificios de uso sensible (Colegios y Hospitales) expuestos a los niveles de ruido indicados en la tabla anterior:

L_{den} (dBA)	Nombre	> 55 dBA	> 65 dBA	> 75 dBA
Colegio	Colegio Salesiano Floreaga	X	-	-
	DBH Xabier Munibe	X	-	-
	HH/LH Xabier Munibe	X	-	-
	Escuela Infantil Xabier Munibe	X	-	-
	Urola Ikastola	X	-	-
	Escuela de música Bizkargi	X	-	-
Hospital	Centro de Salud	X	-	-

En cuanto a **las cifras de población expuesta** al ruido de tráfico, se tiene lo siguiente, por zonas:

[8] Hospitales y Centros de Salud.

Datos de población expuesta:

Lden	Viviendas dispersas	Zona Altzibar	Zona Auzmendi	Zona Casco Viejo	Zona Floreaga	Zona Julio Urkijo	Zona San Martín	Zona Trenbidearen Zumardia	Zona Txerloi	Zona Ugarte Igara	Total UME
55-59	65	576	229	675	108	518	38	516	2	27	**2754**
60-64	22	566	134	253	15	621	24	236	3	0	**1874**
65-69	1	90	8	44	0	62	30	3	0	0	**238**
70-74	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	**5**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Ld											
55-59	26	658	158	620	72	575	37	442	1	56	**2645**
60-64	7	441	144	183	17	584	24	196	4	0	**1600**
65-69	2	1	7	44	0	62	22	1	1	0	**140**
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Le											
55-59	31	541	169	416	61	491	31	346	4	0	**2090**
60-64	2	446	39	114	0	253	23	36	0	0	**913**
65-69	0	56	1	30	0	2	29	0	0	0	**118**
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Ln											
50-54	42	354	79	201	0	429	34	214	0	0	**1353**
55-59	1	47	1	23	0	38	8	20	0	0	**138**
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Tabla 9: Exposición de la población al ruido de tráfico (unidades)

Lden	Viviendas dispersas	Zona Altzibar	Zona Auzmendi	Zona Casco Viejo	Zona Floreaga	Zona Julio Urkijo	Zona San Martín	Zona Trenbidearen Zumardia	Zona Txerloi	Zona Ugarte Igara	Total UME
55-59	1	6	2	7	1	5	1	5	1	1	**28**
60-64	1	6	1	3	1	6	1	2	1	0	**19**
65-69	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	**2**
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Ld											
55-59	1	7	2	6	1	6	1	4	1	1	**26**
60-64	1	4	1	2	1	6	1	2	1	0	**16**
65-69	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	**1**
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Le											
55-59	1	5	2	4	1	5	1	3	1	0	**21**
60-64	1	4	1	1	0	3	1	1	0	0	**9**
65-69	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	**1**
70-74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**1**
>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Ln											
50-54	1	4	1	2	0	4	1	2	0	0	**14**
55-59	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	**1**
60-64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
65-69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

Tabla 10: Exposición de la población al ruido de tráfico (centenas)

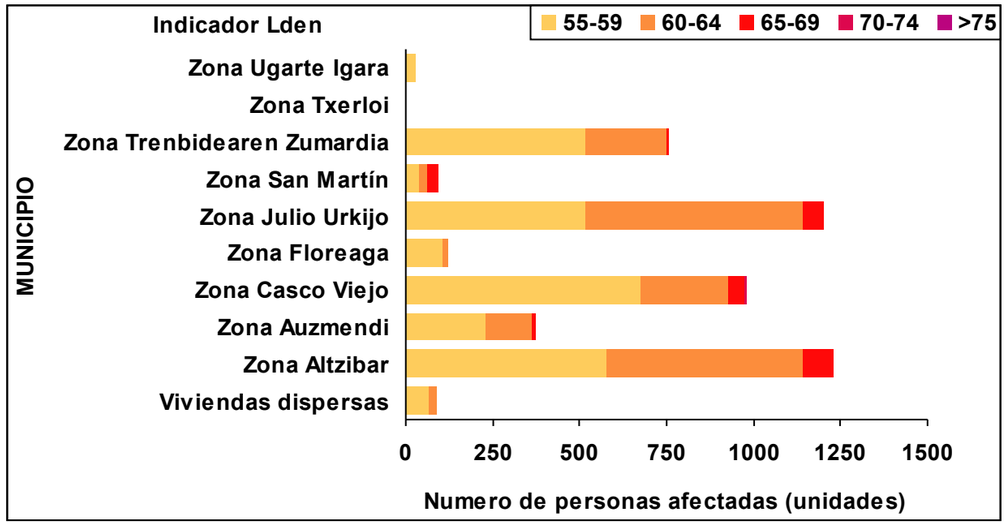


Figura 69: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{den}

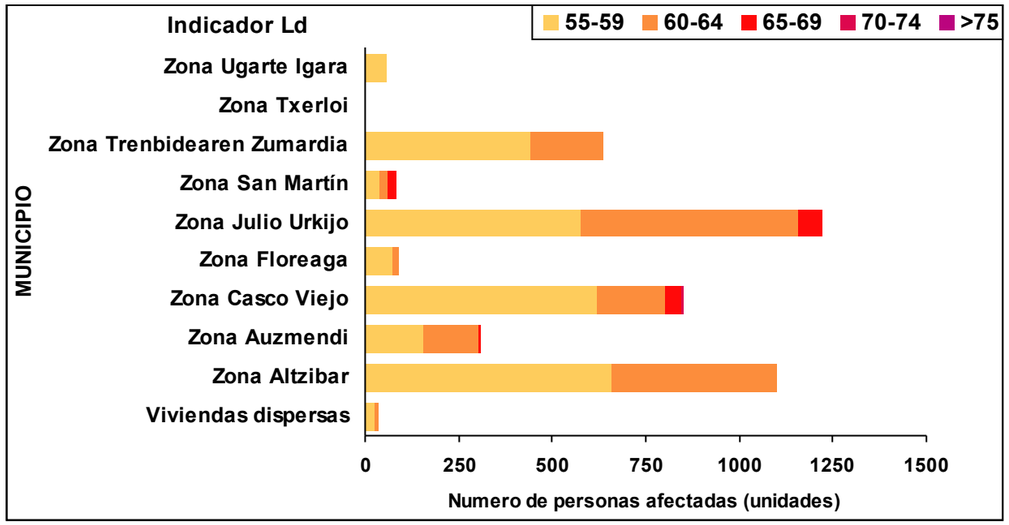


Figura 70: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por barrios – indicador $L_{día}$

