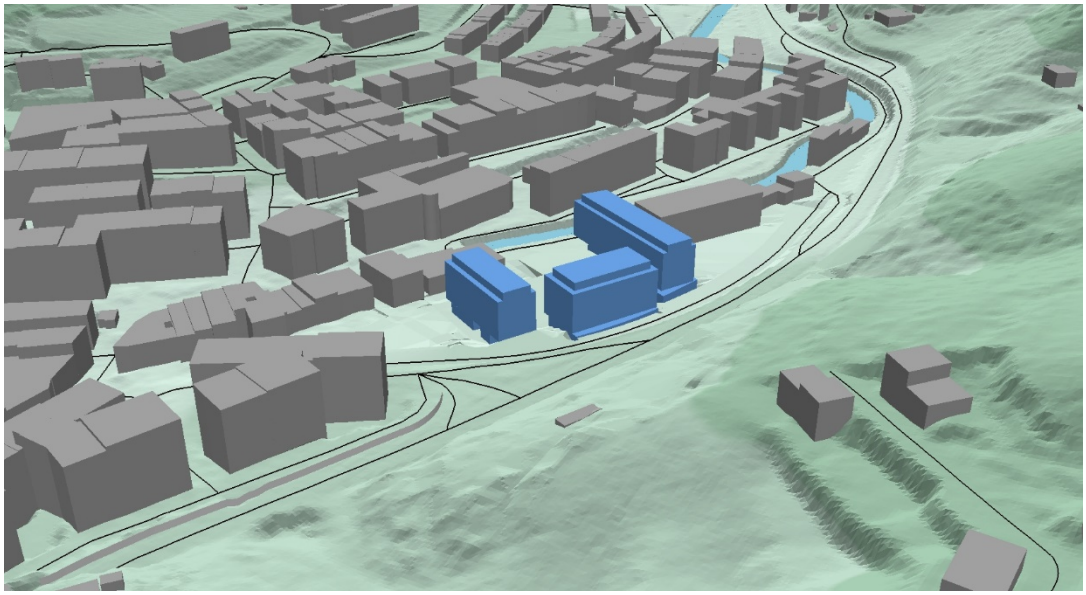
ANEXO

AZTERKETA AKUSTIKOA

ESTUDIO ACÚSTICO



“ESTUDIO ACÚSTICO DEL PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL ÁREA “Z2.3 FORJAS”, ZUMARRAGA EN GIPUZKOA

Noviembre 2019/ 2019ko azaroa

Egileak/Redactores

ekolur
Asesoría Ambiental · Ingurumen Aholkularitza

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. METODOLOGÍA 5
   2.1 DATOS DE PARTIDA 5
   2.2 MÉTODOS DE CÁLCULO 8
   2.3 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y LÍMITES CONSIDERADOS 9
   2.4 SOFTWARE DE CÁLCULO 11
3. ESCENARIOS DE LA MODELIZACIÓN ACÚSTICA 12
   3.1 INFORMACIÓN DE LOS FOCOS DE RUIDO 12
   3.2 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA 13
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 15
5. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 17
   5.1 SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL 17
6. RESULTADOS OBTENIDOS 19
   6.1 RUIDO EXTERIOR SITUACIÓN FUTURA 19
   6.2 RUIDO EN FACHADA SITUACIÓN FUTURA 20
7. MEDIDAS CORRECTORAS 22
8. CONCLUSIONES 26

APÉNDICE I. PLANOS

Plano 1. Localización
Plano 2.1.1: Mapa de Ruido. Ld (día), estado actual. Altura 2 metros.
Plano 2.1.2: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros.
Plano 2.1.3: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)
Plano 2.1.4: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
Plano 2.1.5: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)
Plano 2.2.1: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado actual. Altura 2 metros.
Plano 2.2.2: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros.
Plano 2.2.3: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)
Plano 2.2.4: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
Plano 2.2.5: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)
Plano 2.3.1: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado actual. Altura 2 metros.
Plano 2.3.2: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros.
Plano 2.3.3: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)
Plano 2.3.4: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
Plano 2.3.5: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)
Plano 3.0: Mapa de ruido en fachadas. Vistas.
Plano 3.1.1: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Situación futura)
Plano 3.1.2: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica)
Plano 3.1.3: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica y velocidad reducida)

Plano 3.1.4: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Alternativa descartada)
Plano 3.2.1: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Situación futura)
Plano 3.2.2: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica)
Plano 3.2.3: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica y velocidad reducida)
Plano 3.2.4: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Alternativa descartada)
Plano 4. Zonificación acústica.

APÉNDICE II. TABLAS DE RESULTADOS. (Consultable en la versión digital del estudio)

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye la Memoria para el **Estudio acústico del Plan Especial de Ordenación Urbana del Área "Z2.3 Forjas" Zumarraga en Gipuzkoa.**

El estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación y normativa vigente en materia de ruido:

- Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- La Guía Metodológica para la Realización de Mapas de Ruido del Gobierno Vasco, de Mayo de 2005.

- La Guía de Buenas Prácticas para la Realización de Mapas de Ruido y la Producción de Datos Asociados a la Exposición al Ruido del Grupo de Trabajo Asesor sobre Exposición al Ruido de la Comisión Europea, en su Segunda Versión de 13 de agosto de 2007.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio acústico tiene por objeto analizar la situación acústica esperada en los desarrollos urbanísticos futuros previstos en el Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga, precisando los niveles acústicos esperados por planta y fachada. Se determinará el grado de cumplimiento esperado en fase de explotación de los objetivos de calidad acústica establecidos por el Decreto 213/2012 y, en su caso, se evaluarán las posibles medidas protectoras y correctoras para minimizar el posible impacto acústico.

Para ello, se ha modelizado el nivel de ruido global del ámbito, tomando como referencia el escenario previsto para la ordenación planteada en el Plan Especial.

La metodología aplicada en la realización del presente Estudio Acústico para la obtención de los niveles de emisión de los focos de ruido ambiental 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' publicado por el Gobierno Vasco.

2.1 DATOS DE PARTIDA

Se describen brevemente los datos de partida empleados para la modelización de la situación acústica prevista en el presente estudio acústico.

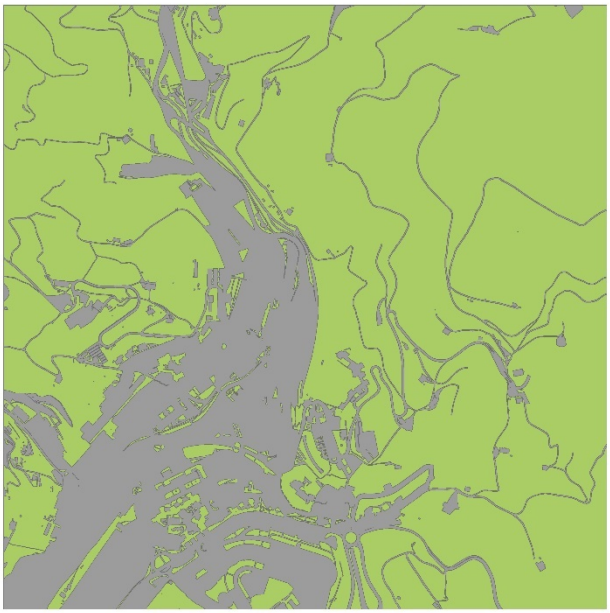
2.1.1 CARTOGRAFÍA BASE

Los datos básicos para la construcción y diseño del Modelo Digital del Terreno (MDT) y los volúmenes de edificación se han obtenido a partir de la base cartográfica 1:5000 del Gobierno Vasco, de los planos de ordenación del Plan del Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga, y los planos de ordenación del planeamiento vigente.

2.1.2 PLANO DE ABSORCIÓN DEL TERRENO

Además de la orografía del terreno, incluida en el MDT, un factor físico de gran incidencia en la propagación sonora es la absorción del terreno. Con objeto de obtener un mejor resultado del cálculo, se debe establecer, como mínimo, una diferenciación entre las superficies con suelo absorbente (blando) y reflectante (duro).

