



# informe técnico

**AAC 051057**

## **Plan de Evaluación del Impacto Sonoro en Salvatierra: Diagnóstico acústico.**

**AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.**  
Parque Tecnológico de Álava  
E - 01510 Miñano (VITORIA-GASTEIZ)

***aac@aacacustica.com***  
***www.aacacustica.com***

### **Delegaciones:**

c/ Alvarez Mendizabal 89 – 1º Izda.  
**08008 MADRID**

c/ General Vives 89 – 4ª - Of. 3  
**35007 LAS PALMAS de GRAN CANARIA**

## INFORME TÉCNICO

**Plan de Evaluación del Impacto Sonoro en Salvatierra: Diagnóstico acústico**

|                  |                |                   |
|------------------|----------------|-------------------|
| doc.: AAC 051057 | n.ref: SCB/IGP | expediente: 05035 |
|------------------|----------------|-------------------|

Cliente: **Ayuntamiento de Salvatierra**

Dña. Ruth Uncella

## Resumen:

El presente documento tiene por objetivo efectuar un diagnóstico acústico de Salvatierra en relación a los focos de ruido ambiental: calles, carreteras, ferrocarril e industria. Para efectuar este análisis se aplica la metodología recomendada por la Directiva 2002/49/CE y la guía metodología de Gobierno Vasco: los métodos de cálculo.

El estudio permite identificar y jerarquizar los potenciales conflictos asociados a los usos sensibles frente al ruido en el municipio, tanto en cuanto a las áreas consolidadas como en relación a los futuros desarrollos.

El análisis incluye también el estudio del ruido generado por el ocio nocturno así como la caracterización de los ambientes sonoros de las áreas estanciales (parques, zonas peatonales) del municipio y los barrios rurales.

Los resultados obtenidos del análisis permiten concluir que Agurain se caracteriza por un ambiente sonoro tranquilo, en el que los conflictos por ruido se ubican en zonas concretas del municipio en relación al ferrocarril y algunas instalaciones industriales (que afectan a desarrollos residenciales futuros).

Como recomendaciones a la gestión, se considera de interés efectuar un análisis integrado de la movilidad municipal, considerando los actuales focos y la modificación prevista en base al desarrollo residencial previsto. El objetivo es la inclusión de la variable ruido en la fase de proyecto de los nuevos usos residenciales, estableciendo la mejor disposición de estos usos para preservar su calidad acústica, creando así un modelo de actuaciones en las que se potencie las acciones preventivas frente a las correctivas.

Miñano (Álava) a 18 Julio del 2.005

Vº Bº

**Alberto Bañuelos Irusta**

**Igone García Pérez**

## **ÍNDICE**

1. OBJETO
2. INTRODUCCIÓN
3. METODOLOGÍA APLICADA EN EL DIAGNÓSTICO.
4. DATOS DE ENTRADA Y CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL ESTUDIO
5. CARACTERIZACIÓN DE LOS FOCOS DE RUIDO: POTENCIA ACÚSTICA
  - 5.1 Tráfico urbano.
  - 5.2 Carreteras
  - 5.3 Ferrocarril
  - 5.4 Instalaciones industriales
6. MEDICIONES COMPLEMENTARIAS
  - 6.1 Zonas de Ocio Nocturno.
  - 6.2 Registros de tráfico viario.
  - 6.3 Muestreos en calles peatonales, parques y plazas de Agurain.
  - 6.4 Muestreos en barrios rurales.
  - 6.5 Conclusiones de las medidas.
7. EVALUACIÓN INICIAL DE LOS PLANES DE DESARROLLO DE AGURAIN
8. IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS CONFLICTOS ACÚSTICOS.
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE GESTIÓN DE RUIDO.

## ANEXO 1: DEFINICIONES ACÚSTICAS

## ANEXO 2: MAPAS

- 1.1: Zonificación por sensibilidad acústica .
- 1.2: Sensibilidad acústica de los edificios.
- 2: Potencia sonora de calles y carreteras. Periodo nocturno.  $L_{w\ nocte}$  (dBA)
- 3: Potencia sonora de calles y carreteras. Día completo.  $L_{w\ den}$  (dBA)
- 4: Potencia sonora de ferrocarril. Periodo nocturno.  $L_{w\ nocte}$  (dBA)
- 5: Potencia sonora de ferrocarril. Día completo.  $L_{w\ den}$  (dBA)
- 6: Puntos de medida y focos nocturnos industriales.
- 7: Puntos de medida y focos industriales periodo diurno.
- 8: Posibilidad de conflicto acústico por ruido de tráfico con los usos sensibles de suelo consolidado y no consolidado.
- 9: Posibilidad de conflicto acústico por ruido de ferrocarril con los usos sensibles de suelo consolidado y no consolidado
- 10: Posibilidad de conflicto acústico por ruido industrial con los usos sensibles no consolidados.

**Equipo Técnico de AAC:**

**Alberto Bañuelos Irusta**

**Susana Cantero Borrega**

**Joseba García de Salazar Puente**

**Igone García Pérez**

**1. OBJETO**

Efectuar un diagnóstico acústico de Salvatierra que permita la puesta en marcha de un Plan de Gestión de ruido a través de la identificación de los conflictos acústicos, a partir de los niveles de emisión de los focos de ruido ambiental.

Junto al documento se adjunta la herramienta de gestión del ruido en Salvatierra, o S.I.G. acústico, que facilita la actualización de los análisis efectuados y el acceso a la información del diagnóstico acústico dentro del Ayuntamiento.

## 2. INTRODUCCIÓN

Como ya se ha comentado, el objetivo del presente informe es identificar los conflictos acústicos de Agurain en relación al ruido ambiental, de tal forma que pueda definirse un Plan de Acción para dar respuesta a los problemas detectados y contribuir a la mejora de la calidad acústica del municipio.

Para efectuar este análisis ha sido necesario recopilar información relativa a los focos de ruido ambiental: calles, carreteras e industria y en relación al municipio: cartografía, ubicación de usos sensibles, PGOU...

Como se observa, la información a recopilar es muy heterogénea y pone de manifiesto el aspecto transversal de la variable ruido en la gestión municipal, ya que es necesario implicar a distintas áreas municipales con el objetivo de identificar los conflictos acústicos.

Este hecho pone de relieve, que también es necesario contar con esas mismas áreas municipales (e incluso otras administraciones o gestores de focos) a la hora de definir el Plan de Acción y buscar las soluciones más eficaces a cada conflicto detectado.

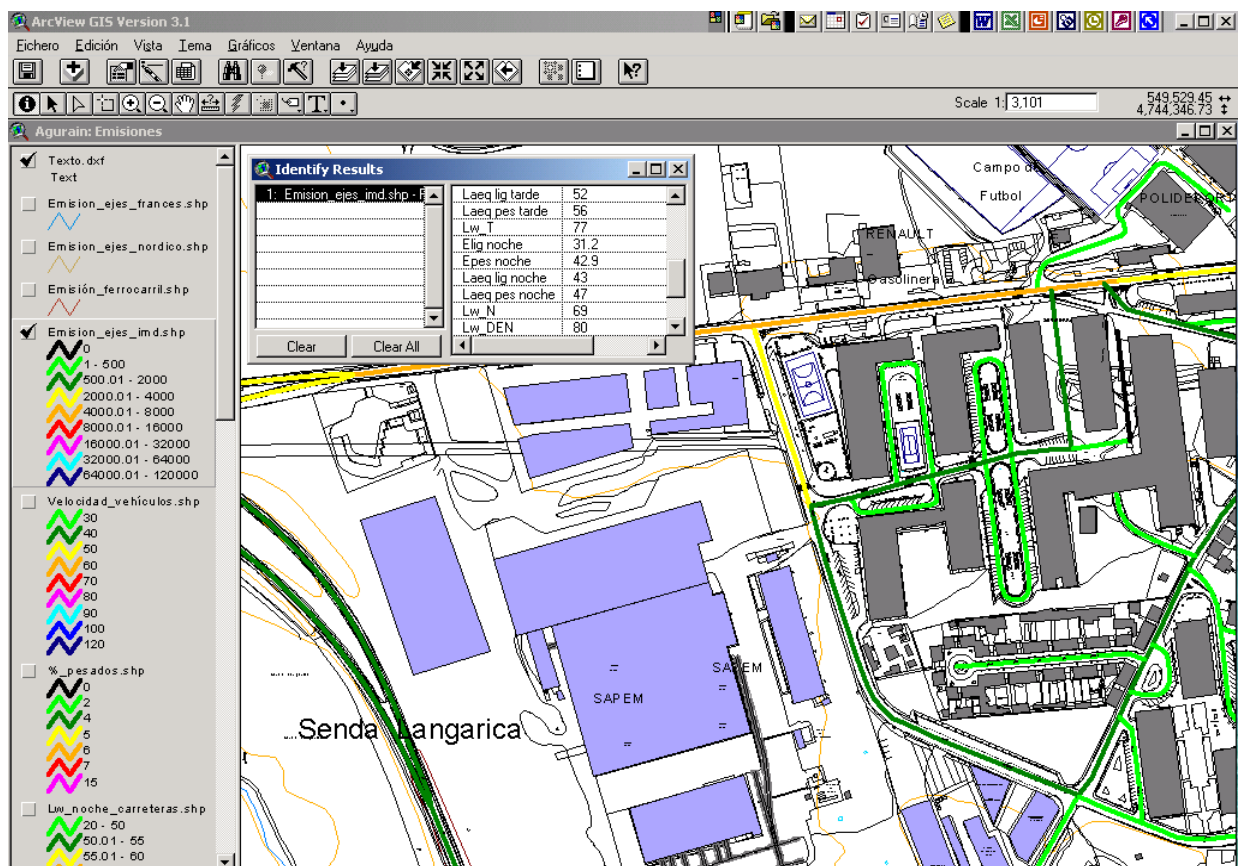
Únicamente cuando las áreas de tráfico, urbanismo, viviendas, licencias, medioambiente entre otras, colaboran para el desarrollo de un Plan de Gestión de ruido integrado en el municipio, es posible definir Planes de Acción realistas y abordables.