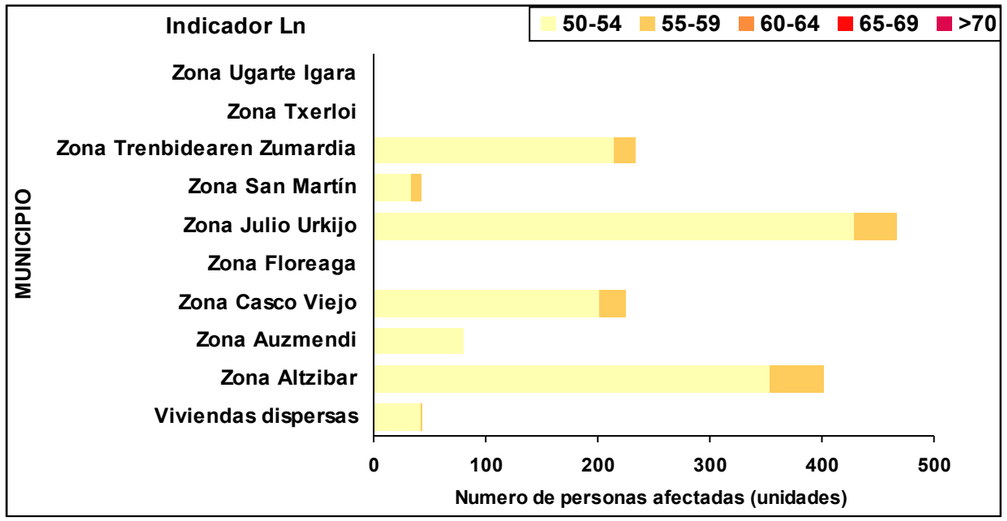


Figura 71: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{noche}

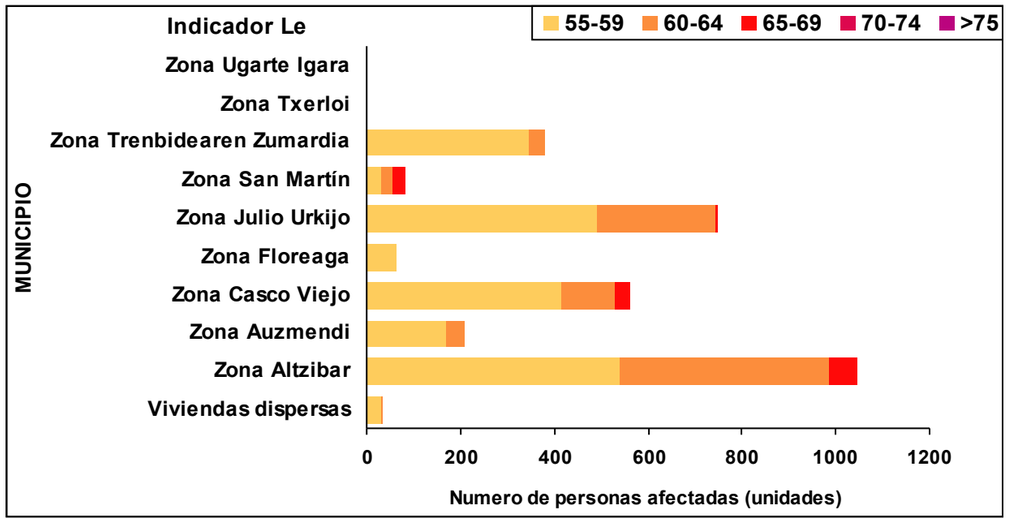


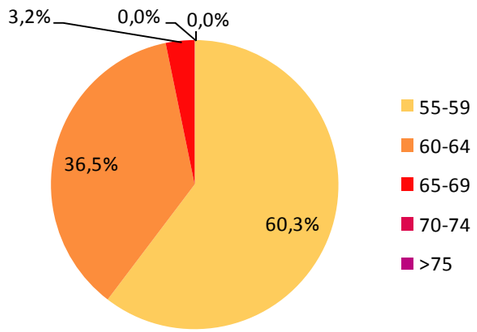
Figura 72: Ruido de tráfico. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{tarde}

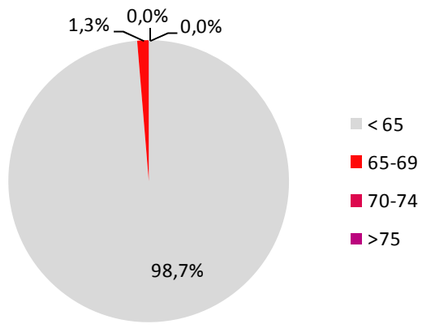
De manera que, a continuación se analiza para cada indicador (Ldía, Ltarde y Lnoche, el porcentaje de población expuesta, a cada rango de nivel analizado, de todo núcleo municipal (de la suma de todas las zonas estudiadas).

Por otro lado se analiza el porcentaje de la población sometida a niveles de ruido que están por encima de los Objetivos de Calidad Acústica (OCAs). Esto es, la población **afectada** por encima de 65 dB(A) para el periodo de día, 65 dB(A) para el periodo de tarde y 55 dB(A) para el periodo de noche.

A continuación se muestra cada indicador:

- **Ldía**:





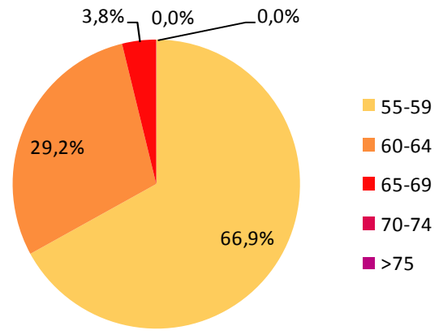
Población expuesta, analizada a más de 55 dB(A), es de 4.386 personas, cuyo porcentaje es el indicado por rango de nivel.

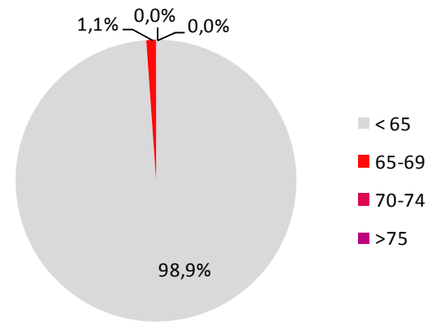
De esta población expuesta, hay afectadas 141 personas por niveles de ruido superiores a 65 dB(A).

Población afectada por encima de los OCAs es de **141 personas** del total de la población del municipio (10.754 personas), **lo que significa el 1,3%**.

Figura 73: Indicador $L_{día}$

- **Ltarde**:





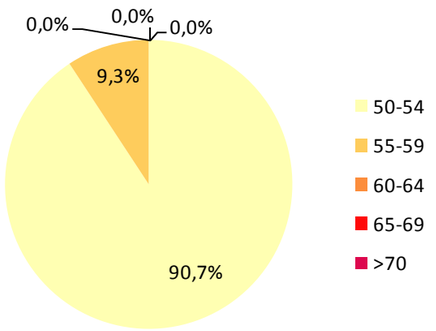
Población expuesta, analizada a más de 55 dB(A), es de 3.122 personas, cuyo porcentaje es el indicado por rango de nivel.

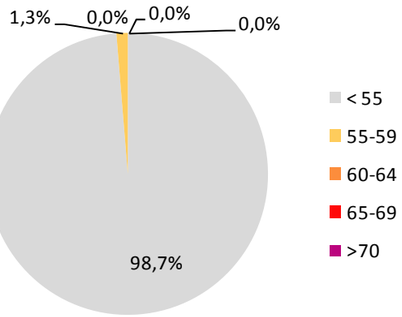
De esta población expuesta, hay afectadas 119 personas por niveles de ruido superiores a 65 dB(A).

Población afectada por encima de los OCAs es de **119 personas** del total de la población del municipio (10.754 personas), **lo que significa el 1,1%**.

Figura 74: Indicador L_{tarde}

- **Lnoche**:





Población expuesta, analizada a más de 50 dB(A), es de 1.491 personas, cuyo porcentaje es el indicado por rango de nivel.