Partiendo de la cartografía base y la ortofoto del Gobierno Vasco (año 2018) se ha digitalizado un mapa de absorción del terreno del área de estudio considerado en el presente Estudio; toda la superficie urbanizada ha sido clasificada como reflectante (dura) y las extensiones ajardinadas o no urbanizadas han sido clasificadas como absorbentes (blandos).



	Suelo absorbente (blando)
	Suelo reflectante (duro)

Figura 1. **Absorción del terreno del ámbito de estudio.**

2.1.3 ÁREA DE ESTUDIO

Para la elaboración de la modelización acústica del plan del Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga, se ha considerado un área de cálculo que excede los límites de ordenación del anteproyecto, a fin de incorporar los principales focos de emisión sonora con potencial afección acústica sobre el ámbito de estudio.

Figura 2. **Delimitación del área de cálculo para el estudio acústico.**

2.1.4 FOCOS DE EMISIÓN SONORA

Los emisores acústicos considerados en el presente estudio acústico se resumen en:

- Carreteras:
  - El futuro desarrollo residencial limita al este con la GI-631, principal foco emisor del entorno.
- Ferrocarriles
  - Al sur se localiza la línea ferroviaria de Renfe (Irun-Madrid), pero su afección es mínima sobre el ámbito de estudio

Se detallan a continuación los datos de partida empleados para cada uno de los emisores acústicos considerados en el estudio acústico.

2.1.4.1. Carreteras y viales

- Los viales considerados en este ámbito han sido Kalebarren al oeste, la citada GI-631 al este y la Okendo kalea al sur.

Los datos de tráfico relativos a las infraestructuras especificadas se han obtenido de los aforos de la Diputación Foral de Gipuzkoa. Por otro lado, los datos de pendiente de cada tramo quedan implícitos en el modelo digital del terreno elaborado para el estudio.

En cuanto a la distribución horaria de la intensidad de tráfico, de forma general y teniendo en cuenta el documento *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure 2006*, se ha considerado un periodo diurno de 12h (7:00-19:00) en el que se concentra el 70% del tráfico diario, un periodo de tarde de 4h (19:00-23:00) en el que se concentra el 20% del tráfico y un periodo noche de 8h (23:00-7:00) que concentra el 10% del tráfico.

En cuanto a tipo de vehículos y velocidades, se ha utilizado lo comprendido en la metodología CNOSSOS-EU, es decir, se han incluido datos sobre vehículos ligeros, de peso medio, pesados y de dos ruedas, así como las emisiones de circulación a una velocidad inferior a 50 km/h.

Se resumen a continuación los valores para los principales parámetros de tráfico asignados a las principales carreteras consideradas en el presente estudio acústico en la situación actual:

Tabla 1. Datos de tráfico de las carreteras empleados en el presente estudio acústico (situación actual).

Carretera	IMD total (veh/dia)	% pesados	Velocidad (km/h)
GI-631	3.284	7	70
Kalebarren	750	3	50
Okendo Kalea	1.000	5	50

En todo caso, se ha caracterizado cada tramo del viario con su velocidad real, por ejemplo, Okendo kalea al sur del ámbito, se modeliza a 50km/h.

2.1.4.2. Ferrocarril

Al sur del ámbito transcurre la línea y servicio de Renfe (Irun-Brinkola).

Las plataformas de emisión del ferrocarril han sido modelizadas utilizando los ejes de las vías. Los ejes han sido obtenidos del BTA de la web de cartografía del Gobierno Vasco (geoeuskadi), proyectados sobre el Modelo Digital del Terreno y corregidos para obtener las pendientes reales de las vías.

2.1.5 EDIFICACIONES

Para la elaboración del presente estudio acústico se han considerado la totalidad de edificaciones existentes en el área de estudio definida ubicadas sobre las cotas de urbanización definitivas.

La siguiente vista general del ámbito de estudio muestra una perspectiva de los edificios existentes en el ámbito de estudio junto a las nuevas edificaciones:

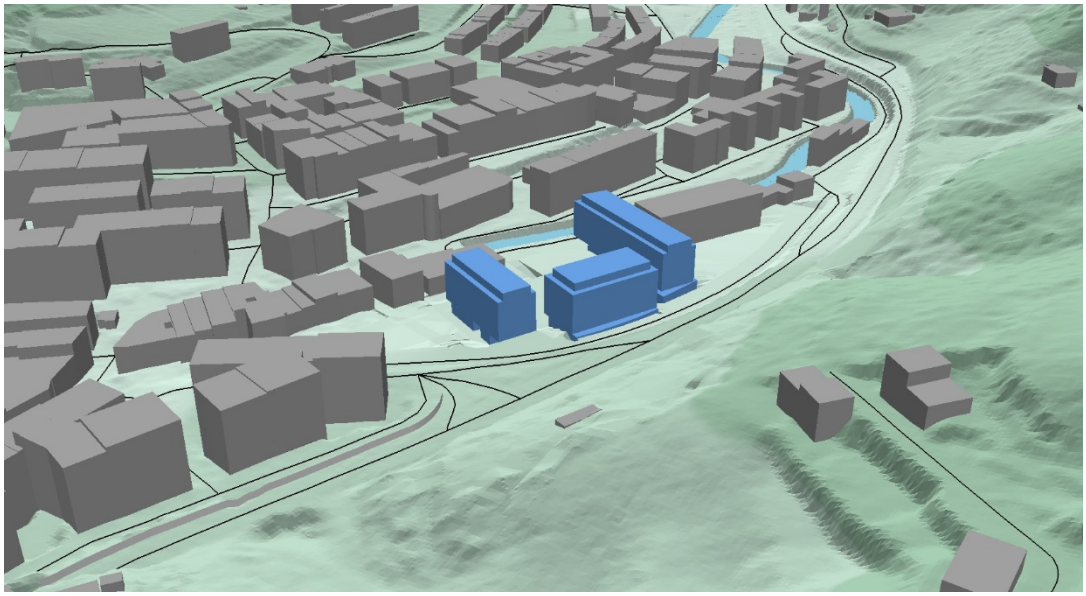


Figura 3. **Vista de las nuevas edificaciones previstas en el Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga.**

2.2 MÉTODOS DE CÁLCULO

Los Métodos de cálculo utilizados son los recomendados por la ***«Directiva Europea 2002/49/CE»*** y establecidos como referencia en España por el ***«R.D. 1513/2005»***, que desarrolla la ***«Ley de Ruido 37/2003"*** y completa la incorporación de la Directiva Europea al ordenamiento jurídico español.

Con fecha 13/12/2018 se publica en el BOE la **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se **modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.**

Con la modificación del anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, se sustituyen los métodos de cálculo de los índices de ruido Lden y Ln utilizados actualmente para la evaluación del ruido industrial, del ruido de aeronaves, del ruido de trenes y del ruido del tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto «Métodos

comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)». Así, la utilización de esta metodología es vinculante para los Estados miembros desde el 31 de diciembre de 2018, dejando pues de ser aplicables los métodos del actual anexo II que, tal y como señalan los respectivos artículos 6.2 de la Directiva 2002/49/CE y del propio Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, solo estarían en vigor en tanto no se adoptaran los métodos que ahora se establecen.

Para el caso del ruido de tráfico rodado, cumpliendo con la normativa, en este estudio se ha utilizado la metodología CNOSSOS-EU.

Sin embargo, para el tráfico ferroviario se continúa empleando la normativa RMR 2002, ya que actualmente los trenes no están caracterizados como para poder emplear la normativa CNOSSOS-EU.

2.3 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y LÍMITES CONSIDERADOS

El presente Estudio Acústico se ha realizado considerando los siguientes parámetros de evaluación:

- **L_d [dB(A)]**: Nivel Promedio equivalente ponderado a lo largo de los períodos diurnos de un año (de 7:00 a 19:00)
- **L_e [dB(A)]**: Nivel Promedio equivalente ponderado a lo largo de los períodos de tarde de un año (de 19:00 a 23:00)
- **L_n [dB(A)]**: Nivel Promedio equivalente ponderado a lo largo de los períodos nocturnos de un año (de 23:00 a 7:00)

Los valores límite para los parámetros anteriores se extraen del Decreto 213/2012, de 16 octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

El Decreto establece los Objetivos de Calidad Acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas **EXISTENTES**, que son los siguientes:

Tabla 2. Objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes.

