

EUSKAL TRENBIDE SAREA

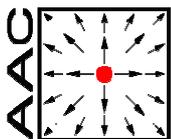


DOCUMENTO RESUMEN

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO CORRESPONDIENTES A LAS LÍNEAS FERROVIARIAS TITULARIDAD DE EUSKAL TRENBIDE SAREA (E.T.S.) EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO



Documento nº: 121586
Fecha: Noviembre de 2012
Nº de páginas incluida esta: 20+ planos



AAC Acústica + Lumínica

Parque Tecnológico de Álava
aac@aacacustica.com - www.aacacustica.com

Razón social: AAC Centro de Acústica Aplicada SL

| ÍNDICE | Pág. |
|---|-------------|
| 1. Objeto y contenido del estudio | 3 |
| 2. Descripción de la infraestructura | 3 |
| 3. Autoridad responsable | 10 |
| 4. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes | 10 |
| 5. Métodos de medición o cálculo empleados | 12 |
| 6. Principales resultados obtenidos | 13 |
| 7. Equipo de trabajo | 19 |
| 8. Planos | 20 |

1. Objeto y contenido del estudio

El objeto del estudio es obtener los mapas estratégicos de ruido de los grandes ejes ferroviarios, (tráfico superior a 30.000 trenes anuales) de las líneas ferroviarias de Euskal Trenbide Sarea (en adelante ETS), en la Comunidad Autónoma del País Vasco, en aplicación de la Directiva Europea 2002/49/CE sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, así como de la Ley de Ruido 37/2003 y los Reales Decretos 1513/2005 y 1367/2007 que la desarrollan.

Para ello se han obtenido los niveles de ruido a 4 m. de altura sobre el terreno y en las fachadas de las edificaciones afectadas por los ejes ferroviarios, a partir de los que se ha podido evaluar la afección producida por el ruido generado por estos a la población.

En este documento se presenta un resumen de los resultados obtenidos de las 5 Unidades de Mapa estratégico que forman parte de la Red Ferroviaria de ETS.

La realización de estos MER servirá de base para la elaboración del Plan de Acción en materia de Contaminación acústica que, según la Ley 37/2003, habrá que realizar antes del 18 de julio de 2013.

2. Descripción de la infraestructura

A continuación se enumeran y describen las UMEs objeto de estudio.

En primer lugar se realiza una descripción general de cada una de ellas y a continuación se indican los datos de tráfico ferroviario de cada UME:

2.1 Descripción general

U.M.E. 1: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.1

Línea Bilbao- Donostia/San Sebastián. Tramo Bilbao-Amorebieta

Esta UME discurre por el Territorio Histórico de Bizkaia de oeste a este, atravesando las comarcas de Gran Bilbao y Duranguesado, desde la estación de Atxuri en Bilbao (punto kilométrico 0+000), hasta la playa de vías existente en el municipio de Amorebieta (P.K. 20+625), en dicho punto existe una bifurcación de la vía: continuación de la Línea Bilbao- Donostia/San Sebastián y línea Amorebieta-Bermeo.

La UME tiene una longitud total de 20,625 km., por la cual circulan tanto trenes de pasajeros como de mercancías, y está dividida en dos sub-tramos, con diferente número de circulaciones:

Bilbao-Ariz (Basauri) (P.K. 5+851)

Ariz (Basauri)- Amorebieta

La siguiente imagen muestra la localización de la UME:



La UME discurre por diferentes tramos urbanos e industriales principalmente, atravesando los municipios de Etxebarri, Basauri, Galdakao, Bedia, Lemoa y Amorebieta así como la aglomeración de Bilbao, en un total de 9 estaciones.

U.M.E. 2: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.3

Línea Bilbao- Donostia/San Sebastián. Tramo Ermua-Eibar:

Esta UME discurre entre los dos municipios fronterizos de Ermua (Provincia de Bizkaia, comarca Duranguesado) y Eibar (Provincia de Gipuzkoa, comarca Medio y Bajo Deba) de oeste a este,

concretamente entre la estación de Ermua (P.K. 44+876), hasta la estación central de Eibar (P.K. 48+742). Por esta UME circulan tanto trenes de pasajeros como de mercancías.