De esta población expuesta, hay afectadas 138 personas por niveles de ruido superiores a 55 dB(A).

Población afectada por encima de los OCAs es de **138 personas** del total de la población del municipio (10.754 personas), **lo que significa el 1,3%**.

Figura 75: Indicador L_{tarde}

Véase en las tablas y gráficos anteriores que los barrios con mayor número de personas afectadas por ruido de tráfico son, por este orden (según L_{noche}>55dB(A)), la zona Altzibar, Julio Urkijo, caco Viejo, Trenbidearen Zumardia y San Martín. En todos ellos discurren vías principales que actúan como distribuidor de tráfico de la zona más densamente poblada del municipio.

A continuación se pueden ver los barrios indicados:

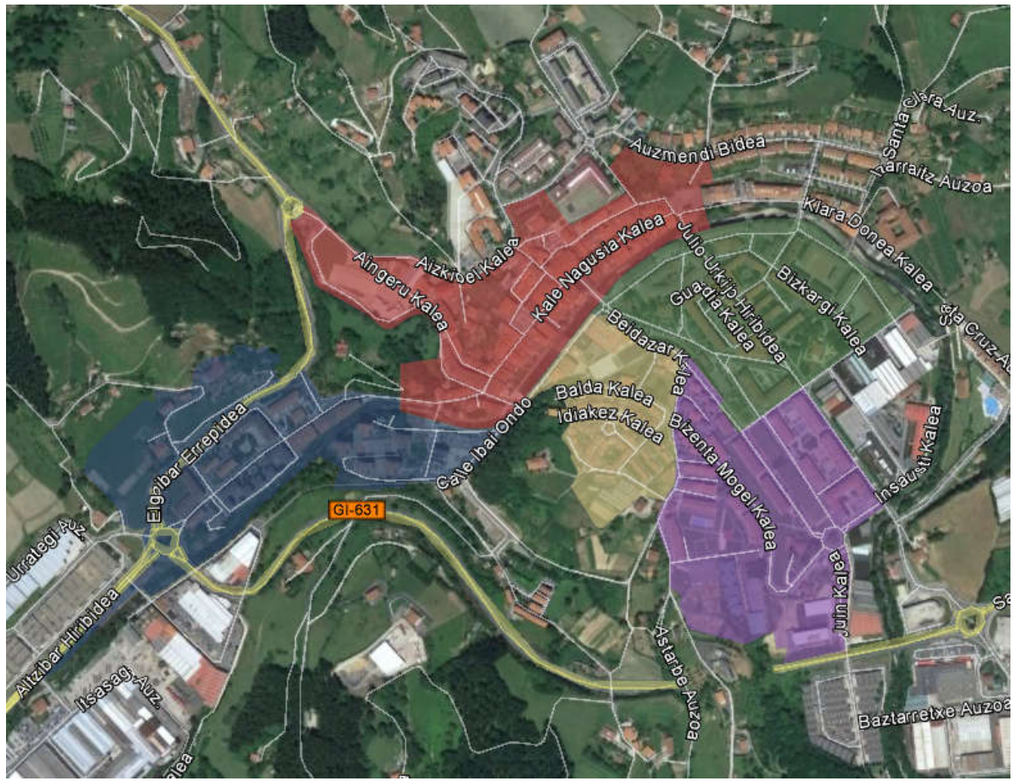


Figura 76: Barrios de mayor afección

El resto de barrios se ven menos influidos en cuanto a personas afectadas, bien por su menor población total, bien porque los principales ejes de tráfico están más alejados de las edificaciones de uso residencial.

Como principal resultado del Mapa Estratégico de Ruido del municipio de Azkoitia se podrá constatar que el número de personas afectadas por el tráfico rodado está en torno al 1,3% de la población total del municipio o para el indicador de noche.

No obstante, a continuación se evalúan los resultados obtenidos para el resto de focos sonoros inventariados en el municipio.

6.2 Ruido de tráfico aéreo

Como se mencionó en apartados precedentes, no hay aeropuertos cuya huella sonora afecte al término municipal de Azkoitia, por lo que no hay datos a incluir para este tipo de focos de ruido.

6.3 Ruido de industria

Los principales focos de ruido industrial del municipio consisten en actividades de instalaciones de uso almacén, talleres, naves de distribución, y asimilables y puntualmente una gran infraestructura que presta servicios básicos.

Por lo tanto, en ningún caso se localizan grandes instalaciones de uso industrial público o privado, por lo que no hay datos a incluir para este tipo de focos de ruido.

6.4 Ruido de ocio

Tal como se ha detallado en apartados anteriores el *ruido de ocio* como tal no está incluido dentro de los tipos de emisores acústicos que han de ser reflejados en la elaboración de un cartografiado acústico estratégico, de acuerdo a las definiciones de la legislación nacional aplicable. De hecho, no existe una metodología estandarizada reconocida para la modelización y evaluación del ruido de ocio.

Dentro de la zona descriptiva “Casco viejo” se encuentran varios locales y zonas de terrazas que, a menudo, son fuente de quejas y reclamaciones ciudadanas. De ahí que por voluntad del Ayto. de Azkoitia se haya efectuada una estimación del nivel de exposición al ruido en esa zona, especialmente en periodo nocturno.

El resto de locales de ocio que pueden encontrarse en el municipio se encuentran diseminados por otros barrios residenciales y, por lo tanto, no son considerados dentro de *zonas de ocio* en sí.

Cabe indicar que los cálculos efectuados en este apartado se han respaldado con mediciones *in situ* de una duración de 3 semanas consecutivas en 3 puntos diferentes. Por lo tanto, los datos mostrados no son representativos de situaciones puntuales en otros lugares del municipio. Los resultados cuantitativos son enumerados a continuación.

En cuanto a la **superficie de territorio** sometida a elevados niveles de ruido de ocio, se tiene lo siguiente:

L_{den} (dBA)	Superficie (Km^2)	Superficie (%)
> 55 dBA	0,093	2,31
> 65 dBA	0,018	0,45
> 75 dBA	<0,001	0,002

Tabla 11: Superficie expuesta al ruido de ocio

Según se observa en la tabla anterior la superficie afectada por elevados niveles de ruido de ocio, en las inmediaciones de la zona delimitada como tal, es pequeña, y queda circunscrita exclusivamente a las zonas estudiadas y analizadas anteriormente.

