

ANEJO Nº13
ESTUDIO ACÚSTICO

23/02/2023

Evaluación de ruido Medio Ambiental
Estudio de modelización acústica N° 2022-0020/MB

PETICIONARIO: ENDARA INGENIEROS ASOCIADOS SL

RAZON SOCIAL: SALIS ETORBIDE, 29, 20304 Irun, Gipuzkoa

PROYECTO: En el IB.22 "El Infierno"

EMPLAZAMIENTO: Donostia (Gipuzkoa)

FECHA DEL ESTUDIO: 23 de febrero de 2023

EL PRESENTE INFORME CONSTA DE:

N° Total de páginas: 48

LAECOR S.L.

C.I.F. B-20685962

Supervisado por el Responsable Técnico:
Andoni Linazasoro

Estudio realizado por: **Alotz Bellido Berasategi**
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado N° 5086

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: LAECOR S.L. garantiza la confidencialidad de los datos contenidos en el estudio, quedando prohibida la copia y/o distribución total o parcial del mismo sin la autorización escrita del solicitante.

LAECOR S.L. mantendrá copia en su archivo informático durante un periodo de cinco años.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización de: Laecor

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	3
1.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	3
2. ANTECEDENTES	4
3. ZONA DE ACTUACIÓN	5
4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD	7
4.1. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA	7
4.2. OBJETIVOS DE CALIDAD	8
4.3. VALORES LÍMITE	10
5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS	12
5.1. INDICADORES DE RUIDO	12
6. FUENTES DE RUIDO	13
6.1. TRAFICO DE VEHICULOS	15
7. SIMULACIÓN INFORMATICA	17
7.1. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO 2D	19
7.2. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO EN 3D	20
7.3. RESULTADOS OBTENIDOS	21
7.4. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS	22
7.5. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS	25
8. ESTUDIO DE BARRERA ACÚSTICA	33
8.1. DIMENSIONAMIENTO DE BARRERAS	34
8.2. ESCENARIO A 20 AÑOS VISTA CON BARRERAS ACÚSTICAS	37
9. CONCLUSIONES	45
9.1. ANALISIS DE RUIDO EXTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA	45
9.2. ANALISIS AMBIENTE INTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA	47
9.3. CONCLUSIONES FINALES	48
9.4. OBSERVACIONES	48

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El siguiente Estudio tiene como objeto y alcance, realizar un diagnóstico de ruido ambiental en el ámbito de la parcela IB.22 “El Infierno”, del término municipal de Donostia (Gipuzkoa), mediante procedimiento predictivo, producido por el tráfico de vehículos del entorno, al objeto de atender los requisitos establecidos por el DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, para un Futuro Desarrollo Urbanístico.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

La estructura del presente estudio es la siguiente:

📄 Presentación y explicación del tipo de estudio a realizar.

📄 Ubicación de las fuentes sonoras y zona de actuación.

📄 Zonificación acústica del entorno y Normativa Vigente.

📄 Definición de las fuentes de ruido y Normas de cálculo

📄 Análisis de impacto sonoro:

Descripción de la metodología a desarrollar para el cálculo de predicción.

Equipamiento técnico

Presentación de resultados

▣ Mapa de ruido originado por el tráfico de vehículos, mediante el cálculo predictivo, determinación de los niveles sonoros, Mapa de Ruido por tráfico viario.

▣ Presentación de los valores esperados en la parcela objeto de este Estudio.

▣ No es objeto de este estudio determinar si el nivel sonoro originado por cada tipo de fuente de ruido cumpla los niveles establecidos por el marco Normativo Vigente.

2. ANTECEDENTES

En 2018, se presentó el Estudio 2017-0002/MB de Rev 5, que analizaba el impacto acústico del vial GI-20 y Tolosa Hiribidea, en el que se determina la necesidad de tomar acciones correctoras mediante la implementación de barreras acústicas en ambos viales de 4m y 3m, respectivamente, para el alcance de Objetivos de Calidad Acústica establecidos en la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” aprobado por el Ayuntamiento de Donostia con fecha de Diciembre de 2016, conforme al Plan Zonal den entorno.