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

En las áreas acústicas para las que se prevean futuros desarrollos urbanísticos, incluidos los casos de recalificación de usos urbanísticos, el Decreto establece los objetivos de calidad acústica **5 decibelios más restrictivos** que las áreas urbanizadas existentes. Con lo que la tabla anterior quedaría:

Tabla 3. Objetivos de calidad acústica para nuevas áreas urbanizadas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido [dB(A)]		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	65	65	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

En el caso Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga, son de aplicación los valores de esta última tabla, al tratarse de un futuro desarrollo urbanístico residencial.

En el cuadro adjunto se exponen de forma gráfica los valores límites recogidos en la tabla superior, representados sobre la escala de colores normalizada que se emplea para la elaboración de los Mapas de Ruido:

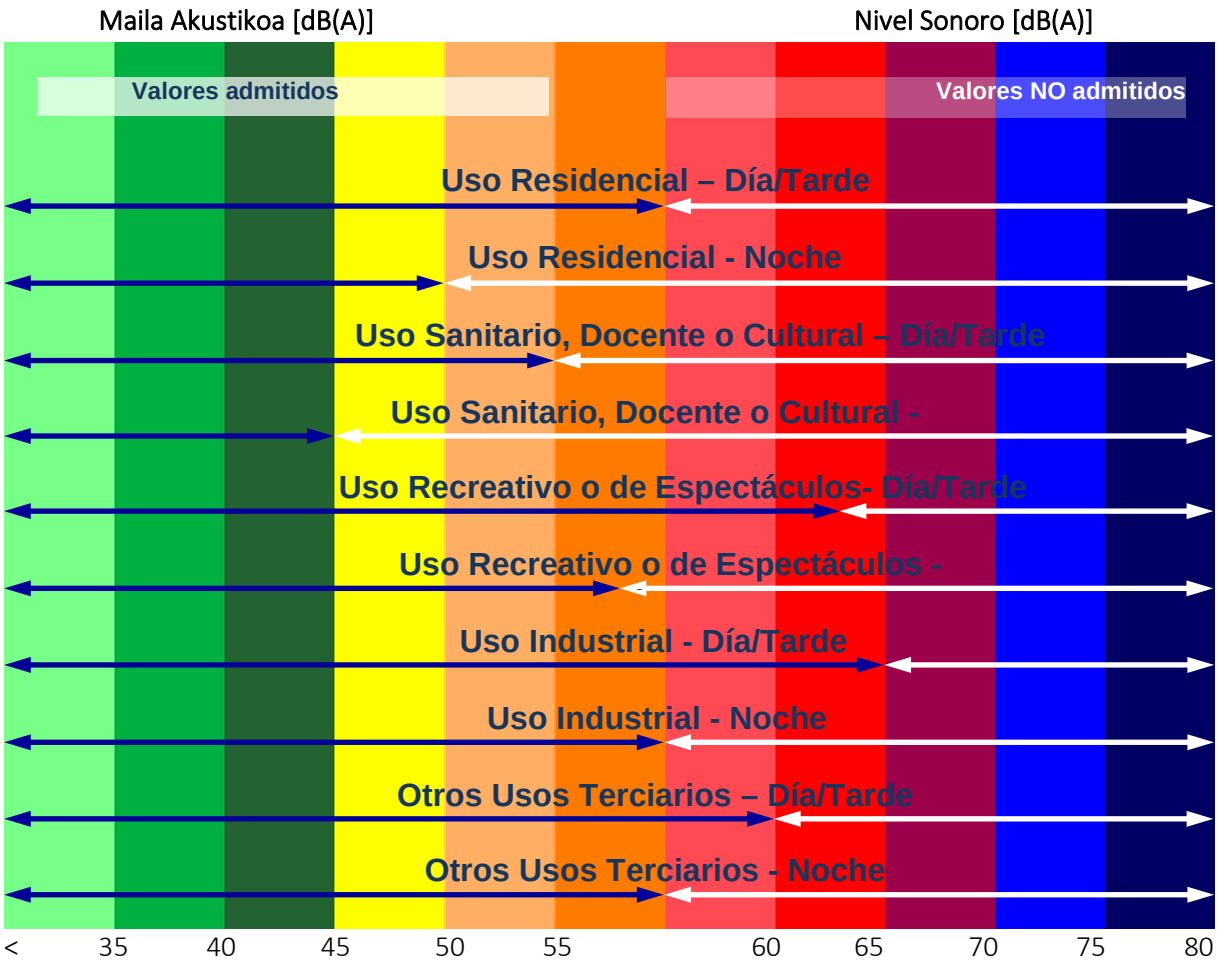


Figura 4. Objetivos de calidad acústica para nuevas áreas urbanizadas según tipo de área acústica.

2.4 SOFTWARE DE CÁLCULO

Para la realización de los cálculos se ha utilizado el paquete de software SoundPlan v8.1, que cumple con las especificaciones que, para los programas de cálculo, establecen la normativa y legislación utilizada.

3. ESCENARIOS DE LA MODELIZACIÓN ACÚSTICA

Se presentan a continuación los resultados de emisión de los principales focos de ruido obtenidos en la modelización acústica realizada en el Estudio de Impacto Acústico del **Área "Z2.3 Forjas", en el municipio de Zumarraga.** También se describe el detalle de la cartografía generada y que se incorpora como Anexo I al presente informe.

Se han realizado los cálculos para el **Mapa de Ruido Urbano y el Mapa de Ruido en Fachada** para el futuro desarrollo que se proyecta en el ámbito de estudio.

3.1 INFORMACIÓN DE LOS FOCOS DE RUIDO

El estudio acústico ha contemplado los viales como focos de emisión principales.

3.1.1 VIALES

Los valores medios de emisión de los viales se han obtenido a partir de los datos de intensidad, flujo y velocidad de tráfico y anchura, pendiente y tipo de firme de las vías, utilizando la metodología anteriormente descrita.

Se recogen en la tabla adjunta los valores medios de emisión obtenidos para los distintos focos de emisión considerados en los diferentes ámbitos:

Tabla 4. Valores medios de emisión resultantes en los focos de emisión de viales y carreteras. Situación actual.

Carretera	Nivel de potencia acústica [dB (A)]		
	Día	Tarde	Noche
GI-631	75,68	75,61	68,99
Kalebarren	63,30	62,63	56,61
Okendo Kalea	65,22	64,55	58,53

Tabla 5. Valores medios de emisión resultantes en los focos de emisión de viales y carreteras. Situación futura (velocidad a 50 km/h).

Carretera	Nivel de potencia acústica [dB (A)]		
	Día	Tarde	Noche
GI-631	74,06	73,39	67,37
Kalebarren	64,30	63,64	57,61
Okendo Kalea	65,99	65,32	59,30

3.1.2 FERROCARRIL

El estudio acústico se ha elaborado a partir de los siguientes sobre el tráfico ferroviario próximo al ámbito de estudio:

Tabla 6. Datos de tráfico del tren empleados en el presente estudio acústico (situación actual).

Tipo tren	Periodo día (07:00-19:00)	Periodo tarde (19:00-23:00)	Periodo noche (23:00-07:00)
Cercanías	245	40	20
Media distancia	12	6	0
Larga distancia	30	12	0
Mercancías	63	0	0

El Decreto 213/2012 en su Artículo 42 especifica: "En aquellos futuros desarrollos urbanísticos, en los que prevea la construcción de edificaciones a menos de 75 metros de un eje ferroviario, en todos los casos el Estudio de Impacto Acústico incluirá una evaluación de los niveles de vibración para la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica de aplicación y para el establecimiento de medidas correctoras en el caso de que sean necesarias".