Obsérvese en la siguiente figura las zonas en la que se localizan las fuentes de ruido relacionadas con el ocio:

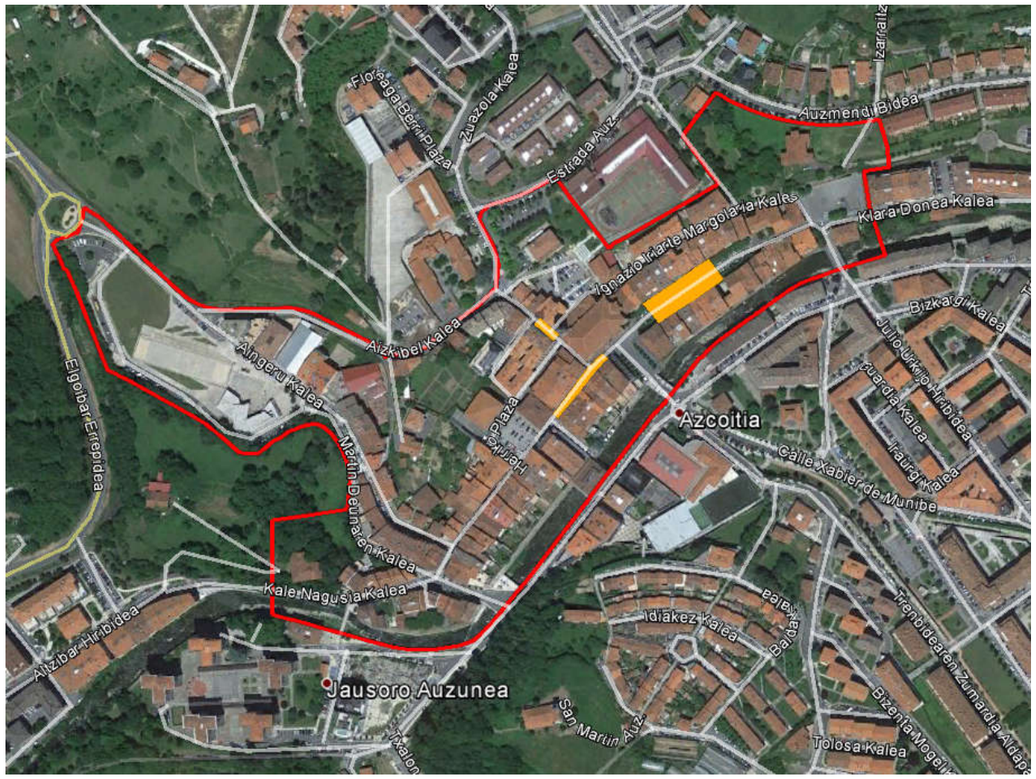


Figura 77: Localización de actividades de ocio (polígonos naranjas).

Datos de población expuesta:

Lden	Zona Casco Viejo
55-59	548
60-64	374
65-69	95
70-74	10
>75	0
Ld	
55-59	633
60-64	201
65-69	51
70-74	1
>75	0
Le	
55-59	489
60-64	192
65-69	37
70-74	1
>75	0
Ln	
50-54	254
55-59	116
60-64	31
65-69	1
>70	0

Tabla 12: Exposición de la población al ruido de tráfico y ocio (unidades)

Lden	Zona Casco Viejo
55-59	5
60-64	4
65-69	1
70-74	1
>75	0
Ld	
55-59	6
60-64	2
65-69	1
70-74	1
>75	0
Le	
55-59	5
60-64	2
65-69	1
70-74	1
>75	0
Ln	
50-54	3
55-59	1
60-64	1
65-69	1
>70	0

Tabla 13: Exposición de la población al ruido de tráfico y ocio (centenas)

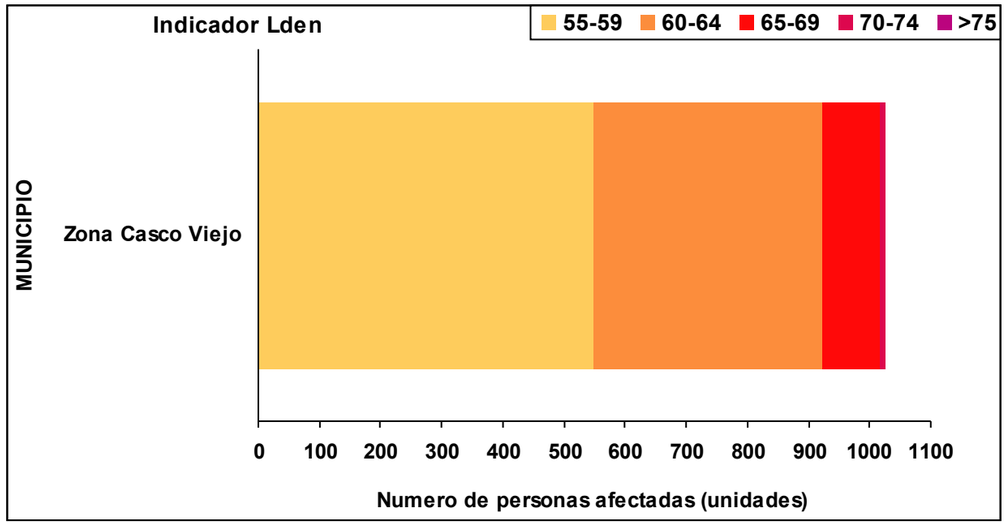


Figura 78: Ruido de tráfico y ocio. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{den}

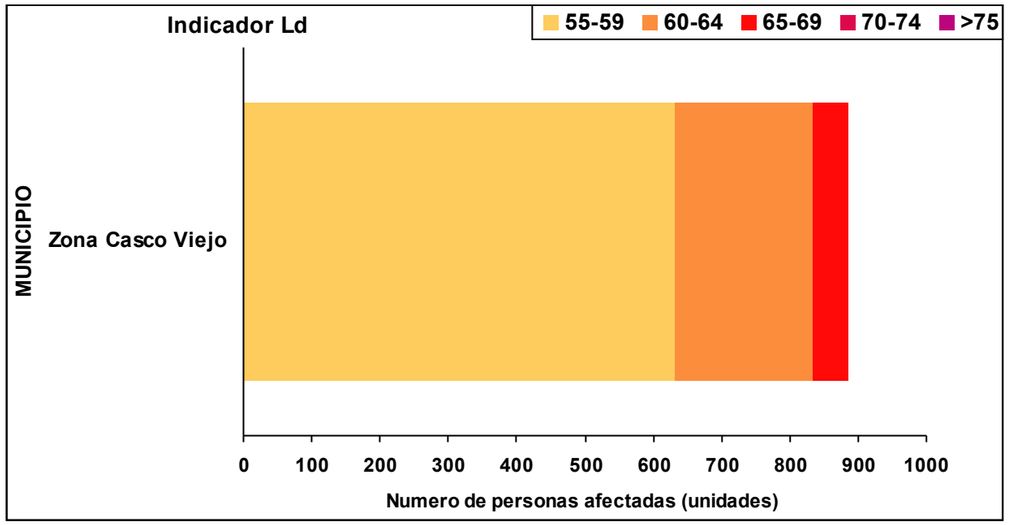


Figura 79: Ruido de tráfico y ocio. Número de personas expuestas por barrios – indicador $L_{día}$

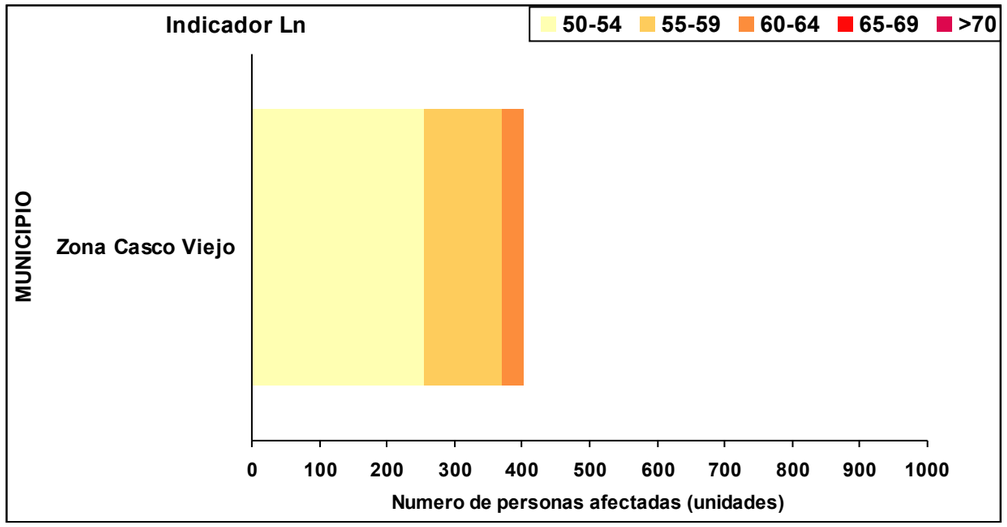


Figura 80: Ruido de tráfico y ocio. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{noche}