Así pues, durante la elaboración del presente proyecto, se ha remarcado la necesidad de contar con un Grupo de Seguimiento para el estudio con el objeto de potenciar la participación y la concienciación municipal para la inclusión del ruido en el diseño municipal.

En este sentido, se considera que, tan importante como disponer de una evaluación acústica de calidad, es que los datos de la misma sean accesibles para su consulta a nivel municipal.

Teniendo en cuenta este objetivo, el proyecto incluye el desarrollo de un S.I.G. acústico que dispone de los datos de la evaluación acústica y sus representaciones cartográficas.

Estos sistemas se basan en la correlación de elementos cartográficos con sus bases de datos, así por ejemplo para una calle del municipio estaría asociada la información correspondiente a los datos de tráfico que permiten obtener los niveles de emisión acústica de la vía:



La utilización de estos sistemas presenta una serie de ventajas para facilitar la gestión y tomas de decisiones sobre la variable ruido. Algunas de estas ventajas son:

- Facilitar la consulta de la información acústica en integración con otras variables municipales y ambientales relacionadas.
- Permitir la actualización sencilla de la información mediante la relación de estos sistemas con otras herramientas de recopilación de datos.
- Constituyen sistemas que se están estandarizando como herramientas para la gestión de la información, no sólo en las administraciones locales, sino para otras gestiones de datos.

El presente informe identifica los conflictos acústicos y detalla unas recomendaciones o prioridades de actuación, que tienen como objetivo servir de base para la discusión interna en el Ayuntamiento sobre la importancia del ruido en el diseño de Agurain y facilitar la definición de un Plan de Acción.



### 3. METODOLOGÍA APLICADA EN EL DIAGNÓSTICO

La metodología aplicada para la obtención de los niveles de emisión de los focos de ruido ambiental en Salvatierra, es la detallada en la Directiva Europea 2002/49/CE sobre Evaluación del Ruido Ambiental, así como en la Guía metodológica para la elaboración de Mapas de Ruido elaborada por Gobierno Vasco.

En ambos documentos se considera la aplicación de *métodos de cálculo* como sistema para la caracterización de los focos de ruido, imprescindible cuando se desea evaluar los conflictos en situaciones no consolidadas.

Los métodos de cálculo permiten obtener los niveles de emisión de los focos mediante la recopilación de datos relativos a las características de los mismos. Así pues, la información a recoger de cada foco de ruido, es la siguiente:

- ❖ **Carreteras y calles:** la obtención del IMD, % de pesados, velocidad de circulación, régimen de tráfico, tipo de pavimento, distribución horaria y pendiente, fundamentalmente, permiten obtener el nivel de emisión de una vía.
- ❖ **Ferrocarril:** los datos correspondientes al número de trenes de paso, el tipo de ferrocarril, la velocidad de circulación y el tipo y condiciones de la vía permiten caracterizar la emisión sonora de las líneas de tren.
- ❖ **Industria:** la caracterización de la emisión de este foco se realiza mediante medidas de la potencia de sus focos. Un estudio detallado de la industria implica una colaboración de las instalaciones y un acceso a las mismas con el objeto de efectuar un análisis detallado que permita diseñar soluciones. En este caso, un análisis de ese tipo excede el objetivo de este estudio y, por lo tanto, se han efectuado una serie de medidas sonoras en la proximidad de las instalaciones más influyentes desde el punto de vista acústico, para poder determinar la *posibilidad* de conflicto acústico en zonas sensibles.

Estos datos correspondientes a los focos relevantes de Salvatierra se presentaron a aprobación municipal en el doc AAC 050434, para ser utilizados como datos de entrada para la aplicación de los métodos de cálculo.

Los métodos de cálculo a utilizar, de acuerdo con lo determinado por la Directiva Europea 2002/49/CE y la Guía metodológica del Gobierno Vasco son:

- **Carreteras y calles:** NMPB-Routes 96 (emisión Guide du Bruit 1980).
- **Ferrocarril:** Método Holandés de previsión de ruido generado por ferrocarriles, SRM II.
- **Industrias:** el método a aplicar es la norma ISO 9613, si bien en el caso Agurain, las medidas efectuadas no permiten la caracterización de las emisiones de las industrias, sino que permiten estimar el rango de niveles sonoros en las zonas próximas a las instalaciones, por lo que no se considera representativo aplicar el método.

De acuerdo con lo presentado en el informe relativo a criterios de evaluación acústica de aplicabilidad para este estudio (doc AAC 050432) y a lo aprobado por el Ayuntamiento (doc AAC 050479), el método francés para el ruido de tráfico, a la hora de aplicarlo a medio urbano, se modifica en cuanto a sus niveles de emisión.

Tal y como se determinaba en los mencionados documentos, el método francés plantea una tendencia en los niveles de emisión (datos del año 1980) que no coincide con otros métodos ni con las medidas más recientes. Esta tendencia del francés implica un incremento en los niveles de emisión de las vías, a medida que la velocidad de circulación se reduce por debajo de los 50 km/h.

De acuerdo con los responsables municipales del proyecto y para evitar aplicar una tendencia incorrecta, se aplica el método francés efectuando una corrección a

sus niveles de emisión por debajo de los 50 km/h, sustituyéndolos por los datos recientes del método nórdico (Nord 2000).

Por otro lado el ambiente sonoro para los focos de ruido ambiental se caracteriza en base a unos **índices acústicos** que representan el nivel equivalente  $L_{Aeq}$  en dB(A), definido para dos periodos:

- ✓ Día completo:  $L_{den}$ : día(7 a 19 horas), tarde(19 a 23 horas), noche(23 a 7 horas). La tarde se penaliza con 5 dBA y la noche con 10 dBA.
- ✓ Noche:  $L_{noche}$ , para el periodo comprendido de las 23 horas a las 7.

Además de la caracterización de los focos a través de los métodos de cálculo, se efectúan dos **tareas complementarias**, basadas en la elaboración de medidas que pretenden aportar información adicional a los niveles de emisión:

- **Elaboración de medidas en parques y plazas así como en los barrios rurales de Salvatierra:** esta tarea consiste en una serie de muestreos sonoros de corta duración recopilando distintos parámetros de medida:  $L_{pAeq}$ ,  $L_{pAmin}$ ,  $L_{pAmax}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  y  $L_{90}$ . El objetivo es conocer los niveles sonoros en los espacios públicos del municipio así como en los barrios de carácter rural y asignar el foco dominante en cada caso.
- **Elaboración de registros continuos de ruido de ocio nocturno y ruido de tráfico:** se trata de recopilar información de los niveles sonoros a lo largo de periodos continuos de tiempo (dos días aproximadamente). Los parámetros caracterizados son:  $L_{pAeq}$ ,  $L_{pAmin}$ ,  $L_{pAmax}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  y  $L_{90}$ . El objetivo es conocer la evolución temporal de los niveles sonoros generados por estos focos y, en el caso del ocio nocturno, comparar una noche laborable con una característica del fin de semana.

#### **4.- DATOS DE ENTRADA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL ESTUDIO**

A la hora de efectuar un diagnóstico acústico es necesario fijar dos aspectos principales:

**Datos de entrada:** es importante que las fuentes de información consultadas sean las adecuadas y la información recopilada la más actual posible. De esta forma, se asegura la calidad del análisis y el plan de actuación que se defina en base a los resultados, estará efectuado de forma realista.

**Criterios de evaluación acústica:** la existencia o no de conflicto acústico depende de los criterios de evaluación o niveles que se fijen como referencias de evaluación para cada foco de ruido ambiental y para cada zona.

A la hora de definir las fuentes de información y los criterios de evaluación, se mantuvieron distintas reuniones con los responsables de ejecución del proyecto en el Ayuntamiento. En este sentido, se obtuvo documentación que permitió, por un lado presentar a aprobación municipal los datos de entrada y por el otro fijar los criterios de evaluación (ver doc AAC 050432).

Las conclusiones extraídas de mencionados documentos son:

DATOS DE ENTRADA

| <b>Tema</b>         | <b>Datos a recopilar</b>   | <b>Fuente</b>   |
|---------------------|--|---|
| Cartografía         | Capas topográficas relativas a: edificios, bordes de carreteras y aceras, toponimia y ejes de calles principalmente. | Datos proporcionados por la Diputación Foral de Álava                                 |
| PGOU                | Ubicación de desarrollos residenciales e industriales planificados. Nuevos focos previstos en el municipio           | Arquitecto encargado del PGOU   |
| Carreteras:         | IMD, % de pesados y distribución horaria.  | Datos proporcionados por la Diputación Foral de Álava.                                |
|                     | Velocidad de circulación   | Velocidad máxima de circulación señalada en la vía y reunión con técnicos municipales |
| Calles              | IMD. % de pesados, Velocidad de circulación  | Trabajo de campo y revisión por parte de los técnicos municipales.                    |
| Zonas industriales: | Emisiones y tipo y periodos de funcionamiento  | Trabajo de campo  |

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN ACÚSTICA

El actual marco legislativo en relación al ruido ambiental no detalla los criterios de calidad o niveles objetivo a fijar para cada foco de ruido ambiental y cada área de uso en los municipios.