La siguiente imagen muestra la localización de la UME:



La UME tiene una longitud total de 3,866 km, que discurre por entramado urbano, atravesando parte de los dos municipios comentados: Ermua y Eibar.

Todos los trenes paran en 3 estaciones principales, mientras que un 70 % de los mismos paran en 4 estaciones apeaderos más (correspondientes al tranvía Ermua-Eibar).

U.M.E. 3: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.5

Línea Bilbao- Donostia/San Sebastián. Tramo Usurbil- Donostia/San Sebastián

Esta UME discurre por la comarca de Donostialdea, en la Provincia de Gipuzkoa, de suroeste a noreste, desde la intersección con la aguja del Ramal de Penetración a Lasarte (P.K. 101+271), hasta la estación de Amara en Donostia/San Sebastián (P.K. 107+777).

La UME tiene una longitud total de unos 6 km., discurriendo a cielo abierto aproximadamente un 50% de su trazado, y por la cual circulan únicamente trenes de pasajeros.

Esta UME atraviesa principalmente zonas industriales-comerciales de los municipios de Usurbil y Lasarte-Orio, así como zonas tanto industriales como residenciales de la aglomeración de Donostia/San Sebastián. En el recorrido de la UME existen 4 estaciones.

La siguiente imagen muestra la localización de la UME:



U.M.E. 4: RAMAL LASARTE

Línea Donostia/San Sebastián -Hendaia. Tramo: Ramal de Lasarte

Aunque esta UME se encuentra dentro de la línea Donostia/San Sebastián- Hendaia, es un ramal específico que tiene características propias.

La UME tiene una longitud total de 893 m. que discurren entre la intersección con la Línea Bilbao-Donostia/San Sebastián (municipio de Usurbil), y la estación de Lasarte-Oria. Por ella circulan únicamente trenes de pasajeros.

Esta UME atraviesa zonas industriales-comerciales del municipio de Usurbil, así como zonas tanto industriales como residenciales del municipio de Lasarte-Oria.

La siguiente imagen muestra la localización de la UME:



U.M.E. 5: DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN-HENDAIA

Línea Donostia/San Sebastián-Hendaia. Tramo Donostia/San Sebastián-Irún:

Esta UME se corresponde con la línea de Donostia/San Sebastián- Hendaia, y discurre por la provincia de Gipuzkoa de oeste a este, atravesando las comarcas de Donostialdea, Oarsoaldea y Bidasoa Txingudi.

Ésta comienza en la estación de Amara en Donostia/ San Sebastián, hasta la frontera con Francia en Irún.