Con la planta de ordenación definida se comprueba que el ámbito queda a una distancia mayor de 75 m de las líneas ferroviarias, por lo que no es necesario el estudio de vibraciones.

3.2 INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

3.2.1 MAPAS DE RUIDO

Los objetivos de calidad acústica definidos en el Decreto 213/2012 de 16 de octubre se encuentran referenciados a una altura de 2 metros sobre el nivel del suelo y a todas las alturas de la edificación en el exterior de las fachadas con ventana. Para la elaboración del Mapa de Ruido Urbano se han calculado los valores de inmisión a una altura de 2 metros. El cálculo de estos valores de inmisión se ha realizado en una red de receptores situados a 2 metros sobre la superficie del terreno, y distribuidos a través de una malla regular de 5 metros.

Con los resultados obtenidos del nivel de inmisión registrado en esta red de receptores, se han realizado los siguientes Mapas de Ruido Urbano, en los cuales se reflejan los valores de inmisión sonora que pueden ser esperados en una superficie extendida a toda el área de estudio a una altura de 2 metros por encima del nivel del terreno:

- Plano 2.1.1: Mapa de Ruido. Ld (día), estado actual. Altura 2 metros.
- Plano 2.1.2: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros.
- Plano 2.1.3: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)
- Plano 2.1.4: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
- Plano 2.1.5: Mapa de Ruido. Ld (día), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)
- Plano 2.2.1: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado actual. Altura 2 metros.
- Plano 2.2.2: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros.
- Plano 2.2.3: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)

- Plano 2.2.4: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
- Plano 2.2.5: Mapa de Ruido. Le (tarde), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)
- Plano 2.3.1: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado actual. Altura 2 metros.
- Plano 2.3.2: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros.
- Plano 2.3.3: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica)
- Plano 2.3.4: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Pantalla acústica y velocidad reducida)
- Plano 2.3.5: Mapa de Ruido. Ln (noche), estado futuro. Altura 2 metros. (Alternativa descartada)

Para mantener la homogeneidad en la representación de los resultados, se ha mantenido siempre la escala de colores normalizada para la elaboración de los Mapas de Ruido, para facilitar así un análisis visual comparativo de los niveles de ruido esperado para los distintos periodos analizados.

3.2.2 MAPAS DE RUIDO EN FACHADA

Por otro lado, se ha analizado la incidencia del ruido en las fachadas de las edificaciones. Se han elaborado los siguientes mapas con la representación de los resultados obtenidos en el análisis de la incidencia acústica en fachadas:

- Plano 3.0: Mapa de ruido en fachadas. Vistas.
- Plano 3.1.1: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Situación futura)
- Plano 3.1.2: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica)
- Plano 3.1.3: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica y velocidad reducida)
- Plano 3.1.4: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 1. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Alternativa descartada)
- Plano 3.2.1: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Situación futura)
- Plano 3.2.2: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica)
- Plano 3.2.3: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Pantalla acústica y velocidad reducida)
- Plano 3.2.4: Nivel de Ruido en fachadas. Vista 2. Ld (día), Le (tarde) y Ln (noche). (Alternativa descartada)

Como Anexo II que acompaña al presente Estudio se ha recogido la tabla de resultados de los niveles de ruido obtenidos para cada uno de los receptores analizados en el cálculo del Mapa de Ruido en fachadas. Debido al elevado volumen de datos generados, la tabla (tanto de la alternativa elegida como de la descartada) es consultable en la versión digital del estudio.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El Decreto en su artículo 39, "*Estudio de alternativas*", especifica que *"el estudio de alternativas de diseño se realizará para el área o áreas (diferentes localizaciones y disposiciones de las diferentes parcelas edificatorias y de la orientación de los usos con respecto a los focos emisores acústicos) como paso previo a la aprobación de la ordenación pormenorizada del planeamiento municipal que sea aplicable. En el supuesto de que existan planes asociados a ese futuro desarrollo se tendrán en cuenta sus previsiones en la redacción del estudio acústico previsto en este artículo".*

Para el ámbito objeto de análisis en el presente estudio acústico se modelizan dos alternativas diferentes de ordenación, cuya planta se puede ver en las siguientes imágenes:

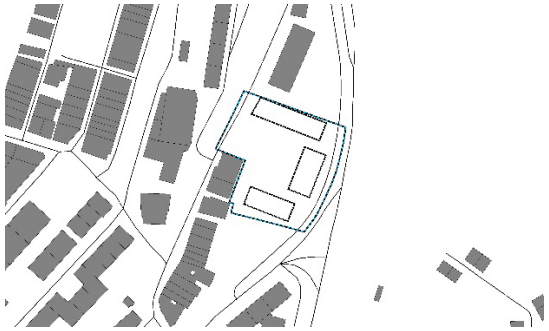


Figura 5. **Planta de ordenación de la Alternativa 1 (elegida)**.

Figura 6. **Planta de ordenación de la Alternativa 2 (descartada)**.

En las siguientes imágenes aparecen las isófonas correspondientes a 50 dB(A), límite para nuevos desarrollos para el periodo noche, del mapa de ruido urbano, estado futuro, a 2 metros sobre el terreno **para las dos alternativas barajadas** (Ver Anexo I: Planos). De esta forma se pueden ver las superficies del ámbito de ordenación que quedan afectadas por este nivel de inmisión, que constituye el objetivo de calidad acústica para el periodo noche (el más restrictivo) para un **uso del suelo residencial.**

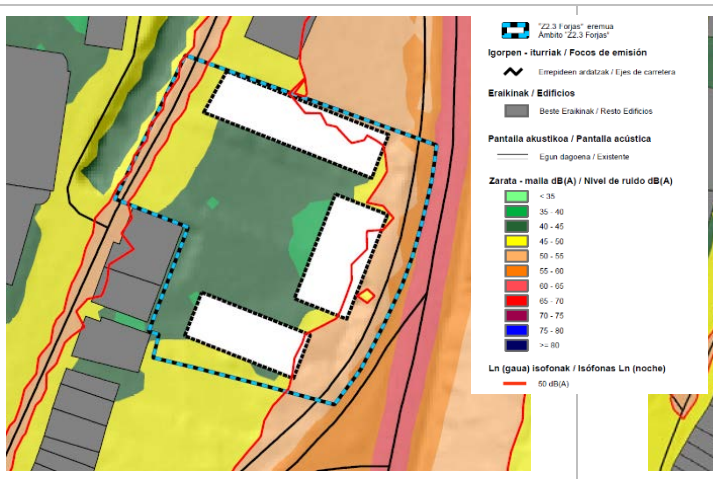


Figura 7. **Superficie afectada por la isófona de 50 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo noche (Ln), alternativa elegida.**

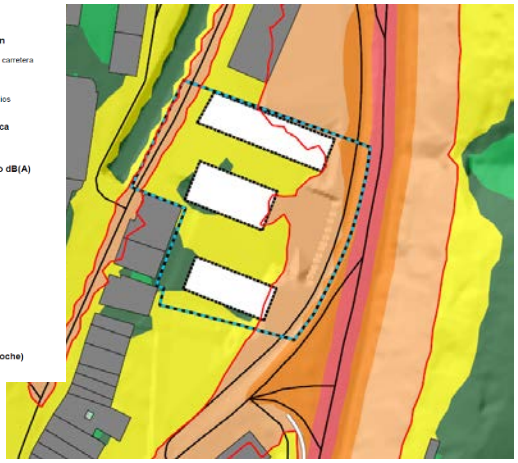


Figura 8. **Superficie afectada por la isófona de 50 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo noche (Ln), alternativa descartada.**

Los resultados de las dos modelizaciones para el ruido exterior reflejan una situación desfavorable para los tres periodos analizados.

Para las dos alternativas se incumplen los objetivos de calidad acústica, sin ser ninguna de ellas claramente más favorable. En base a esto, la elección de la alternativa se basa sobre todo en criterios urbanísticos y ambientales, concretamente paisajísticos, descartándose la Alternativa 2 y seleccionándose la Alternativa 1, para la cual se presentan y analizan los resultados obtenidos.

5. SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Se trata de un sector del territorio con predominio de uso residencial, por lo tanto, los objetivos de calidad acústica que resultan de aplicación son los que aparecen sombreados en la siguiente tabla, que se corresponden con los definidos en la Tabla A del Anexo I del Decreto 213/2012 reducidos en 5 dB(A) por tratarse de un futuro desarrollo.

Tabla 7. Objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas acústicas definidas en el ámbito de estudio (límites para nuevas áreas urbanizadas).

Tipo de área acústica		Índices de ruido [dB(A)]		
		L_d	L_e	L_n
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45
A	**Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial**	**60**	**60**	**50**
D	Sectores del territorio con predominio del suelo de uso terciario distinto de recreativo y de espectáculos	65	65	60
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

5.1 SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL

Se ha modelizado el ámbito en situación actual, es decir, sin ordenación y con los viales como foco de emisión principal para determinar los niveles acústicos de ruido exterior del mismo a 2 m de altura, obteniendo los siguientes resultados:

- Para los tres periodos analizados los resultados muestran una situación acústica actual en la que se producen superaciones de los objetivos de calidad acústica. Para los periodos día y tarde la isófona de 60 dB (A) se adentra en el ámbito por la zona este, debido principalmente a la proximidad de la carretera GI-631, superándose por tanto los objetivos de calidad acústica. En el caso del periodo noche, además de las superaciones ya descritas, la isófona invade también la zona oeste a causa del tráfico soportado por Kalebarren Kalea. Estas superaciones se pueden ver en las siguientes imágenes:

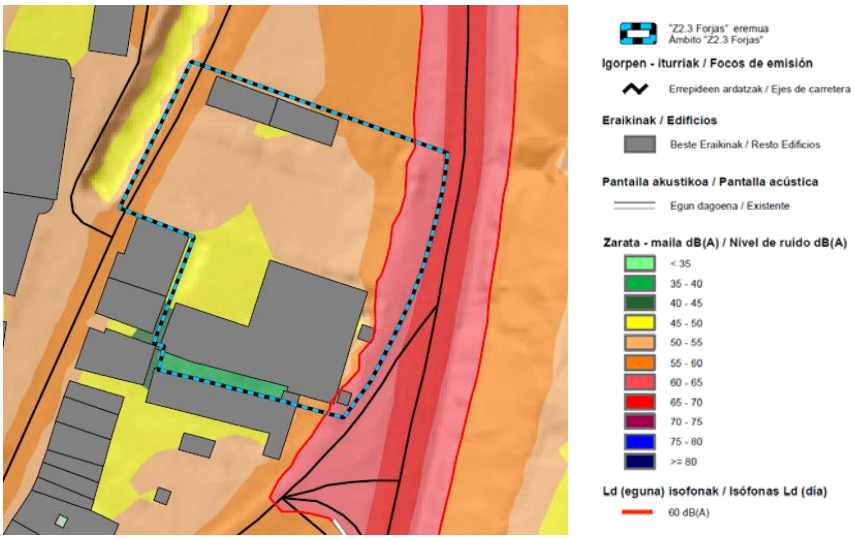


Figura 9. Imagen parcial del plano 2.1.1. Mapa de Ruido. Actualidad Ld (día), 2m

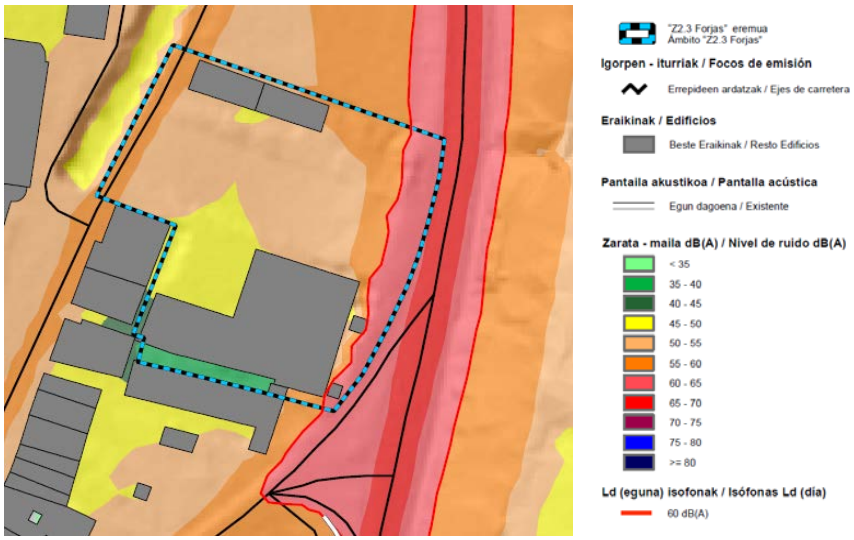


Figura 10. Imagen parcial del plano 2.2.1. Mapa de Ruido. Actualidad Le (tarde), 2m

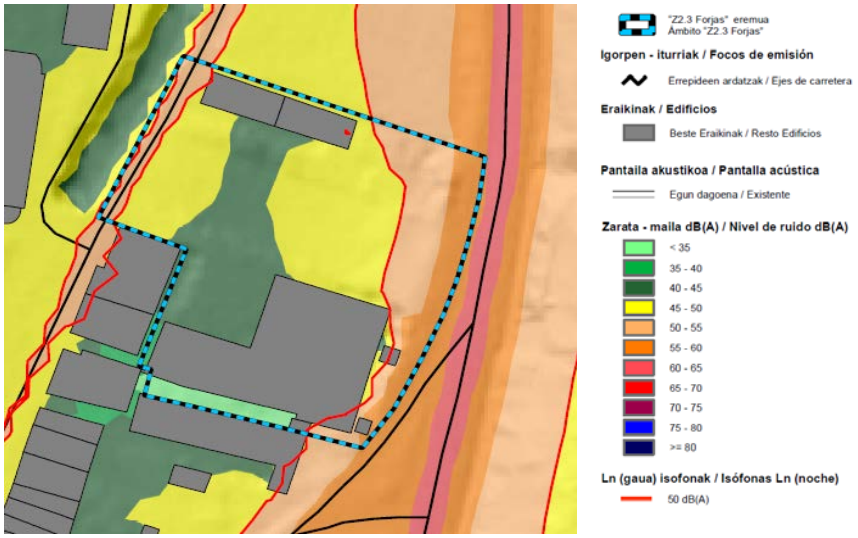


Figura 11. Imagen parcial del plano 2.3.1. Mapa de Ruido. Actualidad Ln (noche), 2m

6. RESULTADOS OBTENIDOS

La distribución de los nuevos edificios se muestra en la siguiente imagen:

Figura 12. **Ubicación y denominación de los futuros edificios.**

6.1 RUIDO EXTERIOR SITUACIÓN FUTURA

Se ha extraído la isófona correspondiente a 60 dB(A) (límites para periodos día y tarde) y 50 dB(A) y (límite para el periodo noche) del mapa de ruido urbano a 2 metros sobre el terreno (Ver Anexo I: Planos). De esta forma, se han determinado las superficies del ámbito de ordenación que quedan afectadas por estos niveles de inmisión, que constituyen los objetivos de calidad acústica en los tres periodos para un **uso del suelo residencial.**

Los resultados obtenidos para el ruido exterior señalan una situación que puede valorarse como desfavorable para los tres periodos analizados. Las situaciones más desfavorables se producen en el periodo noche, en el que se producen superaciones principalmente al este del ámbito que afectan a las tres edificaciones previstas en el futuro desarrollo. Estas superaciones se pueden ver en las siguientes imágenes:

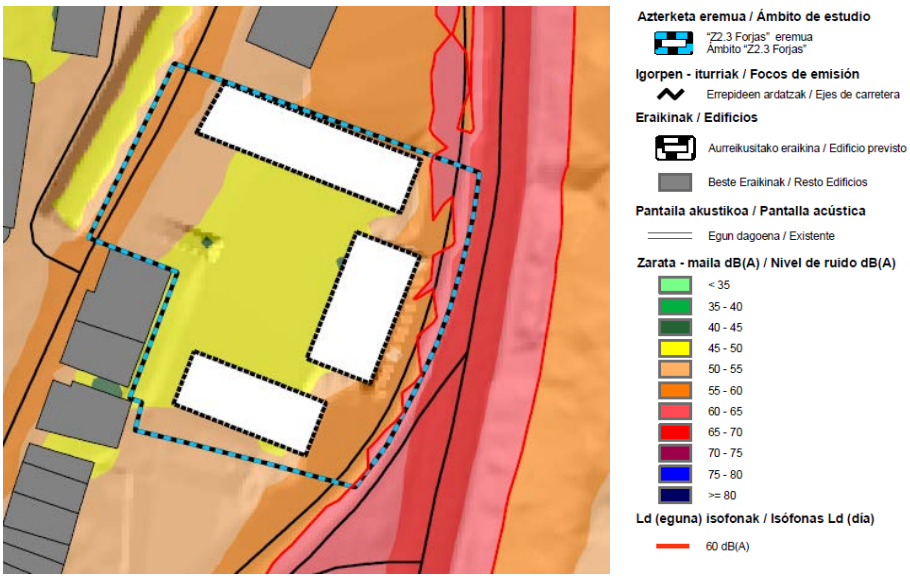


Figura 13. **Superficie afectada por la isófona de 60 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo día (Ld).**

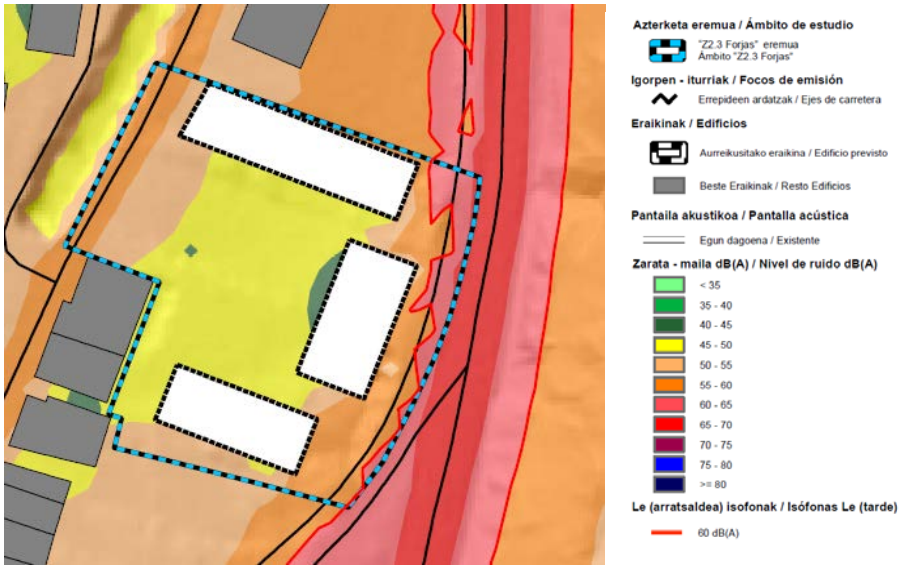


Figura 14. Superficie afectada por la isófona de 60 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo tarde (Le).

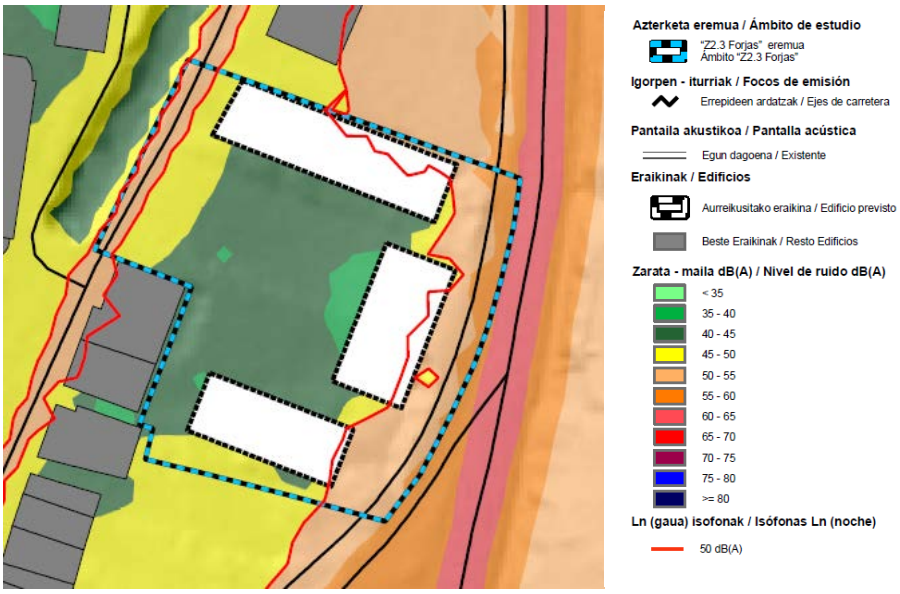
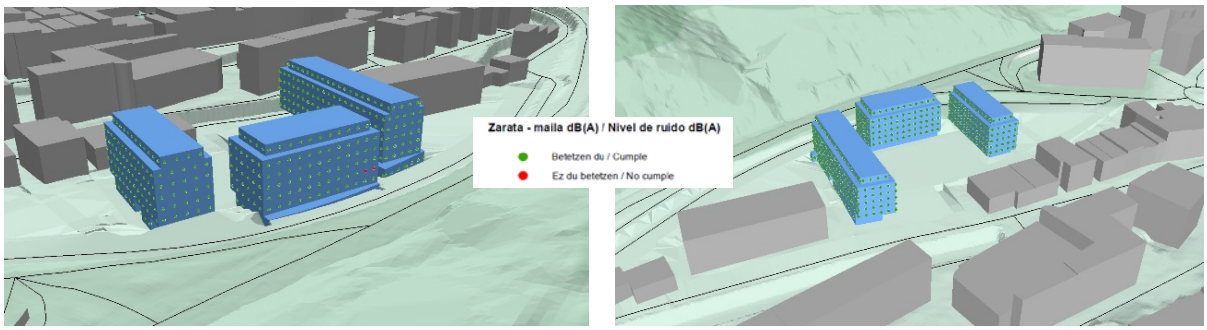


Figura 15. Superficie afectada por la isófona de 50 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo noche (Ln).

6.2 RUIDO EN FACHADA SITUACIÓN FUTURA

En el caso del ruido en fachada a futuro, los resultados obtenidos señalan una situación acústica que puede valorarse como desfavorable para el periodo día y noche, y favorable para el periodo tarde, siendo el periodo noche en el que mayor superación se registra, con 4 decibelios para el uso residencial.

Las fachadas afectadas se pueden ver en las siguientes imágenes (ver vistas en Planos 3.1.1 - 3.2.6: Niveles de ruido en fachadas):



Vista 1 y 2 de los niveles de ruido en fachadas durante el periodo día (Ld).

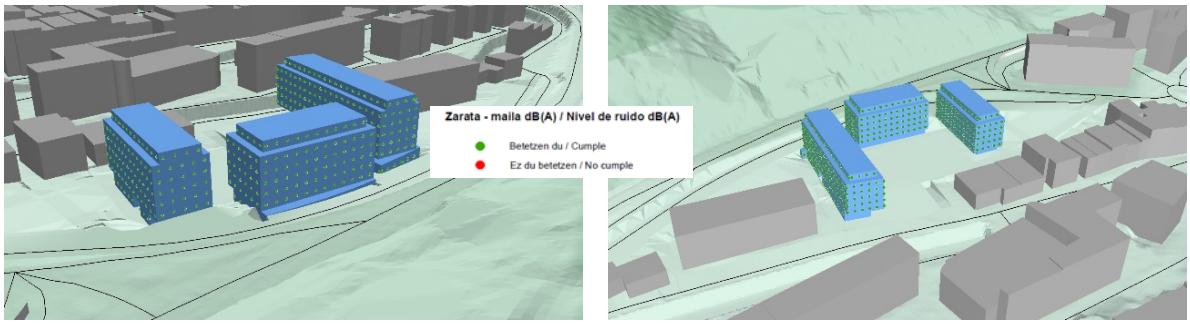


Figura 16. Vista 1 y 2 de los niveles de ruido en fachadas durante el periodo tarde (Le).