Por ello, y ante la ausencia de normativas, se presenta al ayuntamiento un documento de discusión (ver doc. AAC 050432) con el fin de fijar unos niveles de referencia como base de trabajo para la identificación de conflictos.

En base a las conclusiones extraídas a partir del documento de discusión y tomando como punto de partida los criterios de la ley de ruido en cuanto a la denominación de las áreas, se presenta la Zonificación por sensibilidad acústica de Agurain.

Esta zonificación es de utilidad para identificar conflictos y únicamente tiene validez para este estudio; de este modo, los sectores en Agurain identificados son:

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial. Se trata de las zonas residenciales del municipio.
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial de carácter tranquilo: Se trata de las zonas residenciales que se encuentran alejadas de los principales focos de ruido y que presentan un ambiente sonoro más tranquilo y por tanto mayor sensibilidad frente al ruido . (Son los barrios de: Opacua, Eguileor, Arrizala y Alangua).
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial: son las instalaciones industriales en el municipio .
- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial futuro. Se trata de las zonas a desarrollar en el municipio con carácter residencial, cercanas al actual suelo urbano.

- Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial futuro. Se trata de las zonas a desarrollar en el municipio con carácter industrial.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica: los parques urbanos detallados en el PGOU, son zonas de carácter estancial que resulta de interés mantener con una determinada calidad acústica. (Se corresponden con el parque de Oriamendi).

Los niveles de referencia u objetivos en base a los cuales se va a evaluar la existencia de conflicto acústico se presentan en forma tabulada a continuación:

| Zonas   | Nivel de referencia noche dB(A)* |        |           |             |
|---|----------------------------------|--------|-----------|-------------|
|   | Carreteras                       | Calles | Industria | Ferrocarril |
| Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial                        | 55                               | 58     | 52        | 58          |
| Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial de carácter tranquilo  | 52                               | 55     | 49        | 55          |
| Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial futuro                 | 50                               | 53     | 47        | 53          |
| Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica | 50                               | 53     | 47        | 53          |

(ver mapa 1.1)

\*: nivel de inmisión de ruido en las fachadas de los edificios, sonido incidente.

En el caso de conflicto con el foco ferrocarril se han modificado estos criterios respecto a los que se habían valorado en un primer momento, a raíz de los resultados obtenidos tras la serie de medidas llevadas a cabo. En este sentido resulta necesario reducir los niveles de los valores objetivo, con el fin de proteger mejor la calidad acústica de las viviendas cercanas.

En el caso de la valoración para el día completo ( $L_{den}$ ) estos niveles se incrementan en 10 dBA.

Pero, además de la zonificación acústica de la ciudad elaborada en base al uso dominante en un área más o menos extensa, es necesario también, considerar los edificios que posean un carácter de sensibilidad acústica distinto debido al uso concreto que el edificio posee.

Así pues en presente informe también se destaca la posibilidad de conflicto acústico para aquellos edificios de carácter sanitario, educativo y cultural. Los objetivos de calidad planteados para esos usos son:

| Edificio                              | Nivel de referencia noche dB(A) |        |           |             |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------|-----------|-------------|
|                                       | Carreteras                      | Calles | Industria | Ferrocarril |
| Docente, cultural o educativo         | -                               | -      | -         | -           |
| Administrativo y deportivo            | -                               | -      | -         | -           |
| Sanitario, hospitalario o residencial | 52                              | 55     | 49        | 55          |

| Edificio                              | Nivel de referencia noche dB(A) |        |           |             |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------|-----------|-------------|
|                                       | Carreteras                      | Calles | Industria | Ferrocarril |
| Docente, cultural o educativo         | 62                              | 65     | 59        | 65          |
| Administrativo y deportivo            | 68                              | 71     | 65        | 71          |
| Sanitario, hospitalario o residencial | 62                              | 65     | 59        | 65          |

(ver mapa 1.2)



En el caso de los edificios administrativos y deportivos, la sensibilidad al ruido se considera menor que para el uso residencial, aspecto que puede ser aprovechado en la gestión municipal del ruido para utilizar este tipo de edificios en la protección de otros usos más sensibles frente al ruido de un foco.

Estos criterios son la base para efectuar una evaluación de los posibles conflictos en los edificios que presentan dichas usos.

## 5.- CARACTERIZACIÓN DE FOCOS DE RUIDO: POTENCIA ACÚSTICA

En este apartado se obtienen los niveles de potencia sonora de los focos de ruido ambiental que permiten la caracterización de las fuentes de ruido y la identificación de conflicto acústico en base a los criterios de valoración fijados.

### 5.1.- CARRETERAS

En relación a las carreteras de Agurain, los niveles máximos de potencia diurna ( $L_{wd}$ ), potencia vespertina ( $L_{we}$ ), potencia nocturna ( $L_{wn}$ ) y potencia para el día completo ( $L_{wden}$ ), son los siguientes:

| Carreteras | IMD   | % pesados | Velocidad de paso<br>(lig/pesados) | $L_{wd}$ | $L_{we}$ | $L_{wn}$ | $L_{wden}$ |
|------------|-------|-----------|------------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| N-1        | 26048 | 15        | 120/90                             | 89       | 88       | 83       | 92         |
| A-3100     | 1013  | 5         | 80/80                              | 74       | 74       | 65       | 76         |
| A-3022     | 3000  | 2         | 30/30                              | 70       | 69       | 61       | 76         |
| A-3016     | 350   | 7         | 80/80                              | 70       | 69       | 60       | 71         |
| A-3018     | 355   | 7         | 50/50                              | 67       | 67       | 59       | 69         |
| A-3138     | 608   | 4         | 90/80                              | 73       | 71       | 62       | 73         |
| A-2128     | 961   | 7         | 80/80                              | 74       | 74       | 65       | 76         |
| A-3110     | 437   | 4         | 80/80                              | 71       | 66       | 58       | 70         |
| A-4112     | 108   | 7         | 60/60                              | 64       | 59       | 52       | 63         |
| A-4140     | 187   | 6         | 60/60                              | 66       | 61       | 54       | 65         |
| A-4141     | 146   | 5         | 60/60                              | 64       | 60       | 53       | 64         |

Todos los niveles se expresan en dBA

El resto de los valores de emisiones pueden consultarse con detalle en los mapas 2 y 3 correspondientes a las emisiones de carreteras y calles del municipio.

En base a estos niveles de potencia emitida y a la ubicación de los usos sensibles (zonas residenciales, etc) en el entorno de las carreteras, se identifican los

conflictos asociados a este foco que se detallan en el apartado 8 del presente informe.

## 5.2.- CALLES

En lo referido a las calles de Salvatierra, los resultados de potencia diurna ( $L_{wd}$ ), potencia vespertina ( $L_{we}$ ), potencia nocturna ( $L_{wn}$ ) y potencia para el día completo ( $L_{wden}$ ), son los siguientes (ver mapas 2 y 3 de  $L_{wn}$  y  $L_{wden}$ ):

**Calles con  $L_{wden}$  superior a 68 dBA**

| CALLE              | IMD  | %<br>pesados | Velocidad<br>de paso<br>(km/h) | $L_{wd}$ | $L_{we}$ | $L_{wn}$ | $L_{wden}$ |
|--------------------|------|--------------|--------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| Fueros_1           | 6000 | 6            | 50                             | 79       | 79       | 71       | 81         |
| Sagarmin_1         | 3000 | 15           | 50                             | 79       | 77       | 69       | 80         |
| Fueros_2           | 6000 | 2            | 40                             | 75       | 74       | 66       | 80         |
| Enlace_N-1_3       | 3000 | 6            | 60                             | 77       | 76       | 71       | 79         |
| Enlace_N-1_2       | 3000 | 6            | 60                             | 77       | 76       | 71       | 79         |
| Fueros_5           | 3000 | 6            | 50                             | 76       | 76       | 68       | 78         |
| Fueros_4           | 3000 | 6            | 50                             | 76       | 76       | 68       | 78         |
| Enlace_A3100_5     | 3000 | 6            | 50                             | 76       | 76       | 68       | 78         |
| Enlace_A3100_6     | 3000 | 6            | 50                             | 76       | 76       | 68       | 78         |
| Enlace_N-1_1       | 1250 | 6            | 80                             | 75       | 74       | 69       | 77         |
| Carretera Gordoia  | 3000 | 6            | 50                             | 77       | 75       | 67       | 77         |
| Rotonda enlace_N-1 | 3000 | 6            | 30                             | 71       | 70       | 64       | 77         |
| Fueros_3           | 3000 | 2            | 40                             | 71       | 71       | 63       | 77         |
| Sagarmin_2         | 1250 | 15           | 50                             | 75       | 73       | 65       | 76         |
| Enlace_N-1_5       | 1250 | 6            | 60                             | 73       | 72       | 67       | 75         |
| Enlace_N-1_4       | 1250 | 6            | 60                             | 73       | 72       | 67       | 75         |
| Sallurtegi         | 1250 | 7            | 70                             | 75       | 73       | 64       | 75         |
| Enlace_A-2128_1    | 1250 | 6            | 60                             | 73       | 72       | 64       | 74         |
| Enlace_A2128_2     | 1250 | 6            | 60                             | 73       | 72       | 64       | 74         |
| Magdalena          | 1250 | 7            | 50                             | 73       | 71       | 63       | 74         |
| Enlace_N-1_3       | 1250 | 6            | 40                             | 68       | 67       | 62       | 74         |
| S. de Langarika_1  | 1250 | 2            | 40                             | 68       | 66       | 58       | 74         |
| Fueros_6           | 1250 | 6            | 50                             | 73       | 69       | 61       | 73         |