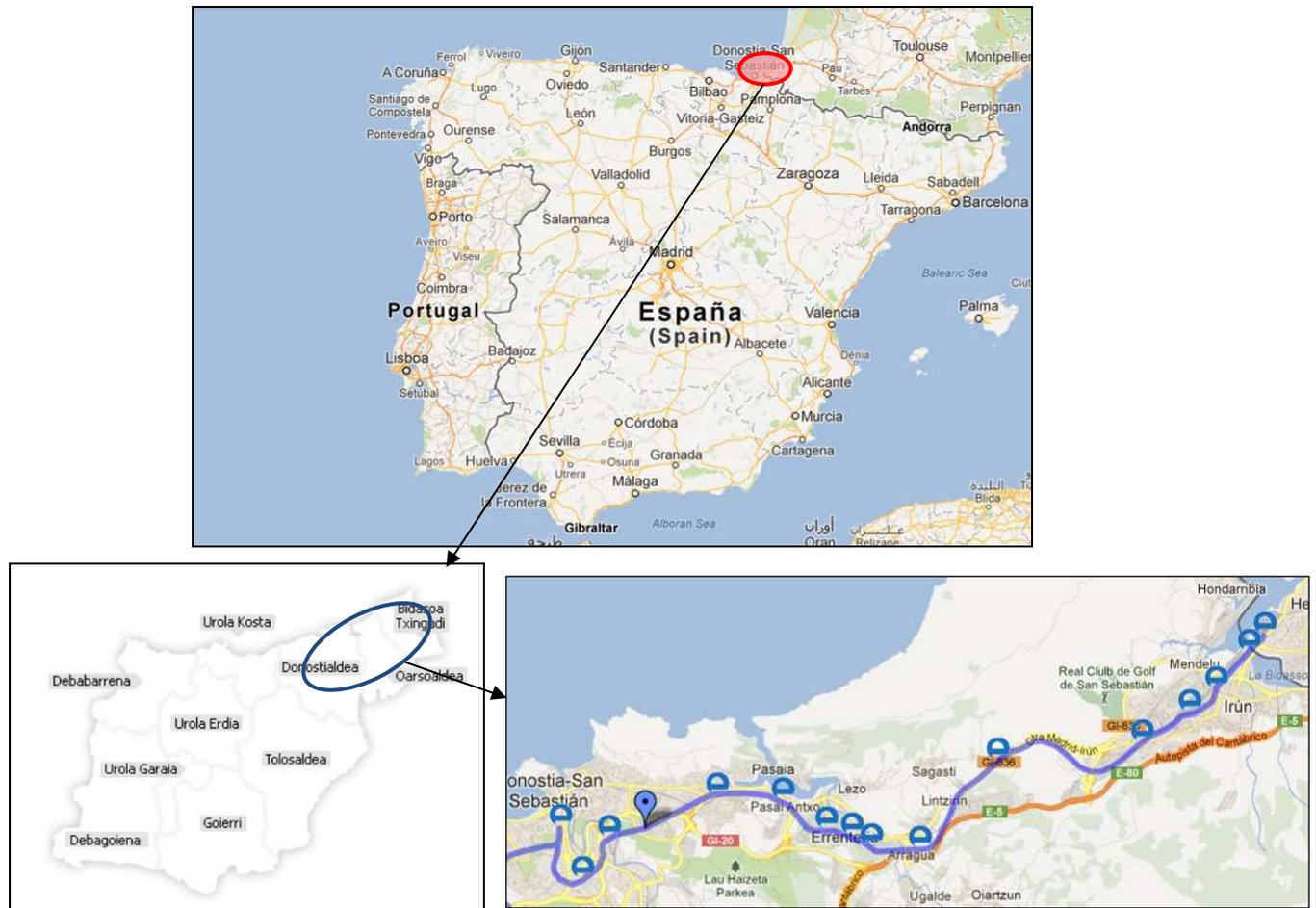
La UME tiene una longitud total de 21 km, sin embargo, se divide en sub-tramos de menor longitud con diferente número de circulaciones diarias, estos son:

Donostia/San Sebastián (P.K. 0+000)- Herrera (P.K. 5+662)

Herrera (P.K. 5+662)-Oiartzun (P.K. 10+839)

Oiartzun (P.K. 10+839)-Irún (P.K. 20+987)

La siguiente imagen muestra la localización de la UME:



La UME atraviesa los municipios de Pasaia, Rentería, Oiartzun, Lezo, Hondarribia e Irún, así como la aglomeración de Donostia/San Sebastián, en un total de 15 estaciones.

Debido a lo abrupto de la orografía, esta línea discurre en túnel en un 29% de su recorrido. Comunica poblaciones con alta densidad poblacional, transcurriendo por zonas urbanas, principalmente residenciales, así como zonas industriales.

2.2 Información de tráfico ferroviario

En la siguiente tabla se indican los datos de tráfico ferroviario que circula por cada UME, en función de su tipología:

| Número de Circulaciones medias anuales | | | | |
|---|--------------|------------------|---------------------|--------------------|
| UME 1: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.1 | | | | |
| Tramo | Tipo de tren | Día (7:00-19:00) | Tarde (19:00-23:00) | Noche (23:00-7:00) |
| Bilbao- Ariz | Pasajeros | 29.468 | 10.347 | 2.248 |
| Ariz-Amorebieta | Pasajeros | 29.640 | 10.372 | 2.051 |
| | Mercancías | - | 438 | 438 |
| UME 2: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.3 | | | | |
| Tramo | Tipo de tren | Día (7:00-19:00) | Tarde (19:00-23:00) | Noche (23:00-7:00) |
| Ermua-Eibar | Pasajeros | 29.778 | 9.600 | 1.609 |
| | Mercancías | - | - | 876 |
| UME 3: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.5 | | | | |
| Tramo | Tipo de tren | Día (7:00-19:00) | Tarde (19:00-23:00) | Noche (23:00-7:00) |
| Usurbil- Donostia/SS | Pasajeros | 38.548 | 11.574 | 3.337 |
| UME 4: Ramal de Lasarte | | | | |
| Tramo | Tipo de tren | Día (7:00-19:00) | Tarde (19:00-23:00) | Noche (23:00-7:00) |
| Ramal Lasarte | Pasajeros | 24.376 | 7.716 | 1.976 |
| UME 5: Donostia/San Sebastián- Hendaia | | | | |
| Tramo | Tipo de tren | Día (7:00-19:00) | Tarde (19:00-23:00) | Noche (23:00-7:00) |
| Donostia/SS-Herrera | Pasajeros | 42.097 | 11.327 | 2.809 |
| Herrera-Oiartzun | Pasajeros | 30.261 | 9.468 | 2.925 |
| Oiartzun-Irún | Pasajeros | 22.436 | 7.566 | 1.448 |