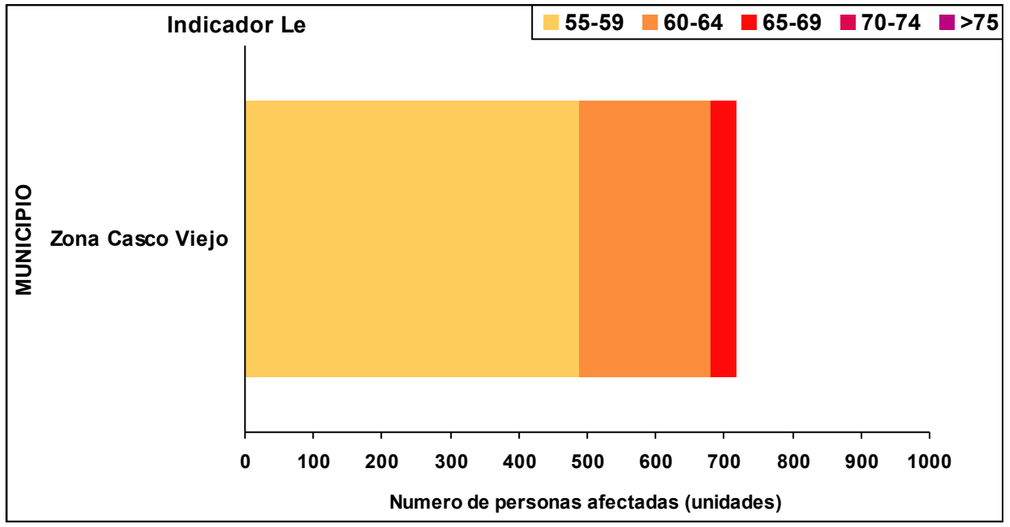
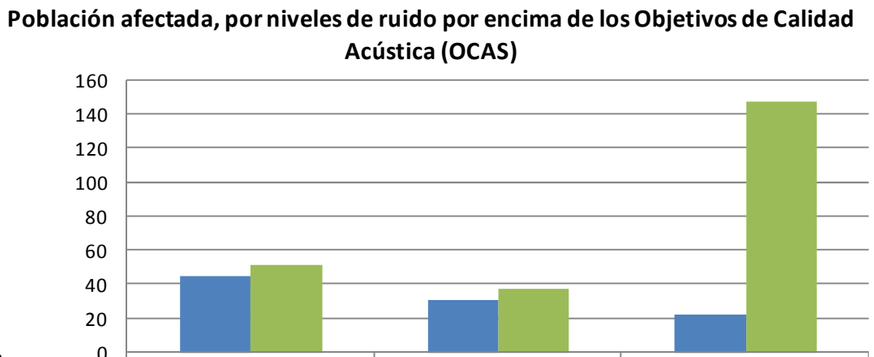


Figura 81: Ruido de tráfico y ocio. Número de personas expuestas por barrios – indicador L_{tarde}

Por lo tanto, en la zona estudiada del Casco Viejo, el ruido de Ocio contribuye notablemente sobre el número de población afectada (especialmente en periodo nocturno), tal como se puede ver en la siguiente gráfica:



OCAS Ldía < 65 dB(A) Ltarde< 65 dB(A) Lnoche<55 dB(A)	Periodo día 8:00-20:00	Periodo tarde 20:00-23:00	Periodo noche 23:00-8:00
Tráfico Rodado en Casco Viejo	45	31	23
Trafico + Ocio en Casco Viejo	52	38	148

Figura 82: Distribución del número de personas expuestas a elevados niveles de ruido en el Casco Viejo

Como principal resultado de este análisis se extrae que en la zona del Casco Viejo del municipio los principales problemas de ruido se manifiestan en el periodo de noche, donde se experimenta un incremento de 125 personas sobre las afectadas por el ruido de tráfico, hasta alcanzar las 148 personas afectadas por el conjunto de fuentes de ruido.

Por ello, la mayoría de las quejas y denuncias ciudadanas por afección sonora presentadas ante la autoridad competente proviene, precisamente, de actividades de hostelería y ocio en estas zonas. Lo que manifiesta que la población afectada por el ocio directo está expuesta a niveles de ruido elevados lo cual dificulta la conciliación con la vida habitual.

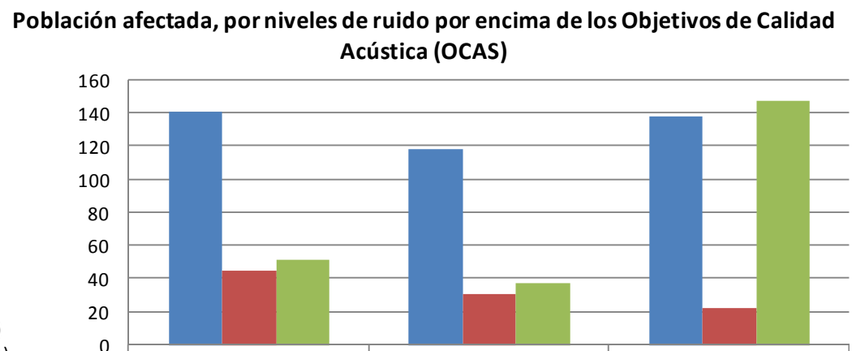
Un Mapa Estratégico de Ruido constituye una herramienta que permite la evaluación *global* de la exposición a la contaminación acústica a escala general del municipio al completo y en una situación media de un año, ayudando a la administración a determinar la magnitud del problema de contaminación, las zonas más críticas y las fuentes de ruido principales. En otras palabras, es fundamentalmente una herramienta urbanística y de gestión, por lo que no suelen reflejarse problemas particulares o muy localizados en un corto espacio de tiempo.

Estos otros problemas puntuales (el ruido debido al ocio nocturno o a actividades de hostelería es un claro ejemplo de esta casuística) que son los que normalmente causan las quejas o denuncias de la población, no suelen ser abordados mediante una herramienta de gestión tan genérica como un Mapa Estratégico de Ruido sino mediante otros instrumentos de control y evaluación, como por ejemplo la implantación de limitadores sonoros en actividades con música, la inspección de locales o la redacción de nuevas normativas municipales.

El futuro Plan de Acción contra el ruido del municipio de Azkoitia deberá incluir actuaciones específicas para mejorar la gestión y control de las actividades clasificadas.