| CALLE              | IMD  | %<br>pesados | Velocidad<br>de paso<br>(km/h) | $L_{wd}$ | $L_{we}$ | $L_{wn}$ | $L_{wden}$ |
|--------------------|------|--------------|--------------------------------|----------|----------|----------|------------|
| Urzabal_1          | 1250 | 4            | 50                             | 72       | 70       | 62       | 73         |
| Urzabal_2          | 1250 | 4            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 73         |
| Carretera Opakua_1 | 1250 | 2            | 50                             | 71       | 70       | 61       | 72         |
| Dulantzi_2         | 1250 | 2            | 50                             | 71       | 70       | 61       | 72         |
| Galzar             | 1250 | 2            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 72         |
| Portal de Ula      | 1250 | 2            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 72         |
| Mayor              | 1250 | 2            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 72         |
| Zumalburu_2        | 1250 | 2            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 72         |
| Portal del Rey     | 1250 | 2            | 30                             | 67       | 65       | 57       | 72         |
| Enlace_A3100_2     | 625  | 7            | 50                             | 70       | 70       | 61       | 71         |
| Enlace_A3100_1     | 625  | 7            | 50                             | 70       | 70       | 61       | 71         |
| Enlace_A3100_3     | 625  | 6            | 50                             | 69       | 69       | 61       | 71         |
| Enlace_A3100_4     | 625  | 6            | 50                             | 69       | 69       | 61       | 71         |

Todos los niveles son dBA

De forma análoga a lo determinado para el caso de las carreteras, en el apartado 8 se detallan los conflictos asociados a las calles en base a los niveles de potencia emitida y a la proximidad de usos sensibles.

Un aspecto interesante a comentar para calles y carreteras es que, exceptuando el caso de la N-1, el nivel  $L_{wden}$  es el más desfavorable para efectuar las evaluaciones del conflicto.

El análisis de la distribución horaria del tráfico de Agurain determina que la diferencia de entre el  $L_{wden}$  y  $L_{wnoche}$  sea superior a los 10 dBA de incremento que poseen los objetivos de calidad para este foco.

Este hecho está directamente relacionado con la existencia de poco tráfico nocturno en Salvatierra, lo que origina noches muy tranquilas por ruido de tráfico, especialmente para las horas centrales de dicho periodo, tal y como se analiza en el apartado 6.2.

### 5.3.- FERROCARRIL

La caracterización de este foco implica la asignación a los trenes de paso por Salvatierra un tren tipo destacado en el método recomendado por la directiva europea. En base a esta información, los niveles de emisión del ferrocarril a 10 metros de la vía son:

| TRAMO               | EMISIÓN A 10 METROS<br>NOCHE | EMISIÓN A 10 METROS<br>DEN |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|
| Salvatierra-Agurain | 66 dBA                       | 68 dBA                     |

En base a los criterios de calidad fijados para este foco, se plantea un exceso en los niveles de emisión, superándose en más de 8 dBA los niveles objetivo que se marcaron para dicho foco durante el periodo de la noche.

En los mapas 4 y 5 se encuentran representados los niveles de emisión de las vías que atraviesan el municipio.

Además, en relación a este foco, es interesante estudiar cómo se va a incluir dentro del Plan de Gestión del ruido del municipio, ya que resulta ser uno de los más problemáticos. Este aspecto puede hipotecar gran parte del suelo existente en caso de futuros proyectos de desarrollo residencial .

#### 5.4.- INDUSTRIA

La valoración acústica efectuada para este foco se basa en la elaboración de medidas en torno a las instalaciones industriales en los diferentes polígonos pertenecientes al término municipal tanto en periodo diurno como nocturno. Estas mediciones tienen por objeto caracterizar el grado potencial de conflicto de las áreas industriales dentro del análisis de los diferentes focos ambientales que afectan a Salvatierra. En base al estudio es posible analizar la importancia del ruido industrial dentro del Plan de Gestión del Ruido municipal.

La caracterización aquí presentada no debe tomarse como referencia para el diseño de medidas correctoras de una industria, para ello sería necesario abordar un estudio más detallado del aquí presentado. Estos análisis más exhaustivos implican el acceso a las instalaciones y la determinación de la emisión de los distintos focos de la actividad. Este tipo de estudios exceden los objetivos del presente proyecto y sería recomendable que fueran abordados por las industrias, para la puesta en marcha de planes de gestión del ruido propios.

A continuación se efectúa una breve descripción de los polígonos industriales de Salvatierra, en relación a su capacidad de generar ruido.

***Polígono industrial Agurain (Agurain Industrialdea):*** se sitúa al sudoeste del municipio y está constituido en su mayor parte por pabellones dedicados a la distribución y logística. Destacan como focos de ruido dominante en la zona la industria *Recyclair* y *Decons Agurain S.A.*, plantas dedicada al reciclaje y transformación de elementos. Poseen varios focos, tanto por maquinaria pesada, como por ventiladores y camiones. Este polígono se encuentra alejado de zonas de usos sensibles. Ninguna de las instalaciones se encuentra en funcionamiento durante el periodo nocturno.

**Polígono Industrial Litutxipi (Litutxipi Industrialdea):** se sitúa en la parte sur del municipio, al otro lado de las vías del tren. Esta caracterizado por ser un polígono con pequeños pabellones que desarrollan actividades poco ruidosas (talleres, almacenes, garajes). Además, durante el periodo nocturno no se encuentran en funcionamiento ninguna de las instalaciones del polígono.

**ATUSA:** se trata de una industria que funciona las 24 horas del día, y que posee diversos focos en cubierta como ventiladores y chimeneas con gran potencia acústica. Los usos sensibles más cercanos se encuentran en la calle Sagarmin.

**Polígono Industrial Galzar (Galzar Industrialdea):** situado al oeste del término y en proceso de expansión. Las instalaciones industriales ubicadas en el mismo presentan poca capacidad de generar ruido. Sólo cabe considerar la calderería ALZU S.C. como foco destacable, que desarrolla su actividad con las puertas de las instalaciones abiertas. No hay instalaciones en funcionamiento durante el periodo de la noche.

**SAPEM:** se trata de una planta industrial que se sitúa cercana a viviendas de la calle Sagarmin. El ruido generado en el exterior por este foco tiene origen en la actividad desarrollada en el interior, con puentes-grúa y maquinaria. No lleva a cabo actividades durante el periodo nocturno.

**Curtidos Salvatierra:** ubicada en el centro del municipio, posee varios focos, originados por la actividad interior, chimeneas y también una pequeña depuradora de agua que forma parte del complejo. Se sitúa muy próxima a viviendas especialmente a las situadas en las calles Urzabal y Treviño. No se encuentra en funcionamiento durante el periodo nocturno.

**Celigüeta:** se trata de una instalación situada cercana a la industria SAPEM, y cuyo funcionamiento es continuo las 24 h. del día. Se caracteriza por actividad de puertas abiertas con ruido continuo en el interior, generado por maquinaria, etc.

Existe riesgo de potencial conflicto con las viviendas más cercanas situadas en la calle Sagarmin.

Las medidas efectuadas en relación a las instalaciones industriales de Agurain son (ver mapa 6 y 7 con la ubicación de los puntos de medida):

Periodo diurno

| Medida | Empresa                                 | $L_{pAeq}$ | $L_{pAmax,F}$ | $L_{pAmin,F}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ |
|--------|---|------------|---------------|---------------|----------|----------|----------|
| M-1    | RECYCLAIR (Pol. Ind. Agurain)           | 69         | 73            | 65            | 71       | 69       | 67       |
| M-2    | DECONS AGURAIN S.A. (Pol. Ind. Agurain) | 70         | 73            | 66            | 71       | 69       | 68       |
| M-3    | ATUSA                                   | 70         | 73            | 66            | 71       | 69       | 68       |
| M-4    | CALDERERIA ALZU S.A. (Pol. Ind. Galzar) | 68         | 73            | 54            | 71       | 69       | 57       |
| M-5    | SAPEM                                   | 66         | 73            | 51            | 70       | 59       | 55       |
| M-6    | CURTIDOS SALVATIERRA                    | 70         | 72            | 69            | 71       | 70       | 69       |
| M-7    | CURTIDOS SALVATIERRA                    | 65         | 66            | 63            | 65       | 65       | 65       |

Nota: todos los niveles son dBA

Periodo nocturno

| Medida | Empresa         | $L_{pAeq}$ | $L_{pAmax,F}$ | $L_{pAmin,F}$ | $L_{10}$ | $L_{50}$ | $L_{90}$ |
|--------|-----------------|------------|---------------|---------------|----------|----------|----------|
| M-1    | CELIGÜETA       | 52         | 53            | 52            | 53       | 52       | 52       |
| M-2    | ATUSA           | 56         | 65            | 53            | 57       | 54       | 54       |
| M-3    | ATUSA/CELIGÜETA | 58         | 62            | 51            | 60       | 58       | 56       |
| M-4    | ATUSA           | 70         | 72            | 65            | 71       | 70       | 68       |

Nota: todos los niveles son dBA

A partir de estos niveles medidos, es posible obtener *una primera estimación* de la **potencia sonora** de los focos industriales más importantes. El objetivo de esta caracterización, es determinar la existencia o no de conflicto acústico por parte de



las instalaciones industriales de Salvatierra en relación a los usos sensibles más cercanos. Este aspecto se analiza en el apartado 8 del presente informe.