- ❑ **Velocidad de Circulación por tramo:** la tramificación de cada UME por velocidad, se ha realizado a partir de la información de los cuadros de velocidad máxima de las líneas.
- ❑ **Tipología de estructura de la vía:** Se ha partido de la información contenida en los *Planos de armamento de vía*, y que consiste principalmente en traviesas de hormigón sobre balasto, combinada en algunos casos con traviesas de madera sobre balasto
- ❑ **Tipo de tren** que circulan por cada una de los tramos: En la siguiente tabla se indica el porcentaje de cada series de trenes de pasajeros que circulan por cada UME

| LÍNEA | UT200 (4 coches) | UT3500 (3 coches) | UT900 (4 coches) |
|--------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| RAMAL AMOREBIETA-BERMEO | 50% | 50% | |
| BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN | 80% | 20% | |
| DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN-HENDAIA | | | 100% |

La asignación de categoría de los trenes según el método SRM II se ha realizado a partir de mediciones realizadas a los diferentes tipos de tren y la tipología de los mismos, basándonos en el documento: *Informe de datos de EuskoTren para la elaboración de los mapas acústicos*, elaborado por EuskoTren. Con esta información, para los trenes de

pasajeros se ha asignado la categoría de tren 8 que asigna el método SRM II., añadiendo una corrección en la emisión a las unidades UT200 y UT3500, ya que son más ruidosos.

Los trenes de mercancías se han asignado a la categoría 4.

3. Autoridad responsable

La autoridad responsable de elaborar y publicar los Mapas Estratégicos de Ruido de las líneas ferroviarias de ETS es el Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes del Gobierno Vasco, a través de la Dirección de Infraestructura del Transporte. Para lo cual ha contado con la asistencia técnica de AAC Acústica+Lumínica.

El MER toma como referencia el escenario de tráfico del año 2.012.

4. Programas de lucha contra el ruido ejecutados en el pasado y medidas vigentes

En los últimos años, Euskal Trenbide Sarea ha llevado a cabo numerosas actuaciones de mejora en sus líneas con el objetivo de modernizar las líneas, que han contribuido a la reducción de la afeción acústica en su entorno. Además, el material móvil del operador ferroviario también se está sustituyendo gradualmente por unidades más modernas y eficientes, contribuyendo a esa reducción de la afeción acústica.

A continuación se enumeran las diversas actuaciones llevadas a cabo:

- ✓ **Cubrición o soterramiento de estaciones.**- en estos últimos años se han llevado a cabo actuaciones de cubrición (apeadero de Ardantza y en ejecución el de Amaña, ambos en Eibar) y soterramiento de estaciones, como la de Herrera en Gipuzkoa o la de Durango en Bizkaia, que suponen una notable mejora acústica en los populosos entornos urbanos donde se ubican.
- ✓ **Nuevos desdoblamientos y modificaciones de trazado de vías.**- a fin de aumentar la capacidad de transporte así como regularizar parámetros y características de vía (incremento de los radios de curva, disminución de pendientes, modificación de la

superestructura de vía,...), que tienen una afección directa posteriormente sobre la menor incidencia acústica del ferrocarril.

En los últimos 4 años se han llevado a cabo numerosas actuaciones de este tipo en las líneas ferroviarias de ETS, lo que ha supuesto más de 20 Km de mejoras en trazados e infraestructura ferroviaria.