7 CONCLUSIONES

En las siguientes gráficas se muestra el resumen de los principales resultados cuantitativos del primer Mapa Estratégico de Ruido del municipio de Azkoitia:



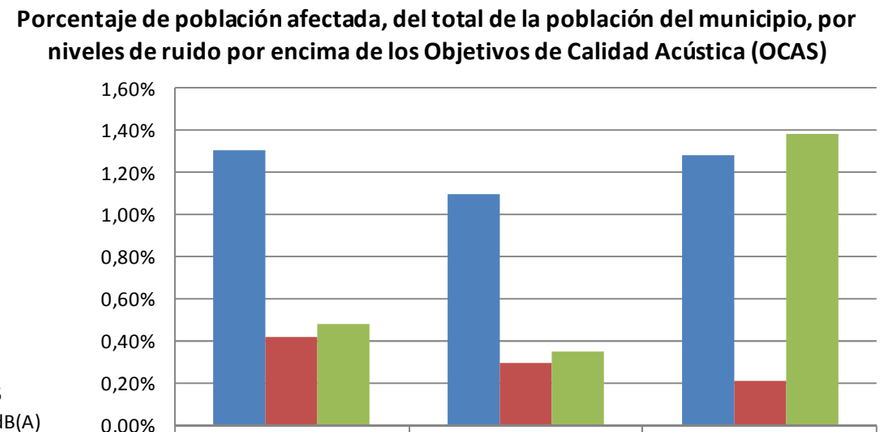
OCAS Ldía < 65 dB(A) Ltarde< 65 dB(A) Lnoche<55 dB(A)	Periodo día 8:00-20:00	Periodo tarde 20:00-23:00	Periodo noche 23:00-8:00
Tráfico Rodado total	141	119	138
Tráfico Rodado en Casco Viejo	45	31	23
(Trafico + Ocio) en Casco Viejo	52	38	148

Figura 83: Distribución del número de personas expuestas a elevados niveles de ruido por tipo de fuente sonora

En la tabla anterior se aprecia claramente que, en cuanto a número de personas afectadas por elevados niveles de contaminación acústica, la fuente sonora con mayor contribución es el **tráfico rodado en periodo de día y tarde, y el ocio en periodo de noche sólo con tener en cuenta la zona del Casco Viejo (la población afectada por tráfico rodado y ocio en el Casco Viejo es equivalente a la población afectada por tráfico rodado en todo el municipio)**.

El tráfico rodado es un tipo de emisor acústico, que a pesar de ser el socialmente más aceptado por los habitantes de una aglomeración urbana, suele ser por extensión uno de los de mayor importancia. El municipio de Azkoitia no es una excepción.

A continuación se muestran los datos en valores de porcentajes sobre el total de la población del municipio.



OCAS Ldía < 65 dB(A) Ltarde< 65 dB(A) Lnoche<55 dB(A)	Periodo día 8:00-20:00	Periodo tarde 20:00-23:00	Periodo noche 23:00-8:00
Tráfico Rodado total	1,31%	1,10%	1,28%
Tráfico Rodado en Casco Viejo	0,42%	0,29%	0,21%
(Trafico + Ocio) en Casco Viejo	0,48%	0,35%	1,38%

Figura 84: Distribución del porcentaje de personas expuestas a elevados niveles de ruido por tipo de fuente sonora

Por lo tanto, el diseño del futuro Plan de Acción contra el Ruido del municipio deberá focalizarse en mejorar el nivel de emisión sonora global de la red viaria, ya que este foco sonoro es el principal causante de la contaminación acústica percibida en el municipio (sin descuidar el ruido del ocio en periodo nocturno). Por tanto el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de del municipio supondrá una herramienta de análisis básica en la redacción del Plan de Acción, ya que su implantación producirá un efecto muy significativo sobre la exposición sonora de la población en general.

Sin embargo, no conviene olvidar que la mayor parte de las quejas y denuncias ciudadanas por contaminación acústica que llegan o pueden llegar a las dependencias de las autoridades del municipio de Azkoitia provienen de actividades de hostelería y de ocio, ya que el número objetivo de personas afectadas por estos emisores acústicos es muy similar al del tráfico rodado en periodo nocturno, sólo teniendo en cuenta la zona del Casco Viejo. Por ello en el futuro Plan de Acción contra el Ruido se incluirán instrumentos de gestión y control de este tipo de emisores acústicos mediante una actualización de la intervención administrativa sobre ellos, que quedará reflejada en el futuro Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Azkoitia.

8 EQUIPO DE TRABAJO

DIRECCIÓN DEL TRABAJO		
AZKOITIA Udala	Sección Técnica de Contaminación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Azkoitia	Amaia Argarate

AUTORES DEL TRABAJO		
cecor	Centro de Estudio y control del Ruido (CECOR)	Alberto Hernández Martín Antonio Hidalgo Otamendi

EQUIPO TÉCNICO		
cecor	Centro de Estudio y control del Ruido (CECOR)	Pablo Beneitez Perosanz Javier Ramos Casares Borja Azpiroz Villar Txabi Sarra Indurain

9 ANEXO 1: MAPAS

- **Mapa de Localización**

  1. Plano de Localización

- **Mapas de nivel sonoro básicos**

  2. Ruido de tráfico rodado
     - Mapas de nivel sonoro: L_{den}
     - Mapas de nivel sonoro: L_d
     - Mapas de nivel sonoro: L_e
     - Mapas de nivel sonoro: L_n

- **Zonificación Acústica**

  3. Mapa de Zonificación acústica

- **Mapas de nivel sonoro ocio. Casco Viejo**

  4. Ruido de ocio
     - Mapas de nivel sonoro: L_{den}
     - Mapas de nivel sonoro: L_d
     - Mapas de nivel sonoro: L_e
     - Mapas de nivel sonoro: L_n