## 6.- MEDICIONES COMPLEMENTARIAS

El objetivo de estas medidas es complementar el análisis acústico efectuado en base a los métodos de cálculo, analizando aspectos relativos a la distribución horaria de niveles de ruido (ocio nocturno y tráfico rodado) o a la caracterización acústica de zonas de carácter estancial (medidas en parques y zonas peatonales) así como en los barrios rurales de Salvatierra.

Los parámetros medidos, tanto en el registro continuo de ocio nocturno como en las medidas puntuales en parques y zonas peatonales, son (Todas las medidas se han realizado en ponderación fast):

- $L_{Aeq}$ : nivel continuo equivalente ponderado A: es el nivel de presión sonora que si se mantiene continuo durante un periodo de medida, contiene la misma energía sonora que el nivel variable estudiado
- $L_{AFmax}$  : nivel máximo de presión sonora ponderado A: se define como el nivel máximo de presión sonora en decibelios A
- $L_{AFmin}$  : nivel mínimo de presión sonora ponderado A: se define como el nivel mínimo de presión sonora en decibelios A
- $L_{AF10}$ : nivel sonoro que se supera el 10% del tiempo de medida.
- $L_{AF50}$  : nivel sonoro que se supera el 50% del tiempo de medida.
- $L_{AF90}$  nivel sonoro que se supera el 90% del tiempo de medida.

## 6.1.- ZONAS DE OCIO NOCTURNO

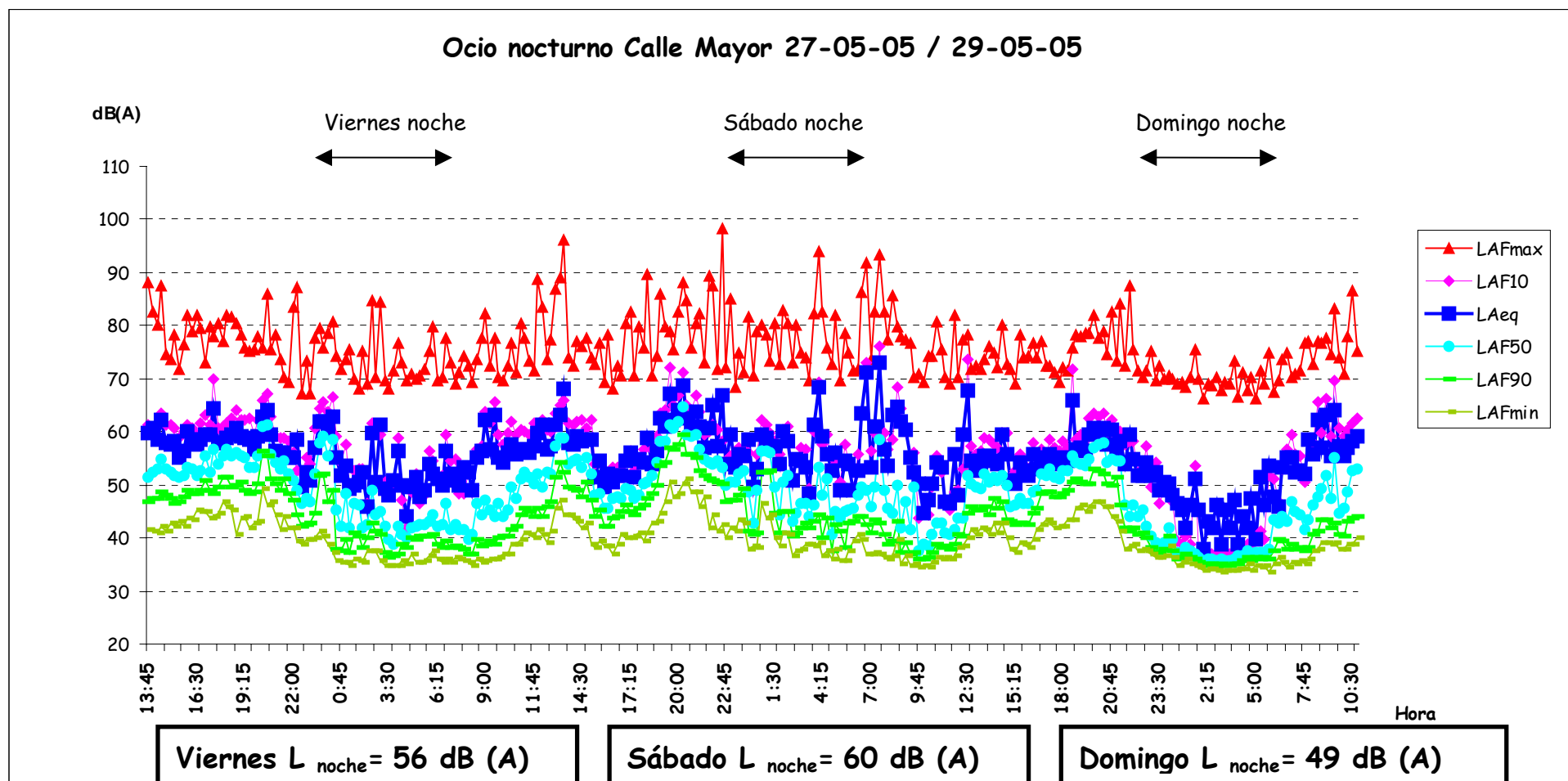
La zona de ocio nocturno en Agurain, se concentra principalmente alrededor de las calles: Zapatari, Lope de Larrea y Calle Mayor, donde se vio el interés de analizar la evolución temporal de los niveles de ruido durante el fin de semana.

El objetivo es poder comparar noches laborables con noches de fin de semana en las que existe ocio nocturno y analizar la relación entre el ruido nocturno y diurno entre días laborables y de fin de semana. De esta forma, con la comparación de niveles se puede analizar el grado de conflicto de este foco.

En la zona donde se concentra el ocio nocturno por las noches no está permitido el tráfico rodado, lo que hace que los niveles de ruido medidos durante el fin de semana sea atribuibles al ocio nocturno. En este sentido, es importante destacar que los niveles se deben a la actividad de la gente en la calle y no guardan relación con el grado de aislamiento acústico de un determinado local o pub.

Los valores medidos permiten analizar a grandes rasgos los niveles de este foco pero no pretenden determinar con exactitud la existencia de un determinado nivel, ya que la actividad del ocio nocturno es variable en función del momento, periodos del año o días concretos.

Los resultados de la evaluación efectuada son:



Se puede observar cómo los niveles aumentan durante las noches de los viernes y sábados, mientras que el domingo tiene una noche característica de los días laborables, con un descenso acusado de los valores promedio durante las horas centrales, entre las 0h y las 4h. Si se analiza el gráfico se detectan diferencias de casi 20 dB entre las horas centrales de la noche del sábado y la del domingo.

Los niveles medidos y las diferencias existentes entre las noches de fin de semana y las laborables, permiten asociar a esta zona determinada del municipio un potencial conflicto originado por el ocio nocturno.