Figura 17. Vista 1 y 2 de los niveles de ruido en fachadas durante el periodo noche (Ln).

En fachada, las máximas superaciones ocurren en los pisos expuestos a la GI-631. Se superan los límites en 0,6 dB para el periodo día y en 4 dB en el periodo noche.

Como Anexo II de esta Memoria se adjunta las tablas de resultados correspondientes a los niveles de inmisión obtenidos para todos los receptores definidos en la elaboración del mapa de ruido en fachadas. Debido al elevado volumen de datos generados, la tabla (tanto de la alternativa elegida como de la descartada) es consultable en la versión digital del estudio.

Se puede concluir que, tanto para el ruido exterior como para el ruido en fachada se producen incumplimientos de los objetivos de calidad acústica en el ámbito de estudio para los tres periodos analizados, siendo el periodo más afectado el periodo noche (Ln). La excepción es el ruido en fachada en el periodo tarde, en el que no se producen incumplimientos Estas superaciones se deben principalmente a la proximidad del futuro desarrollo a la carretera GI-631. Las superaciones en fachada registradas para el periodo noche, en los puntos más desfavorables, son de 4 dB(A).

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Se definen a continuación las medidas correctoras necesarias para cumplir con los objetivos de calidad acústica en el ámbito del Plan Especial.

Para dar solución a los puntos de incumplimiento en el ámbito del Plan Especial se han propuesto dos medidas correctoras, el apantallamiento acústico y la reducción de la velocidad a 50 km/h en la carretera GI-631.

En primer lugar, se ha modelizado la situación a futuro considerando como única medida correctora las pantallas de tres, tres y medio y cuatro metros de altura, obteniendo como resultados que con ninguna de ellas se consigue cumplir en todos los puntos del ámbito. Se concluye por tanto que, además de la pantalla acústica es necesario aplicar la reducción de la velocidad en el tramo de la GI-631 colindante con el futuro desarrollo. Aplicando la reducción de velocidad, la pantalla de 3 metros de altura es suficiente para cumplir con los OCAs.

Por tanto, las medidas correctoras que van a permitir solucionar los incumplimientos de los objetivos de calidad acústica en el ámbito de estudio son dos:

1. Colocación de una pantalla acústica de 123 metros de longitud y 3 m de altura en las inmediaciones de la carretera GI-631.
2. Una reducción de la velocidad a 50 km/h en el tramo de la carretera GI-631.

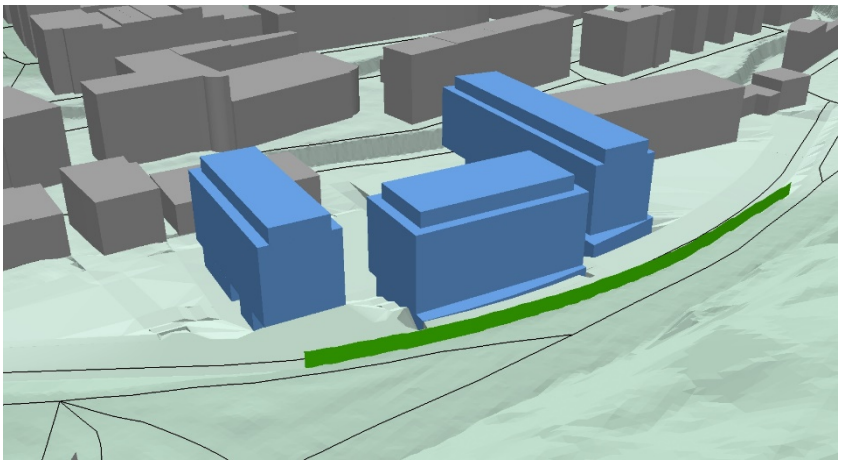


Figura 18. Localización de la pantalla acústica

Los resultados obtenidos con la aplicación de estas dos medidas correctoras de describen a continuación.

7.1.1 RUIDO EXTERIOR

Los resultados obtenidos para el ruido exterior con las medidas correctoras señalan una situación que puede valorarse como favorable para los tres periodos analizados. Los resultados se pueden ver en las siguientes imágenes:

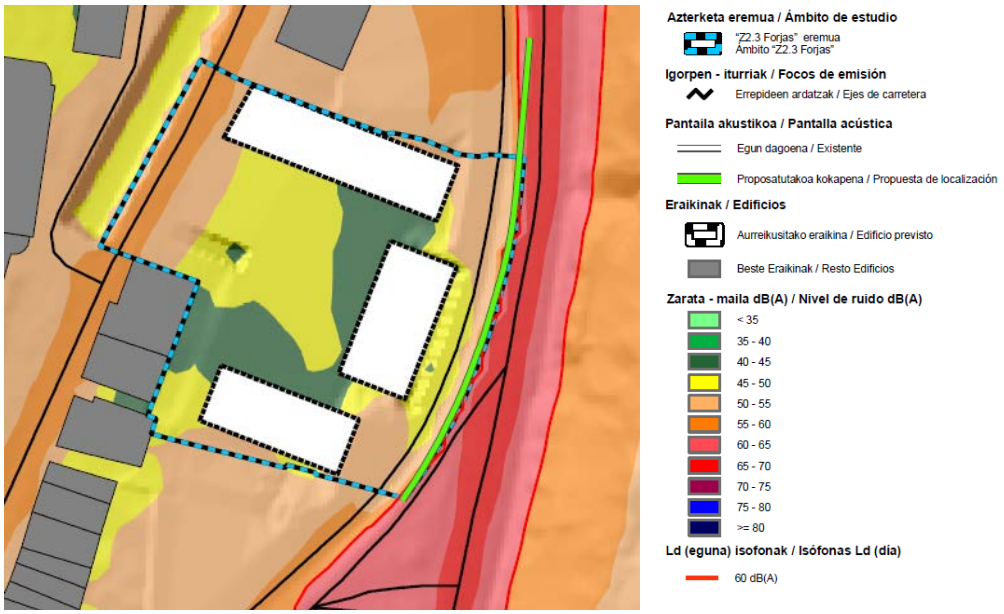


Figura 19. Superficie afectada por la isófona de 60 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo día (Ld) con la aplicación de las medidas correctoras.

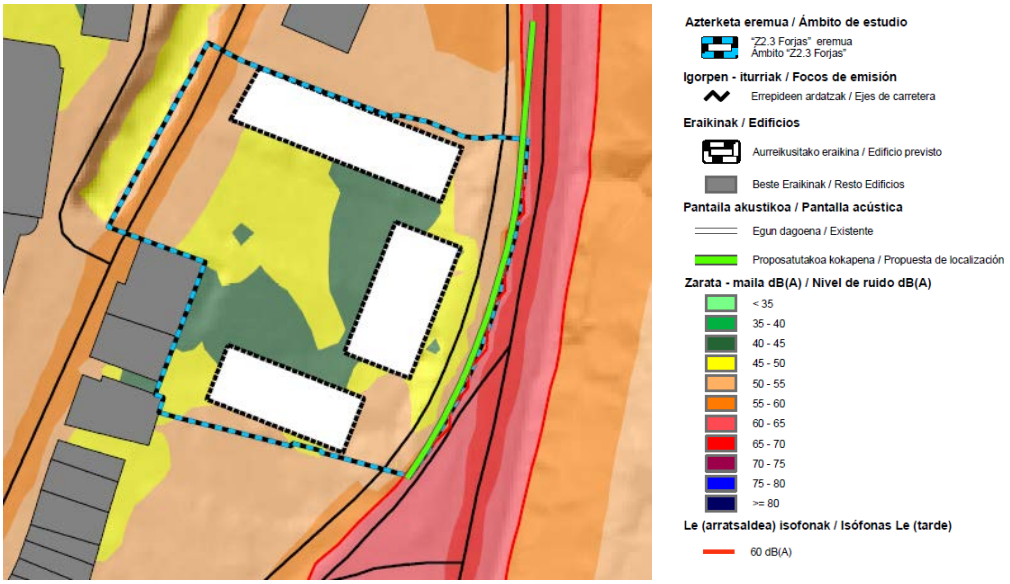


Figura 20. Superficie afectada por la isófona de 60 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo tarde (Le) con la aplicación de las medidas correctoras.