- ✓ **Sustitución gradual del parque móvil por unidades más efectivas.**- Esta efectividad alcanza no sólo al consumo energético sino también a una menor afección acústica del nuevo material. Estos 2 últimos años se ha sustituido material obsoleto por 14 unidades UT 900 de última generación. La caracterización acústica sobre el terreno de estas nuevas unidades ferroviarias, arroja valores medios de emisión acústica 5 dB(A) inferiores a las unidades que sustituyen, lo que representa una mejora acústica significativa.

Esas nuevas unidades circulan ya exclusivamente en la línea Donostia/S. Sebastián-Irún y se prevé que, a febrero de 2014, un total de 30 unidades circulen por las líneas, lo que representará el 50% del material móvil.

- ✓ **Disminución de la afección acústica mediante riego de carril.**- con el objetivo de disminuir el molesto chirrido producido al paso de los trenes en curvas de radio reducido, en zonas densamente pobladas, se han instalado aspersores de agua en carril en las playas de vías de las estaciones de Atxuri (Bilbao), Amara (Donostia/S. Sebastián) y junto a la estación de Pasajes (Gipuzkoa).
- ✓ **Modernización del armamento de vía y de aparatos asociados (desvíos).**- en la adecuación y mantenimiento de los trazados actuales se está introduciendo gradualmente la "tecnología de carril soldado". Esta implica la sustitución de la tradicional traviesa de madera y carril no soldado por traviesa de hormigón y carril soldado, que representa una apreciable mejora acústica al paso del material móvil, al evitar el típico traqueteo de la rueda.

En los últimos 4 años 19,6 km de las vías de E.T.S. se han visto mejoradas con la introducción de dicha tecnología.

La inclusión de **desvíos de punta móvil, en sustitución de los de punta fija**, es otra de las mejoras acústicas que acompaña el paso de los trenes en el entorno de esos aparatos de vía. En el último trienio se han distribuido por nuestras líneas ferroviarias un total de 4 desvíos de punta móvil.

5. Métodos de cálculo empleados

La metodología que se ha utilizado en este estudio para calcular los niveles de ruido originados por la infraestructura, se basa en el empleo de métodos de cálculo que definen por un lado la emisión sonora de las infraestructuras, a partir de las características del tráfico (Número de circulaciones de pasajeros y mercancías, velocidad de circulación, tipo de armamento de vía...etc.) y por otro la propagación.

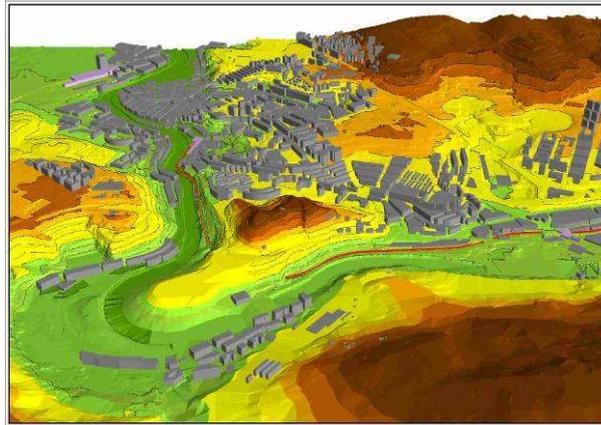
Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa y es de utilidad para analizar cómo las diferentes variables que intervienen en la generación del ruido afectan a los niveles en las viviendas o espacios públicos. Además permite evaluar la eficacia de las posibles medidas correctoras/preventivas que se pueden adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

Los métodos que se aplican son los establecidos como métodos de referencia en España por el R.D.1513/2005. En el caso de ruido de tráfico ferroviario el método establecido es el método **Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaa'i'96** (*Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996*), método nacional de cálculo de los Países Bajos.

Esta metodología permite que, a partir de las características del tren y de las vías se pueda obtener la potencia acústica emitida por el foco de ruido (el tren) que junto con la modelización realizada en el programa permitirá obtener los niveles de inmisión en el área de estudio.

Los niveles de emisión se obtienen aplicando el modelo acústico SoundPLAN® que calcula la Potencia Acústica por metro, $L_{wA,1m}$ para los diferentes períodos de evaluación: día (7-19 horas), tarde (19-23 horas) y noche (23-7 horas) teniendo en cuenta las características de los mismos y aplicando el método de referencia establecido. Todos los datos de entrada se incluirán en el SIG, que será la fuente de donde leerá la información de partida el modelo SoundPLAN.