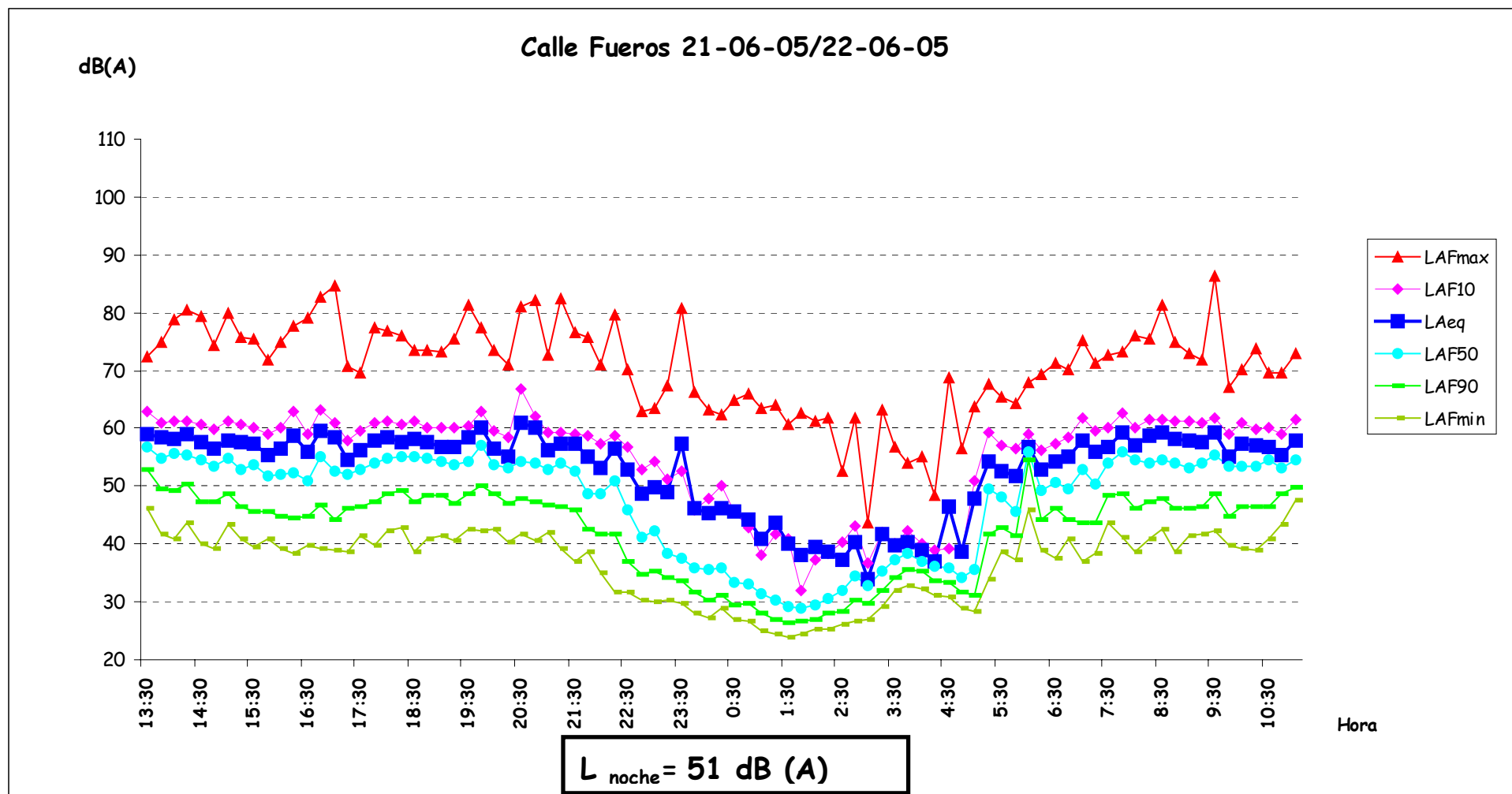
## 6.2.- REGISTROS DE TRÁFICO VIARIO

De forma análoga al análisis efectuado para el ocio nocturno, se colocan sistemas para registrar los niveles de ruido en alguna calle de Agurain donde se considera interesante recopilar información por tratarse de una calle afectada principalmente por el foco del tráfico viario.

Se ha estudiado la vía principal en cuanto a canalización del tráfico por el interior del casco urbano, la calle Fueros, que no resulta demasiado problemática en cuanto a densidad de vehículos ya que la mayor parte del tráfico se desvía por la carretera que circunvala en municipio, la A-3100.

Se van a analizar los niveles de inmisión en viviendas situadas a lo largo de la vía, durante el periodo nocturno, atendiendo no solo al  $L_{noche}$  o nivel equivalente promedio para el periodo comprendido entre las 23 y las 7 horas, sino también los percentiles más altos y el nivel mínimo que determinan el ruido de fondo durante el mencionado periodo.

Los resultados obtenidos son:



Si se analiza la gráfica se aprecia un acusado descenso de niveles durante las horas centrales de la noche, aproximadamente hasta las 3:30 de la madrugada. Los valores que hacen referencia al ruido de fondo, como son el  $L_{\min}$ , y  $L_{90}$ , son bastante bajos, llegando incluso a situarse por debajo de los 30dB. Sin embargo, a partir de las 5:00 horas se produce un salto brusco de más de 10 dB, que corresponde con el inicio de la jornada laboral.

Un aspecto de interés a comentar se centra en las diferencias entre los valores obtenidos para los percentiles  $L_{50}$  y  $L_{90}$  y los valores promedio ( $L_{Aeq}$ ) y los percentiles más altos ( $L_{10}$ ). En general las diferencias de unos 10 dB que se muestran en las horas más tranquilas de la noche, nos indican sucesos esporádicos que hacen incrementar los percentiles altos y el promedio. Estos sucesos pueden tratarse del paso de vehículos aislados, lo cual es lógico debido al carácter de travesía que tiene la vía.



### **6.3.- MUESTREOS EN CALLES PEATONALES, PARQUES Y PLAZAS DE SALVATIERRA**

Se realizan muestreos en calles y zonas peatonales de un municipio con el objeto de caracterizar estas zonas, ya que en general se busca crear ambientes sonoros tranquilos. Hay que tener en cuenta a la hora de hacer estos análisis el tipo de foco que está influyendo, ya que se ha comprobado que la percepción frente a unos focos u otros es distinta. Por ejemplo, en el caso de que el sonido provenga del tráfico, industria..., se considera ruido y sin embargo los mismos niveles en un parque o zona estancial originados por la actividad de la gente, no se percibe como tal, ya que no acarrea molestia asociada.

Así pues analizaremos no sólo los niveles de ruido en parques y zonas peatonales de Salvatierra, sino que indicaremos el foco dominante en dichas zonas.

Se llevaron a cabo medidas de corta duración en las que se trata de caracterizar los principales focos de ruido que contribuyen a conformar el ambiente acústico de cada zona. En cualquier caso se trata de una evaluación orientativa de las condiciones existentes en dichas áreas, pero no pretenden ser en ningún caso representativas de valores promedio de la zona.

La información obtenida de las medidas efectuadas es:

| Lugar                         | $L_{pAeq}$ | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmin}$ | $L_{10}$  | $L_{50}$  | $L_{90}$  | Focos                            |
|-------------------------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| Plaza San Juan                | 51         | 68          | 49          | 56        | 49        | 46        | Coches, gente                    |
| Casa Cultura                  | 61         | 71          | 47          | 64        | 58        | 52        | Coches, gente                    |
| Plaza Santa María             | 55         | 69          | 46          | 58        | 53        | 47        | Coches, gente                    |
| Iglesia de Sta. María         | 52         | 69          | 44          | 55        | 48        | 45        | Coches, gente                    |
| Plaza Erreka                  | 53         | 69          | 44          | 55        | 53        | 45        | Obras (soldadura), coches, gente |
| Plaza Errotalde               | 56         | 58          | 55          | 58        | 54        | 46        | Viento, árboles                  |
| Tres de Marzo                 | 59         | 68          | 51          | 63        | 57        | 54        | Obras                            |
| Senda de Langarika - Sagarmin | 61         | 74          | 57          | 64        | 58        | 57        | Carretera, gente, industria      |
| Dulantzi - Treviño            | 55         | 60          | 52          | 56        | 54        | 53        | Carretera                        |
| Apategi                       | 55         | 60          | 52          | 56        | 55        | 53        | Tráfico, pájaros                 |
| <b>Promedio</b>               | <b>57</b>  | <b>69</b>   | <b>51</b>   | <b>60</b> | <b>55</b> | <b>52</b> |                                  |

Niveles de ruido expresados en dBA y medidos durante el periodo diurno.

Los ambientes sonoros en los parques y calles peatonales de Salvatierra reflejan niveles que en algunos casos son similares (o superiores) a los que algunas calles con tráfico del término generan. Esto se debe tanto a la presencia generalizada de un ruido de tráfico de fondo y a focos puntuales (tales como obras) como a la actividad de gente o de fuentes naturales que no puede considerarse como ruido aunque en algunas ocasiones generen niveles similares a zonas de tráfico.

En este sentido, se puede argumentar que la existencia de ruido, se asocia no sólo a la generación de unos niveles sonoros ambientales determinados, sino también a la fuente sonora que los produce.

En términos generales se puede afirmar que las zonas de uso público de Salvatierra poseen una calidad acústica que puede considerarse muy satisfactoria en cuanto a los niveles medidos. No obstante, en la mayoría de los casos, la fuente sonora es el ruido de tráfico, foco que sería de interés sustituir por otros que permitan configurar un ambiente más agradable sin tener por qué disminuir los niveles.

Este aspecto se considera recomendable que sea potenciado mediante la promoción de la movilidad peatonal en el municipio como alternativa al uso del vehículo privado, mediante la creación de espacios públicos de calidad y la conexión de los mismos con corredores para el peatón.

#### 6.4.- MUESTREOS EN LOS BARRIOS RURALES

En este apartado se presentan los muestreos sonoros puntuales efectuados en los barrios rurales de Agurain: Eguileor, Arrizala, Opacua, Alangua.

Los focos de ruido ambiental dominantes en el municipio se localizan en el entorno del casco urbano, de tal forma que los barrios rurales de Agurain se caracterizan por una ausencia de focos destacables.

En este sentido, y con el objeto de disponer de información sobre los niveles sonoros en estos barrios y los focos que lo caracterizan, se han efectuado una serie de muestreos de corta duración cuyos resultados son los siguientes:

| Barrio          | $L_{pAeq}$ | $L_{pAmax}$ | $L_{pAmin}$ | $L_{10}$  | $L_{50}$  | $L_{90}$  | Focos                   |
|-----------------|------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| Eguileor        | 37         | 45          | 33          | 40        | 35        | 34        | Pájaros, N-1 de fondo   |
| Arrizala        | 44         | 49          | 42          | 45        | 44        | 43        | Perros, pájaros, fuente |
| Opacua          | 48         | 68          | 35          | 47        | 41        | 37        | Perros, pájaros, fuente |
| Alangua         | 39         | 53          | 32          | 42        | 37        | 34        | Cencerros, pájaros      |
| <b>Promedio</b> | <b>44</b>  | <b>62</b>   | <b>37</b>   | <b>44</b> | <b>40</b> | <b>38</b> |                         |

Niveles de ruido expresados en dBA y medidos durante el periodo diurno

Como se observa, los niveles medidos reflejan ambientes sonoros muy tranquilos en los que los valores de  $L_{Aeq}$  se sitúan cercanos al ruido de fondo y donde las fuentes sonoras no pueden considerarse como ruido.