10 ANEXO 2: CAMPAÑA DE AFOROS

Figura 85: Localización de puntos de aforo

		Intensidad Media Horaria			% Pesados		
Punto	Localizacion	Dia	Tarde	Noche	PDia	PTarde	PNoche
1	Zumarraga Errepidea (Pol. Indus)	132	420	156	0,0%	8,6%	15,4%
2	Altzibar Hiribidea (Pol. Indus)	456	540	168	15,8%	15,6%	14,3%
3	Altzibar Hiribidea (Rotonda) Port 12	216	144	0	11,1%	16,7%	0,0%
4	Altzibar Hiribidea (Rotonda)	312	336	36	0,0%	7,1%	0,0%
5	GI631	468	432	204	25,6%	33,3%	11,8%
6	Elgoibar Errepidea PK 29 G2634	492	456	60	12,2%	15,8%	0,0%
7	Pausolo Portal 12	72	12	0	0,0%	0,0%	0,0%
8	Nagusia Nº 2	312	384	12	11,5%	6,3%	0,0%
9	Aingeru, 34	60	72	12	0,0%	0,0%	0,0%
10	Zuazola	384	204	12	0,0%	0,0%	0,0%
11	Zuazola kalea Portal 4	144	168	12	0,0%	0,0%	0,0%
12	Izarraitz auzoa	72	156	0	0,0%	0,0%	0,0%
13	Nagusia, 46	24	0	12	0,0%	0,0%	0,0%
14	Ibai Ondo, 18	348	276	12	13,8%	8,7%	0,0%
15	Balda, 21	0	12	0	0,0%	0,0%	0,0%
16	Idiazquez, 15 (entre las casas)	48	36	0	0,0%	0,0%	0,0%
17	Nemesio Otaño	24	24	0	0,0%	0,0%	0,0%
18	Idiazquez, 1	24	24	12	0,0%	0,0%	0,0%
19	Beidazar, 5	132	24	0	0,0%	0,0%	0,0%
20	Beidazar con calle Donosti	48	84	48	25,0%	0,0%	0,0%
21	Paseo Auzmendi, 41	324	96	12	3,7%	0,0%	0,0%
22	Tino Uria,	240	24	24	5,0%	0,0%	0,0%
23	Nagusia (Iglesia)	72	48	12	0,0%	0,0%	0,0%
24	Klara Donea, 23	12	12	12	0,0%	0,0%	0,0%
25	Ibai Ondo, 28	216	336	12	0,0%	10,7%	0,0%
26	Trino Uria 5	156	12	0	0,0%	0,0%	0,0%
27	Bizkargi, 5	60	36	0	0,0%	0,0%	0,0%
28	Julio Urquijo, 10	276	60	0	4,3%	0,0%	0,0%
29	Xabier de Munibe (Campo futbol)	384	576	12	6,3%	8,3%	0,0%
30	Klara Donea, 36	108	12	0	0,0%	0,0%	0,0%
31	Izpiritu Deuna, 30	300	48	36	8,0%	0,0%	0,0%
32	Trebidearen Zumardia Aldapa	540	300	12	0,0%	0,0%	0,0%
33	Julio Urquijo (Antes de MUNO)	360	228	84	0,0%	5,3%	14,3%
34	Trebidearen Zumardia Aldapa, 8	84	96	48	0,0%	25,0%	0,0%
35	Trebidearen Zumardia Aldapa, 23	108	60	60	11,1%	0,0%	0,0%
36	Beztarretxe (Rotonda)	336	132	36	0,0%	0,0%	0,0%
37	GI631 (Junto a calle Juin)	912	204	36	6,6%	11,8%	0,0%
38	GI631 (Junto pistas tenis)	1020	192	0	8,2%	0,0%	0,0%
39	Barrio Santa Cruz (Parking)	180	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
40	Basarte Area (Antes de SAMMIC)	204	24	0	0,0%	0,0%	0,0%