Para la obtención de los niveles de inmisión acordes con la situación acústica, es un requisito indispensable, realizar una **modelización tridimensional del área** de interés que nos permita disponer de las tres coordenadas de todos los focos y receptores del área; para poder evaluar el efecto de las diferentes variables que influyen en la propagación, aplicando el método de referencia establecido por la normativa.



Modelización tridimensional. Vista 3D

La modelización tridimensional y los cálculos se efectúan con el modelo de cálculo acústico utilizado por AAC, **SoundPLAN®**, líder mundial en software de este tipo. Este modelo permite la consideración de todos los factores que afectan a la propagación del sonido en exteriores de acuerdo con lo fijado en el método de referencia, para la **obtención de los niveles de inmisión** en la zona de análisis o en las fachadas de los edificios. Los factores que intervienen en la propagación en exteriores son entre otros: tipo de terreno y variaciones del mismo, presencia de obstáculos, reflexiones/difracciones, meteorología, absorción atmosférica...etc.

6. Principales resultados obtenidos

A partir de la modelización realizada, se han calculado los Mapas Estratégicos de Ruido, que representan los niveles a 4 m. de altura sobre el terreno promedio anuales para los diferentes periodos de evaluación: día (7:00-19:00 horas), tarde (19:00-23:00 horas) y noche (23:00-7:00 horas).

Con los resultados obtenidos se han realizado dos tipos de análisis:

- ❑ **Población expuesta:** se ha analizado la población afectada a 4 m. de altura por el ruido producido por el eje ferroviario según el Indicador de población expuesta a 4 m. de altura, el cual supone que toda la población existente en los municipios vive a 4 m. de altura.

La población afectada (en centenas) se expresa en rangos de 5 dB(A) para los indicadores L_{den} , L_d , L_e y L_n , y no tiene en cuenta las personas expuestas en las aglomeraciones.

- ❑ **Área total, viviendas y población expuesta:** De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE Anexo VI, sección 2.7, se obtiene la superficie total (en km²), número estimado de

viviendas y número estimado de personas (en centenas) incluidas las aglomeraciones, expuestas, para el índice L_{den} , a niveles de ruido superiores a 55, 65 y 75 dB(A).

A continuación se indican los resultados y análisis obtenidos para cada UME:

U.M.E. 1: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.1. Tramo Bilbao-Amorebieta

La siguiente tabla indica el número de habitantes (redondeado a la centena) y **fuera de las aglomeraciones**, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.1 | | | | |
|--|--------------------------------|-------|-------|-------|
| Rango | Población expuesta en centenas | | | |
| | L_{den} | L_d | L_e | L_n |
| 50-54 dB(A) | - | - | - | 5 |
| 55-59 dB(A) | 8 | 7 | 8 | 2 |
| 60-64 dB(A) | 5 | 2 | 3 | 0 |
| 65-69dB(A) | 2 | 1 | 1 | 0 |
| >70 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 70-74 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población, pero que no llegan a 1 redondeado a la centena.

Para el análisis de resultados, se emplean los criterios de valoración indicados Real Decreto 1367/2007, concretamente los establecidos para áreas urbanizadas existentes que se indican en la *tabla A- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*, del Anexo II de dicho Real Decreto, y que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es: es decir, $L_{d/e}=65$ dB(A) y $L_n=55$ dB(A).

Aplicando esto, el periodo diario más desfavorable se corresponde con el nocturno, en el cual existen 200 personas (rodeado a la centena), sin tener en cuenta la aglomeración de Bilbao, que superan el objetivo de calidad acústica aplicable, mientras que por el día y la tarde, ese número se reduce a la mitad (redondeando a la centena).

La siguiente tabla resume los datos de superficie total, población expuesta y número de viviendas expuestas, **teniendo en cuenta las aglomeraciones**, cuyo valor de L_{den} es superior a los diferentes valores:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.1 | | | |
|--|-------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Nivel L_{den} | Superficie (km ²) | Nº personas (centenas) | Nº viviendas (centenas) |
| >55 dB(A) | 1,8 | 19 | 8 |
| >65 dB(A) | 0,5 | 2 | 1 |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población o vivienda afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena o a km².