## 6.5.- CONCLUSIONES DE LAS MEDIDAS

Las medidas de ruido efectuadas, permiten caracterizar Agurain como un municipio de ambiente sonoro bastante tranquilo.

Los niveles de ruido medidos en las zonas de espacio público del casco, así como los recopilados en los barrios rurales de Agurain, reflejan niveles equivalentes similares al ruido de fondo y, que como media, no superan los 60 dBA durante el periodo diurno. No obstante, y especialmente en cuanto a las medidas efectuadas en el casco, el foco de ruido que más contribuye a la configuración del ambiente sonoro es el tráfico.

Durante el periodo nocturno, tal y como reflejan los registros elaborados en calles de tráfico rodado los niveles de ruido de fondo no superan los 30 dBA para las horas más tranquilas del periodo nocturno. Por ello se puede afirmar que Salvatierra posee una noche de carácter muy tranquilo.

Este aspecto será necesario considerarlo a la hora de establecer niveles objetivos de ruido para Salvatierra, tomado como referencia aquellos que la legislación estatal o autonómica disponga y que, es posible, resulten demasiado permisivos para un municipio de las características de Agurain.

Con el objetivo de preservar este carácter tranquilo y tal y como se analizará en el apartado 8, de todos los conflictos acústicos detectados en este análisis se considera recomendable priorizar aquellos destinados a la actuación preventiva. El objetivo es evitar la generación de futuros problemas por ruido y mantener la buena calidad acústica de Agurain, en términos generales.

## **7.- EVALUACIÓN INICIAL DE LOS PLANES DE DESARROLLO DE AGURAIN**

La puesta en marcha de un Plan de Gestión de ruido en Salvatierra implica, no sólo el análisis de los conflictos en zonas ya consolidadas, sino el estudio del impacto acústico en relación a las zonas de desarrollo municipal.

Este tipo de actuaciones de carácter preventivo permiten una gestión del ruido en la fase de diseño, con lo que las soluciones adoptadas resultan económicamente más viables a la vez que más eficaces.

Desde este planteamiento, es necesario analizar dos aspectos:

- Desarrollo de nuevas zonas del tipo áreas residenciales, zonas docentes, áreas hospitalarias, etc, que presentan más sensibilidad ante el ruido y para las cuales es necesario elaborar un análisis acústico con el fin de detectar la posibilidad de conflicto y el diseño de medidas preventivas.
- Creación de nuevas áreas o infraestructuras con nuevos focos que puedan ser origen de conflictos acústicos en zonas ya consolidadas o en previsión de desarrollo.

El presente apartado tiene por objetivo, analizar la posibilidad de conflictos acústicos asociados a estos desarrollos, con el objeto de identificar aquellas zonas en las que es necesario elaborar un estudio acústico detallado del plan a desarrollar (ver mapa 8).

En el caso de los desarrollos residenciales planificados en los que se identifique posibilidad de conflicto, es posible incluir en el diseño la variable ruido con el objetivo de preservar la calidad acústica del área. No se trata de limitar el desarrollo municipal, sino de utilizar las herramientas de diseño y evaluación que nos permitan tener en cuenta los parámetros acústicos en el planeamiento previsto.

En cuanto a las áreas de futuros polígonos industriales, es posible, desde la otorgación de licencias, disponer de las herramientas necesarias para limitar la emisión acústica de las futuras instalaciones industriales con el objeto de que el nivel de ruido producido por la actividad industrial no supere los niveles objetivo en las zonas residenciales o sensibles cercanas.

En relación al desarrollo de **nuevas zonas residenciales**, la mayor expansión municipal se va a dar en las zonas de Lazareta y Arrioruz, además del área de Harresi Parkea, Lurupel, El Lavadero y una zona situada al oeste del municipio enclavada entre el barrio de San Jorge y Aniturri.

La previsión de conflicto en relación a las futuras zonas residenciales se centra en los focos de carreteras e industria y se localiza de manera especial en el área de Lazareta y Arrioruz. En este caso la potencialidad del conflicto viene dada tanto por la carretera A-3100, como por la cercanía a industria existente (Celigüeta, SAPEM, etc.) y la proximidad a un sector de uso predominantemente industrial futuro (la expansión del polígono de Galzar). Otro área con previsión de conflicto es la que se sitúa en Harresi Parkea, debido a la proximidad al foco viario correspondiente a la calle Fueros.

En cuanto a los **nuevos desarrollos industriales**, estos se centran en la expansión de los polígonos de Galzar y Agurain. En ambos casos se trata de desarrollos muy importantes en cuanto a superficie. Este hecho determina la necesidad de considerar de forma previa a la otorgación de licencias, la capacidad de las futuras instalaciones para generar conflicto acústico con el objeto de prevenirlos en la medida de lo posible.



## **8. IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS CONFLICTOS ACÚSTICOS**

El objetivo del presente apartado es detallar los conflictos acústicos previstos en Salvatierra en base a los niveles de potencia sonora emitida por los focos de ruido ambiental y la ubicación de los usos sensibles.

En este sentido se han de analizar los focos calles, carreteras, ferrocarril e industria del término municipal, y su previsión de conflicto con las zonas sensibles frente al ruido, tanto consolidadas como de desarrollo futuro. Por otro lado, se atiende también a la aparición de nuevos focos en el municipio como son los nuevos desarrollo industriales planificados.

A continuación se detallan los conflictos identificados (ver mapas 8,9 y 10):

### **Foco: carreteras**

#### **Potenciales conflictos sobre zonas residenciales consolidadas.**

No se han encontrado zonas residenciales en el municipio con potencialidad de conflicto debido al tráfico de carreteras. Asimismo tampoco se detectan conflictos en edificios sensibles o espacios de protección acústica.

#### **Potenciales conflictos sobre zonas residenciales de desarrollo futuro.**

| <b>Ubicación del conflicto</b> | <b>Carretera</b> | <b>Lw den</b> |
|--------------------------------|------------------|---------------|
| El Pilanco*                    | A-3022           | 66            |

\*viviendas ubicadas en dichas zonas

Como se observa de las carreteras existentes en el municipio es la A-3022 la única que presenta conflictos acústicos sobre usos sensibles.. Los niveles de inmisión en fachada superan previsiblemente los criterios de calidad cuando se considera el periodo de día completo, es decir, el  $L_{den}$ .

### **Foco: calles**

#### **Potenciales conflictos sobre zonas residenciales consolidadas.**

No se han identificado posibilidades de conflicto debido al foco calles sobre usos predominantemente residenciales ya existentes.

#### **Potenciales conflictos sobre zonas residenciales de desarrollo futuro.**

| Ubicación del conflicto | Calle         | Lw noche |
|-------------------------|---------------|----------|
| Lazareta                | Fueros        | 71       |
| Lazareta                | Enlace A-3100 | 68       |
| Harresi Parkea          | Fueros        | 68       |

Los usos residenciales que está previsto se construyan en las zonas indicadas en la tabla superan los criterios de valoración que se han fijado para dichas zonas, que como ya se ha explicado anteriormente son más restrictivos que los relativos a los de las áreas ya consolidadas.

En relación a estos futuros desarrollos es importante considerar que la gestión de la movilidad de los mismos puede determinar la posibilidad de conflicto por ruido de tráfico, así como el incremento de niveles en las vías ya existentes en el municipio.

**Foco: ferrocarril****Potenciales conflictos sobre zonas residenciales consolidadas.**

| Ubicación del conflicto | Distancia viviendas(m) | Inmisión Lnoche |
|-------------------------|------------------------|-----------------|
| Calle Trebiño           | 30                     | 61              |
| Báscula (Apategui)      | 10                     | 66              |
| Calle Apategui          | 55                     | 59              |

La previsión de conflicto se centra en la zona urbana más cercana a las vías, próxima a la estación. En las viviendas situadas en las calles que se señalan en la tabla (Trebiño, Apategui, etc), se superan los criterios de calidad fijados para el periodo nocturno (58 dBA), ya que en este caso se trata del periodo más desfavorable.

**Potenciales conflictos sobre zonas residenciales de desarrollo futuro.**

| Ubicación del conflicto | Distancia viviendas (m) | Inmisión Lnoche |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Harresi Parkea          | 215                     | 53              |

Para las zonas de futuro desarrollo los límites son 5 dBA más restrictivos que en el caso de las áreas ya consolidadas, por lo que en este caso el criterio se sitúa en 53 dBA., igualado por las viviendas que serán desarrolladas más próximas a la calle Fueros en la zona de Harresi Parkea.

**Foco: industria**

A continuación se detallan los focos de ruido identificados (ver mapas 6 y 7 con la localización de los focos) con la potencia sonora estimada y la posibilidad de conflicto acústico sobre usos sensibles a los que afectan.

La posibilidad de conflicto se divide en tres rangos de clasificación: baja, media o alta. Una alta posibilidad de conflicto, determina la necesidad de elaborar un estudio detallado de la instalación identificada con el objetivo de corroborar la existencia de impacto acústico y definir soluciones.

Para el caso del municipio de Agurain no se han identificado conflictos con usos sensibles consolidados, únicamente con las zonas de futuro desarrollo de Lazareta y Arrioruz ubicadas a lo largo de la calle Fueros, y con posibilidad de conflicto con algunas instalaciones como son Celigüeta y ATUSA.

| <b>Polígono o instalación</b> | <b>Posibilidad de conflicto acústico<br/>en usos sensibles no<br/>consolidados</b> |
|-------------------------------|--|
| ATUSA                         | ALTA   |
| CELGÜETA                      | BAJA-MEDIA   |

**Foco: futuros polígonos industriales****Potenciales conflictos sobre zonas residenciales no consolidadas.**

| <b>Desarrollo industrial</b> | <b>Ubicación del potencial conflicto</b> |
|------------------------------|--|
| Ampliación Polígono Galzar   | Lazareta                                 |

La posibilidad de conflicto en este caso se asocia a la proximidad del desarrollo industrial y los usos sensibles de desarrollo futuro.