11 ANEXO 3: DATOS DE TRÁFICO

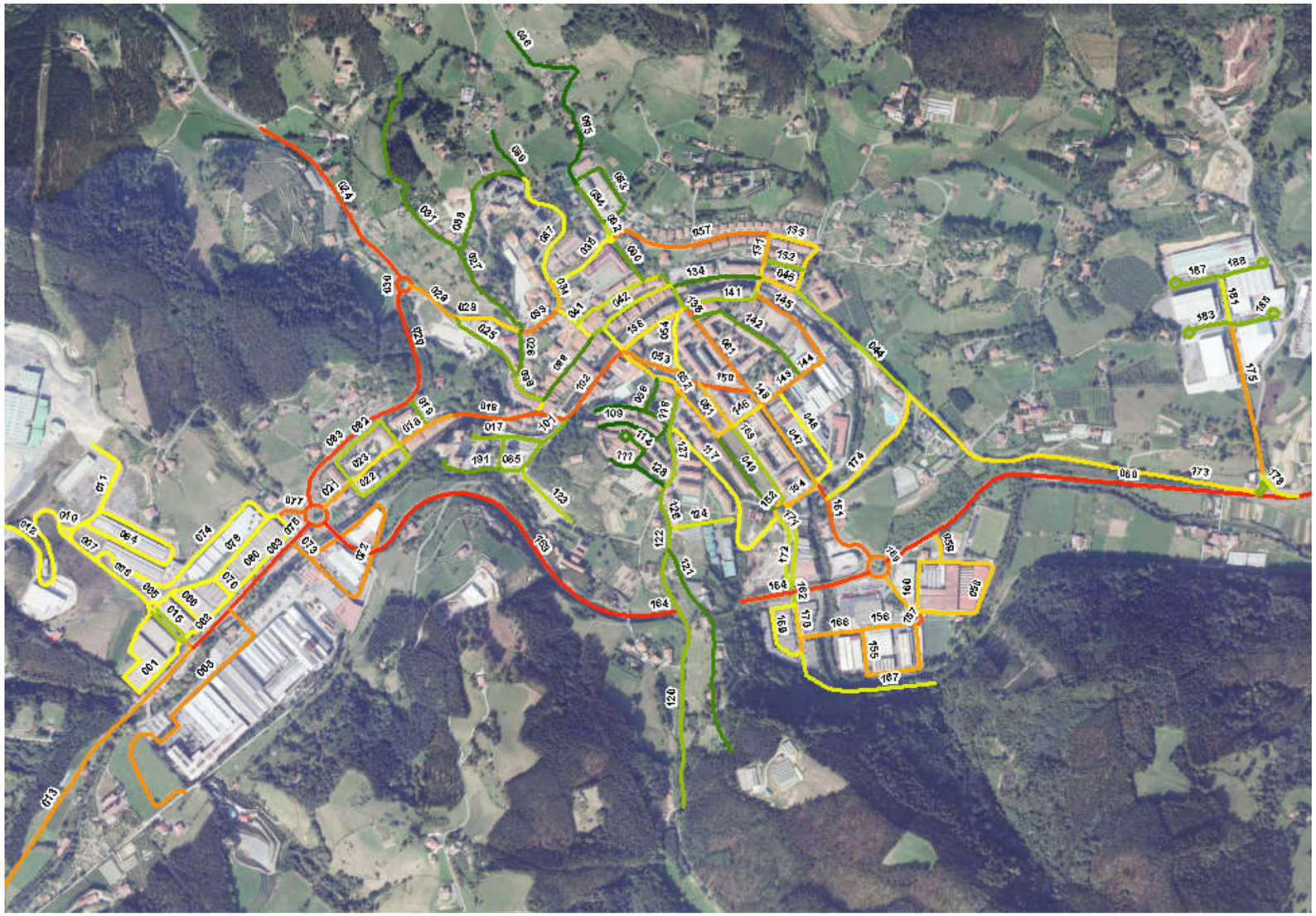


Figura 86: Localización de tramos de carretera introducidos

	Intensidad Media Horaria			% Pesados		
Tramo	Dia	Tarde	Noche	PDia	PTarde	PNoche
1	38	45	14	15,8	15,5	14,3
2	114	135	42	15,8	15,5	14,3
3	19	22,5	7	15,8	15,5	14,3
4	38	45	14	15,8	15,5	14,3
5	38	45	14	15,8	15,5	14,3
6	38	45	14	15,8	15,5	14,3
7	38	45	14	15,8	15,5	14,3
8	38	45	14	15,8	15,5	14,3
9	38	45	14	15,8	15,5	14,3
10	38	45	14	15,8	15,5	14,3
11	38	45	14	15,8	15,5	14,3
12	38	45	14	15,8	15,5	14,3
13	132	420	156	12	8,6	15,4
14	38	45	14	15,8	15,5	14,3
15	19	22,5	7	15,8	15,5	14,3
16	272	334	25	8,1	6	3
17	21,7	14,7	3,8	10	6,5	3
18	312	360	24	0	0	0
19	18,6	12,6	3,3	10	6,5	3
20	508,9	344,7	90,3	10	6,5	3
21	312	336	36	0	7,1	0
22	78	90	6	0	0	0
23	156	180	12	0	0	0
24	381,3	258,3	67,6	10	6,5	3
25	60	72	8	0	0	0
26	12,4	8,4	2,2	10	6,5	3
27	9,3	6,3	1,6	10	6,5	3
28	76,5	51,8	13,6	10	6,5	3
29	124,4	84,3	22,1	10	6,5	3
30	372	252	66	10	6,5	3
31	9,3	6,3	1,6	10	6,5	3
32	27,9	18,9	4,9	10	6,5	3
33	93,2	63,1	16,5	10	6,5	3
34	314	134	10	0	0	0
35	170	90	25	0	0	0
37	49,7	33,6	8,8	10	6,5	3
38	248,3	168,2	44,1	10	6,5	3
39	40	33,6	8,8	0	0	0
40	27,9	18,9	4,9	10	6,5	3
41	16,7	11,3	3	10	6,5	3
42	60	20	6	0	0	0
43	16,7	11,3	3	10	6,5	3
44	108	12	1	0	0	0
45	61,9	42	11	10	6,5	3
46	74,4	50,4	13,2	10	6,5	3
47	187,8	112,6	57	2,9	2,1	1,2
48	50,2	34	8,9	10	6,5	3
49	30	29,7	10,1	0,5	2,1	0,5
50	243,9	187	6	1	1	0,2
51	153	92	23	3,2	6,3	1
52	124	89	24	4,1	3,2	1
53	256	341	12	3,1	4,2	0
54	124,3	84,2	22	2	2	0,5
55	124	89	24	4,1	3,2	1
56	16	18	1	0	0	0
57	324	164	2,1	3,7	2	0
58	75,1	50,9	0,3	10	6,5	1
59	75,1	50,9	0,2	10	6,5	1
60	810	192	1	8,2	0	0
61	234,6	51	0,8	4,3	0	0
62	456	540	168	15,8	15,6	14,3
63	456	540	168	15,8	15,6	14,3
64	38	45	14	15,8	15,5	14,3
65	114	135	42	15,8	15,6	14,3
66	38	45	14	15,8	15,5	14,3
67	38	45	14	15,8	15,5	14,3
68	38	45	14	15,8	15,5	14,3
69	38	45	14	15,8	15,5	14,3
70	38	45	14	15,8	15,5	14,3
71	38	45	14	15,8	15,5	14,3
72	114	135	42	15,8	15,5	14,3
73	114	135	42	15,8	15,5	14,3
74	38	45	14	15,8	15,5	14,3
75	456	540	168	15,8	15,6	14,3
76	310	210	55	10	6,5	3
77	216	144	0	11,1	16,7	0
78	38	45	14	15,8	15,5	14,3
79	38	45	14	15,8	15,5	14,3
80	38	45	14	15,8	15,5	14,3
81	78	90	6	0	0	0
82	78	90	6	0	0	0
83	422	406	60	9,2	10,8	0
85	21,7	14,7	3,8	10	6,5	3
86	21,7	14,7	3,8	10	6,5	3
87	164	138	10	0	0	0
88	9,3	6,3	1,6	10	6,5	3
89	1,6	1,1	0,3	10	6,5	3
90	16,2	11	2,9	10	6,5	3
91	170	90	25	0	0	0
92	110	98	12	0	0	0
93	31	21	5,5	0	0	0
94	52	116	0,4	0	0	0

95	3,7	2,5	0,7	0	0	0
96	3,7	2,5	0,7	0	0	0
97	18,6	12,6	3,3	10	6,5	3
98	18,6	12,6	3,3	10	6,5	3
99	15	12	4	0	0	0
100	310	210	55	10	6,5	3
100	310	210	55	10	6,5	3
101	21,7	14,7	3,8	10	6,5	3
102	299	286	36	8,8	11,9	3
105	2	6	1	0	0	0
107	9,3	6,3	1,6	0	0	0
109	1,8	5	1	0	0	0
111	4,5	3,7	0,8	0	0	0
112	5,5	4,5	1	0	0	0
113	7,3	6	1,2	0	0	0
114	9,3	6,3	1,6	0	0	0
116	8	8	1,5	0	0	0
117	56,4	38,2	10	10	6,5	3
118	70	12	1	0	0	0
119	248,3	168,2	44,1	10	6,5	3
120	22,1	15	3,9	10	6,5	3
121	7,4	5	1,3	10	6,5	3
122	22,3	15,1	4	10	6,5	3
123	31	21	5,5	10	6,5	3
124	34,1	23,1	6	10	6,5	3
126	34,1	23,1	6	3,5	3	1
127	48	62	48	3,1	0	0
128	4,5	3,7	0,8	0	0	0
130	120	78	12	3	2	0,2
131	170	24	10	3	2	0,2
132	22,3	15,1	4	10	6,5	3
133	74,4	50,4	13,2	10	6,5	3
134	12	12	8	0	0	0
135	24,8	16,8	4,4	10	6,5	3
136	171	199	40	1	4,5	0,7
137	171	199	40	1	4,5	0,7
138	248	168	44	10	6,5	3
139	16,7	11,3	3	10	6,5	3
140	130	86	15	3	2	0,2
141	89	18	1	0	0	0
142	50	18	1	0	0	0
142	50	18	1	0	0	0
143	254,2	88,4	34,9	4	2,3	1
144	255	40,8	30,6	3	0	0
145	246,1	166,7	43,7	5,4	3,1	0,3
146	253,3	198,9	6,8	0	0	0
147	161	108	28	3	2	1
148	204,8	141,9	44	3	2	1
149	243,9	104,6	29,8	3,4	2,4	1,1
150	217,2	147,2	38,5	10	6,5	3
151	316,3	214,3	56,1	10	6,5	3
152	87	59	15,4	10	6,5	3
153	54,6	37,8	10,1	2,3	1,4	0,8
154	74,8	50,7	13,3	10	6,5	3
155	112,7	76,4	1	10	6,5	1
156	112,7	76,4	1	10	6,5	1
157	279	189	2	10	6,5	1
158	336	132	2	0	0	0
159	201,5	136,5	35,8	10	6,5	3
160	75,1	50,9	0,3	10	6,5	1
161	266,6	180,6	47,3	10	6,5	3
162	56,7	30,1	16	3	3	3
163	912	204	36	6,6	11,8	0
164	540	204	41	6,6	7	2
164	912	204	36	6,6	11,8	0
165	112,7	76,4	0,5	10	6,5	1
166	112,7	76,4	1	10	6,5	1
167	33,8	22,9	0,1	10	6,5	1
168	112,7	76,4	1	10	6,5	1
169	42,3	28,6	0,3	10	6,5	1
170	81	58	1	10	6	1
171	33,5	22,7	5,9	10	6,5	3
172	56,7	30,1	16	3	3	3
173	174	10	2	0	0	0
174	50,6	34,3	9	10	6,5	3
175	204	16	1	4,5	0,6	0,2
176	51	6	0	0	0	0
177	51	6	0	0	0	0
178	102	12	0	0	0	0
179	975,8	200	4	10	6,5	3
180	260	176,1	46,1	10	6,5	3
181	102	12	0	0	0	0
182	51	6	0	0	0	0
183	51	6	0	0	0	0
184	51	6	0	0	0	0
185	51	6	0	0	0	0

186	51	6	0	0	0	0
187	51	6	0	0	0	0
188	51	6	0	0	0	0
189	51	6	0	0	0	0
190	19	22,5	7	15,8	15,5	14,3
191	54	52	10	0	0	0