U.M.E. 2: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.3. Tramo Ermua-Eibar

La siguiente tabla indica el número de habitantes (redondeado a la centena), cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.3 | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rango | Población expuesta en centenas | | | |
| | L_{den} | L_d | L_e | L_n |
| 50-54 dB(A) | - | - | - | 9 |
| 55-59 dB(A) | 15 | 9 | 8 | 5 |
| 60-64 dB(A) | 6 | 5 | 5 | 3 |
| 65-69dB(A) | 5 | 3 | 3 | 0 |
| >70 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 70-74 dB(A) | 1 | 0 | 0 | - |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena

Para el análisis de resultados, se emplean los criterios de valoración indicados Real Decreto 1367/2007, concretamente los establecidos para áreas urbanizadas existentes que se indican en la *tabla A- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*, del Anexo II de dicho Real Decreto, y que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es: es decir, $L_{d/e}=65$ dB(A) y $L_n=55$ dB(A).

Aplicando esto, el periodo diario más desfavorable se corresponde con el nocturno, en el cual existen 800 personas (rodeado a la centena), que superan el objetivo de calidad acústica aplicable, mientras que por el día y la tarde, ese número se reduce a más de la mitad (redondeando a la centena).

La siguiente tabla resume los datos de superficie total, población expuesta y número de viviendas expuestas, cuyo valor de L_{den} es superior a los diferentes valores:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.3 | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Nivel L_{den} | Superficie (km²) | Nº personas (centenas) | Nº viviendas (centenas) |
| >55 dB(A) | 0,2 | 24 | 11 |
| >65 dB(A) | 0,1 | 6 | 3 |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población o viviendas afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena o a km².

U.M.E. 3: BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.5. Tramo Usurbil-Donostia

La siguiente tabla indica el número de habitantes (redondeado a la centena) y **fuera de las aglomeraciones**, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.5 | | | | |
|--|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Rango | Población expuesta en centenas | | | |
| | L _{den} | L _d | L _e | L _n |
| 50-54 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 55-59 dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 60-64 dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 65-69dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >70 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 70-74 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena

Para el análisis de resultados, se emplean los criterios de valoración indicados Real Decreto 1367/2007, concretamente los establecidos para áreas urbanizadas existentes que se indican en la *tabla A- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*, del Anexo II de dicho Real Decreto, y que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es: es decir, L_{d/e}=65 dB(A) y L_n=55 dB(A).

Aplicando estos criterios, no existe población afectada por encima de los objetivos de calidad acústica fuera de la aglomeración de Donostia/San Sebastián, debido al ruido generado por este tramo de ferrocarril, o en caso de existir se encuentran por debajo de la centena, por lo que no aparecen en la tabla anterior.

La siguiente tabla resume los datos de superficie total, población expuesta y número de viviendas expuestas, **teniendo en cuenta las aglomeraciones**, cuyo valor de L_{den} es superior a los diferentes valores:

| UME: Bilbao-Donostia/San Sebastián T.5 | | | |
|--|-------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Nivel L _{den} | Superficie (km ²) | Nº personas (centenas) | Nº viviendas (centenas) |
| >55 dB(A) | 0,2 | 6 | 3 |
| >65 dB(A) | 0 | 0 | 0 |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población o viviendas afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena o a km².

U.M.E. 4: RAMAL LASARTE

La siguiente tabla indica el número de habitantes (redondeado a la centena), cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos:

| UME: Ramal de Lasarte | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rango | Población expuesta en centenas | | | |
| | L_{den} | L_d | L_e | L_n |
| 50-54 dB(A) | - | - | - | |
| 55-59 dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 60-64 dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 65-69dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >70 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 70-74 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena

Para el análisis de resultados, se emplean los criterios de valoración indicados Real Decreto 1367/2007, concretamente los establecidos para áreas urbanizadas existentes que se indican en la *tabla A- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*, del Anexo II de dicho Real Decreto, y que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es: es decir, $L_{d/e}=65$ dB(A) y $L_n=55$ dB(A).

Aplicando estos criterios, no existe población afectada por encima de los objetivos de calidad acústica, debido al ruido generado por este tramo de ferrocarril, o en caso de existir se encuentran por debajo de la centena, por lo que no aparecen en la tabla anterior.