Aunque no se conoce el grado de las emisiones de las instalaciones que se van a ubicar en dicho polígono, se ha estimado que la posibilidad de conflicto es alta, ya que la proximidad entre ambos usos determina que ante niveles de emisión típicos se alcanzan valores importantes de inmisión en fachada.

En este sentido es labor de los responsables municipales en la otorgación de licencias, incluir este análisis, con vistas a evitar en la medida de lo posible la creación de conflicto por ruido industrial en las áreas residenciales de desarrollo futuro.

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE GESTIÓN DE RUIDO**

En términos generales, se puede afirmar que el municipio de Agurain se caracteriza por poseer un ambiente sonoro muy tranquilo. La mayoría de los conflictos se asocian a los futuros desarrollos, tanto en relación a calles como a carreteras o ferrocarril, destacándose el área de Lazareta y Arroriz, por la previsión de niveles y la posible contribución de varios focos de forma simultánea.

En cuanto a los conflictos en zonas consolidadas se centran en el ferrocarril del municipio (ver apartado 8), siendo el tráfico viario e industria no problemáticos en cuanto a generación de ruido.

Un aspecto que se considera de interés para preservar la calidad acústica del municipio es atender al modelo de gestión de tráfico municipal y adecuarlo, en la medida de lo posible, a la consecución de unos objetivos de calidad acústica. Un objetivo sería la promoción de la utilización de medios de transporte más sostenibles como alternativa a la utilización del vehículo privado, evitando el reparto del tráfico por todas las calles, con el fin de concentrar el tráfico en determinados recorridos, dejando el resto para residentes y, si se quiere separar, para el transporte público.

En este sentido será necesario analizar la influencia de los futuros desarrollos de Agurain en lo relativo al tráfico viario, con el objetivo de prevenir los conflictos y/o diseñar alternativas acústicamente satisfactorias.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la calidad acústica de los espacios públicos de Salvatierra, se considera de interés la promoción del desplazamiento peatonal dentro del casco urbano. El objetivo es reducir en la medida de lo posible la

utilización del vehículo privado por el casco y facilitar el desplazamiento peatonal creando los corredores adecuados.

La **industria** constituye un foco acústico en Salvatierra sin apenas conflictos asociados. Instalaciones como ATUSA o Celigüeta se presentan como las únicas fuentes con potencial conflicto en los usos residenciales de próximo desarrollo, no habiendo conflicto en ningún caso en usos sensibles consolidados debidos al foco de ruido industrial.

En base a esto, la recomendación se centra en analizar la previsión de impacto acústico en relación al PGOU. La actuación acústica sobre lo desarrollos previstos, permite aplicar medidas preventivas en la fase de proyecto que resultan más eficaces y baratas. Por ello, se considera prioritario dar respuesta a los conflictos asociados al planeamiento.

Las zonas residenciales de desarrollo futuro con previsión de impacto acústico se relacionan con algunas de las calles de Salvatierra.

En cuanto al desarrollo de futuros polígonos industriales, el desarrollo del polígono de Agurain, no se encuentra próximo a usos sensibles, con lo que la previsión de conflicto es nula, sin embargo la ampliación del polígono planificada en Galzar puede plantear conflictos.

La recomendación en estos casos se centra en efectuar estudios acústicos detallados que nos permitan:

- ✓ Desarrollar las zonas residenciales con las garantías de que el diseño permite la consecución de unos objetivos de calidad.

- ✓ Otorgar licencias para instalaciones industriales con la garantía de que no se superen los niveles recomendados para las áreas sensibles.

Efectuar los mencionados estudios de impacto acústico para los PGOU constituye una exigencia legislativa en base a lo detallado en la Ley 37/2003 de ruido.

Por otro lado, y como recomendaciones relativas a los procedimientos administrativos para el control del ruido, se considera recomendable esperar al desarrollo legislativo estatal y autonómico para la definición de niveles objetivo en relación al ruido ambiental. No obstante, sí se considera de interés la definición de las pautas internas para la gestión del ruido en relación al desarrollo urbanístico y licencias, con el objetivo de dar prioridad a la actuación preventiva.

Además pudiera ser interesante la identificación de forma más detallada de las zonas más tranquilas de Agurain con un ambiente sonoro a preservar (barrios rurales, áreas de protección acústica, zonas de carácter estancial, etc.). Esta figura destacada en la ley de Ruido 37/2003, puede contribuir a mantener la calidad acústica del municipio, a la vez que se reduce el tráfico rodado como foco dominante.



**ANEXOS:**

**ANEXO 1: Definiciones acústicas**

**ANEXO 2: Mapas**

## DEFINICIONES ACÚSTICAS

**DECIBELIO (dB).**- Unidad logarítmica que relaciona una magnitud energética con otra de su misma naturaleza, aceptada como referencia, según la siguiente expresión:

$$dB = 10 * \log_{10} \left( \frac{\text{magnitud}}{\text{referencia}} \right)$$

Cuando una magnitud acústica se expresa en **dB**, se antepone; **NIVEL DE....**

**POTENCIA ACÚSTICA.**- Energía que una fuente sonora entrega al medio que la rodea, por unidad de tiempo.

Unidades: vatios (w). Referencia.  $10^{-12}w$ . Notación  $L_w$ .

**INTENSIDAD ACÚSTICA.**- Energía sonora que atraviesa normalmente la unidad de superficie por unidad de tiempo. Tiene carácter vectorial y representa el flujo neto de energía sonora en el punto de medida en la dirección en que se orienta la sonda de medida.

Unidades:  $w/m^2$ . Referencia.  $10^{-12}w/m^2$ . Notación  $L_I$ .

**PRESIÓN SONORA.**- Variaciones de la presión atmosférica en un punto, originadas como consecuencia de la propagación de una onda sonora.

Unidades: pascuales ( $Pa = N/m^2$ ). Referencia.  $20 \cdot 10^{-6}Pa$ . Notación  $L_p$ .

**FRECUENCIA.**- Número de ciclos por segundo de una señal.

Unidades: ( $s^{-1}$ ). Notación Hz.

Las frecuencias audibles van desde 20 a 20.000 Hz. En la práctica se tiene suficiente información entre 100 y 5.000 Hz. Denominamos bajas frecuencias hasta unos 200 Hz. medias hasta 1000 Hz. y altas por encima de ésta.

**PONDERACIÓN "A".**- Convenio por el que se resume en un solo índice el efecto de la presión sonora y el contenido espectral de un ruido sobre el ser humano. Tiene como base la respuesta en frecuencia del oído, por lo que se da menos importancia a las frecuencias bajas, que a las medias y altas.

Los datos y medidas expresados en dB(A), llevan una A en el subíndice,  $L_{pA}$ ,  $L_{wA}$ , etc.

**ESPECTRO EN FRECUENCIA (ANÁLISIS EN BANDAS)** .- Presentación cartesiana (frecuencia - nivel) que representa la distribución de la señal sonora en bandas normalizadas a lo largo del eje de frecuencia. Las bandas habitualmente utilizadas son de octavas o tercios de octava. También se presenta en forma tabular.

**PANTALLA O BARRERA ACÚSTICA.-** Construcción maciza entre fuente sonora y receptor que, impidiendo el paso de las ondas sonoras a su través, protege acústicamente una zona. La efectividad es función de la frecuencia y depende de las posiciones relativas de fuente pantalla y receptor y dimensiones de la misma.

**PARÁMETROS DE MEDIDA DEL NIVEL SONORO:** Definición de los parámetros de valor eficaz utilizados para caracterizar los niveles de ruido:

- **Nivel continuo equivalente ponderado A ( $L_{pAeqT}$  ó  $L_{Aeq}$ ).**- Es el nivel de presión sonora que si se mantiene continuo durante un periodo de medida, contiene la misma energía sonora que el nivel variable estudiado. Considerando la ponderación A, se define este parámetro por:

$$L_{pAeqT} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left( 10^{L_{pA}/10} \right) dt$$

- **Nivel máximo de presión sonora ponderado A ( $L_{pAmax}$ ).**- Se definen como los niveles máximos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast ( $L_{pAmaxF}$ ) y lenta ó Slow ( $L_{pAmaxS}$ )
- **Nivel mínimo de presión sonora ponderado A ( $L_{pAmin}$ ).**- Se definen como los niveles mínimos de presión sonora en decibelios A alcanzados con ponderación temporal rápida ó Fast ( $L_{pAminF}$ ) y lenta ó Slow ( $L_{pAminS}$ )
- **Nivel percentil ( $L_{AN,T}$ ).**- Se definen como los niveles superados el N% del tiempo, proporcionando información sobre la fluctuación del nivel sonoro durante el intervalo de medida. Los percentiles principalmente utilizados son el  $L_{10}$  ,  $L_{90}$  y el  $L_{50}$ .
- **Nivel noche ( $L_N$ ).**- Es el nivel promedio equivalente ponderado A durante un período de 24 horas pero considerando un incremento de 10 dBA en los niveles nocturnos.
- **Nivel día-tarde-noche ( $L_{DEN}$ ).**- Similar al anterior pero penalizado, además, con 5 dBA el último período de la tarde.