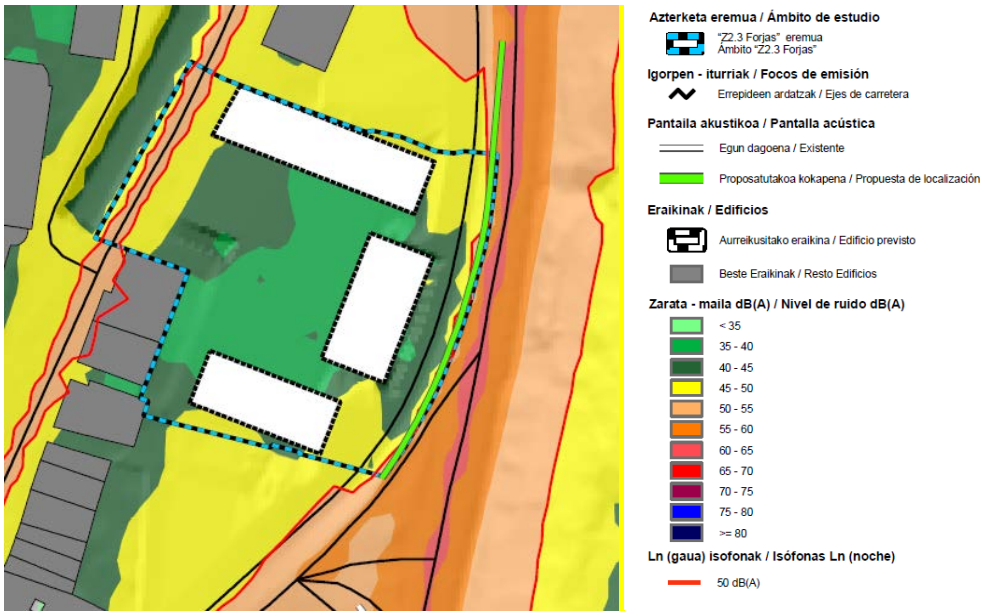


Figura 21. Superficie afectada por la isófona de 50 dB (A) (línea roja, uso del suelo residencial) a 2 metros sobre el terreno, correspondientes al periodo noche (Ln) con la aplicación de las medidas correctoras.

Señalar que para el periodo noche y en la zona oeste del ámbito, la isófona se adentra ligeramente en el ámbito del Plan a lo largo de la calle existente. Sin embargo, teniendo en cuenta que no se afecta a ninguna edificación y que además estas superaciones se ha comprobado que no sobrepasan un decibelio, se considera que no son relevantes.

7.1.2 RUIDO EN FACHADA

Como se puede apreciar en las siguientes imágenes, en esta situación todas las fachadas cumplen con los objetivos de calidad acústica.

Figura 22. Vista 1 de los niveles de ruido en fachadas durante el periodo día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln) con la aplicación de las medidas correctoras.

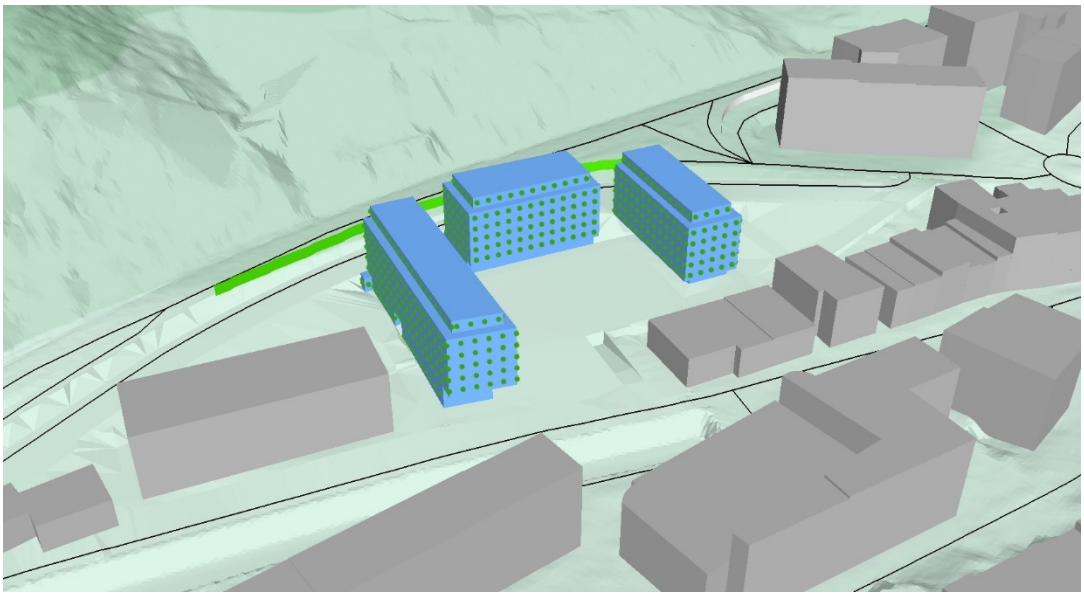


Figura 1. Vista 2 de los niveles de ruido en fachadas durante el periodo día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln) con la aplicación de las medidas correctoras.

8. CONCLUSIONES

El presente documento constituye el Estudio acústico del Plan Especial de Ordenación Urbana del Área "Z2.3 Forjas" Zumarraga en Gipuzkoa).

Los emisores acústicos considerados en el presente estudio acústico han sido Kalebarren al oeste, la carretera GI-631 al este y la Okendo kalea al sur, y como vías férreas la línea ferroviaria de Renfe (Irun-Madrid) y la línea de Euskotren Hendaia-Lasarte.

Las conclusiones obtenidas de la modelización de las diferentes situaciones son:

- En la situación actual, los resultados obtenidos en los tres periodos analizados muestran una situación acústica en la que se producen superaciones de los objetivos de calidad acústica.
- El análisis de la alternativa resuelve que ambas ordenaciones no cumplen los objetivos de calidad acústica. Al no cumplir las OCAs ninguna de las alternativas, la elección de la ordenación se basa en criterios urbanísticos y ambientales, concretamente paisajísticos.
- En la situación futura de la alternativa seleccionada, se producen incumplimientos para el ruido exterior de los objetivos de calidad acústica en el ámbito de estudio para los tres periodos analizados y para los periodos día y noche del ruido en fachada, siendo el periodo más desfavorable el nocturno (Ln). Las superaciones en fachada registradas para el periodo noche, en los puntos más desfavorables, son de 4 dB(A).
- Con la pantalla acústica, aunque sea de cuatro metros, no se conseguiría cumplir con los OCA.
- Como medida correctora se ha valorado la reducción de la velocidad a 50 Km/h del tramo de la carretera GI-631 localizado al este del ámbito, además de la colocación de una pantalla acústica en las inmediaciones de la GI-631.
- Analizando cuál podría ser la menor altura que tendría que tener la pantalla acústica, se concluye que con una pantalla de tres metros de altura y 123 metros de longitud, combinado con la reducción de la velocidad, sería suficiente para cumplir tanto en el ruido exterior como en el ruido en fachada en todo el ámbito.

Oiartzun, noviembre de 2019

Carolina Boix Pérez - Ingeniera Técnico Forestal - Licenciatura Ciencias Ambientales - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales	Ramón Anaya - Licenciado en Geografía - Diploma de Estudios Avanzados en Ordenación del Territorio - Máster en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

APÉNDICE I

PLANOS

APÉNDICE II

TABLAS DE RESULTADOS

(Ld, Le y Ln en fachadas)

Consultable en la versión digital del estudio