La siguiente tabla resume los datos de superficie total, población expuesta y número de viviendas expuestas, cuyo valor de L_{den} es superior a los diferentes valores:

| UME: Ramal de Lasarte | | | |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Nivel L_{den} | Superficie (km²) | Nº personas (centenas) | Nº viviendas (centenas) |
| >55 dB(A) | 0 | 0 | 0 |
| >65 dB(A) | 0 | 0 | 0 |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población o viviendas afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena o a km².

U.M.E. 5: DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN-HENDAIA. Tramo Donostia/San Sebastián- Irún

La siguiente tabla indica el número de habitantes (redondeado a la centena) **fuera de las aglomeraciones**, cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos:

| UME: Donostia/San Sebastián- Hendaia | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Rango | Población expuesta en centenas | | | |
| | L_{den} | L_d | L_e | L_n |
| 50-54 dB(A) | - | - | - | 3 |
| 55-59 dB(A) | 17 | 13 | 13 | 0 |
| 60-64 dB(A) | 5 | 2 | 2 | 0 |
| 65-69dB(A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| >70 dB(A) | - | - | - | 0 |
| 70-74 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 | - |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena

Para el análisis de resultados, se emplean los criterios de valoración indicados Real Decreto 1367/2007, concretamente los establecidos para áreas urbanizadas existentes que se indican en la *tabla A- Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes*, del Anexo II de dicho Real Decreto, y que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial es: es decir, $L_{d/e}=65$ dB(A) y $L_n=55$ dB(A).

En aplicación de lo anterior, el período diario más desfavorable se corresponde con el diurno, aunque en ninguno de los periodos existe población que supera el objetivo de calidad acústica aplicable, o en caso de existir, el número es inferior a la centena, por lo que no se refleja en tabla anterior.

La siguiente tabla resume los datos de superficie total, población expuesta y número de viviendas expuestas, **teniendo en cuenta las aglomeraciones**, cuyo valor de L_{den} es superior a los diferentes valores:

| UME: Donostia/San Sebastián- Hendaia | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Nivel L_{den} | Superficie (km²) | Nº personas (centenas) | Nº viviendas (centenas) |
| >55 dB(A) | 0,6 | 17 | 5 |
| >65 dB(A) | 0,1 | 0 | 0 |
| >75 dB(A) | 0 | 0 | 0 |

Nota: El valor 0 puede representar situaciones de población o viviendas afectada, pero que no llegan a 1, redondeado a la centena o a km².

7. Equipo de trabajo

En la elaboración de este estudio han participado:

Responsable del Estudio:

Gregorio Morante Serrano – *Calidad y Medioambiente de E.T.S.*

Autores del Estudio:

Alberto Bañuelos Irusta- *Autor del estudio*

Mónica Tomás Garrido- *Responsable de ejecución*

Asistentes técnicos:

Ainhoa Suso Mendizábal

Asier Urturi Lana

Beatriz Lagartos Calvo

Rubén Mateos Martínez de Contrasta

Unai Baroja Andueza

8. Planos

A continuación se enumeran los planos elaborados para cada una de las U.M.E.

| | Título de plano | Nº hojas |
|---|-----------------------------------|----------|
| UME. 1. BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.1 | Mapa de niveles sonoros L_d | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_e | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_n | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_{den} | 3 |
| | Mapa zona de afección L_{den} | 3 |
| UME. 2. BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.3 | Mapa de niveles sonoros L_d | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_e | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_n | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_{den} | 2 |
| | Mapa zona de afección L_{den} | 2 |
| UME. 3. BILBAO-DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN T.5 | Mapa de niveles sonoros L_d | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_e | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_n | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_{den} | 2 |
| | Mapa zona de afección L_{den} | 2 |
| UME. 4. RAMAL LASARTE | Mapa de niveles sonoros L_d | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_e | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_n | 2 |
| | Mapa de niveles sonoros L_{den} | 2 |
| | Mapa zona de afección L_{den} | 2 |
| UME. 5. DONOSTIA/SAN SEBASTIÁN-IRÚN | Mapa de niveles sonoros L_d | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_e | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_n | 3 |
| | Mapa de niveles sonoros L_{den} | 3 |
| | Mapa zona de afección L_{den} | 3 |