Tras la presentación del Proyecto para aprobación inicial, el Departamento de Infraestructuras Viarias de la Diputación Foral de Gipuzkoa redacta un informe en el que manifiesta que existe una problemática técnica para ubicar las pantallas de 4,00 m en la GI-20, ya que implica el refuerzo de las estructuras de la carretera.

Dada la problemática existente con las estructuras de la carretera GI-20, y dado que se ha implantado una nueva metodología de cálculo de Mapa de Ruido, mediante la entrada en vigor del 31 de diciembre de 2018, del sistema de cálculo mediante el Cnossos-EU y actualización 2021/1226 EU, se ha procedido a realizar un nuevo estudio acústico con el nuevo método de cálculo, sustituyendo la obsoleta norma francesa “XPS 31-133, con el fin de optimizar las pantallas acústicas en la GI-20.

3. ZONA DE ACTUACIÓN

A continuación, se muestra detalles de situación aproximada de la parcela en su estado actual y su entorno circundante, obtenido desde el visor de Google Earth, así como del plano remitido.

ESCENARIO ACTUAL



La ordenación para el ámbito de “El Infierno” se prevé mediante 6 edificios residenciales de 7 y 13 plantas (24m y 42m), así como 2 edificios de uso terciario de 3 (12m). En el siguiente detalle se presenta el nuevo escenario previsto, realizando una marcación alfabética a efectos de identificación de los edificios, que se utilizará a lo largo del Estudio, los edificios con código alfabético A-F corresponde para uso residencial y los edificios H e G, terciarios.



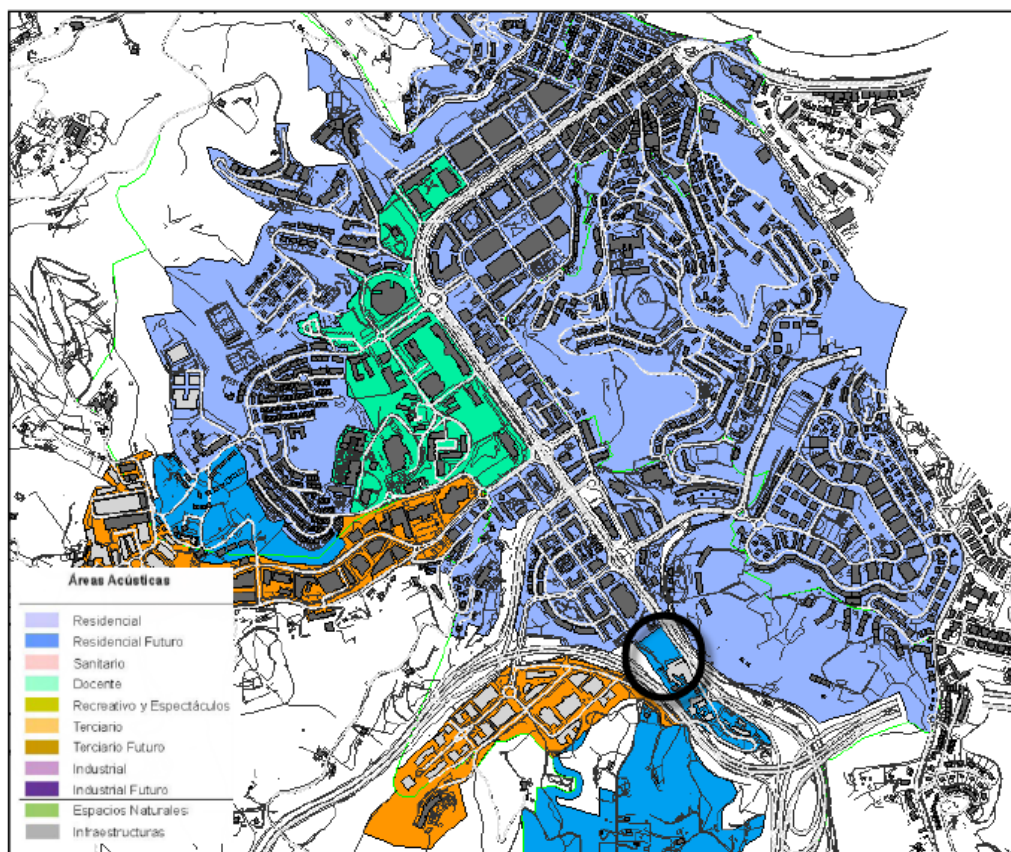
En la siguiente tabla se especifican las plantas asignadas para cada edificio:

Edificio	Nº Plantas
A	Planta baja + 4
B	Planta baja +13
C	Planta baja + 8
D	Planta baja +13
E	Planta baja +13
F	Planta baja +7
G	Planta baja + 4
H	Planta baja + 4

4. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

4.1. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Realizada consulta en la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia, se determina que el sector se clasificada como Residencial Futuro.



4.2. OBJETIVOS DE CALIDAD

El presente Estudio valorará el cumplimiento de los objetivos de calidad indicados en el Decreto 213/2012, considerando diferentes propuestas de barreras acústicas para el cumplimiento conforme dispone en el Capítulo II, Futuros Desarrollos Urbanísticos, tomando como valores límites para el ambiente exterior, los establecidos para Área Residenciales Existentes, conforme establece el Plan Zonal.

Artículo 37.– Exigencias para áreas de futuro desarrollo urbanístico.

Las áreas acústicas para las que se prevea un futuro desarrollo urbanístico, incluidos los cambios de calificación urbanística, deberán incorporar, para la tramitación urbanística y ambiental correspondiente, un Estudio de Impacto Acústico que incluya la elaboración de mapas de ruido y evaluaciones acústicas que permitan prever el impacto acústico global de la zona y que contendrán, como mínimo:

a) Un análisis de las fuentes sonoras en base a lo descrito en el artículo 38:

El análisis de las fuentes sonoras a que se refiere el artículo anterior incluirá no sólo las actuales (considerando las condiciones de funcionamiento en un horizonte anual a 20 años), sino también las futuras y, en especial, el nuevo viario urbano planificado, así como la previsión de desarrollo de industrias o actividades que afecten al área.

b) Estudio de alternativas, en base a lo descrito en el artículo 39:

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.

c) Definición de medidas en base a lo descrito en el artículo 40.

1.– La definición de las medidas necesarias para alcanzar los objetivos de calidad acústica de los artículos 31 a 34 y que resulten técnica y económicamente proporcionadas se encaminará a proteger, en primera instancia, el ambiente exterior de las áreas acústicas, de tal forma que se velará por el cumplimiento de los valores objetivo considerando, en las zonas edificadas, el sonido incidente en la totalidad de las fachadas con ventanas de las edificaciones sensibles a todas sus alturas, así como en el ambiente exterior a 2 metros de altura sobre el suelo en las zonas no edificadas. La definición de estas medidas deberá incluir los plazos de su ejecución y el responsable de la misma.

2.– En el caso de no ser posible proteger el ambiente exterior para alcanzar los objetivos de calidad acústica aplicables debido a la desproporción técnica o económica de las medidas a implantar, suficientemente motivada, se desarrollarán medidas adicionales para, en todos los casos, cumplir con los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones, sin perjuicio del cumplimiento del artículo 43.

3.– Si como resultado del estudio acústico se derivara la definición justificada de diferentes fases temporales de implantación de las medidas correctoras complementarias para el cumplimiento de los objetivos de calidad, se deberá garantizar, dando respuesta al párrafo anterior, el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el interior de las edificaciones en cada una de las mencionadas fases de implantación.

4.3. VALORES LÍMITE

Conforme al Documento Municipal, Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” del Municipio de Donostia, determina para el Futuro Desarrollo Urbanístico “El Infierno”, un margen de superación de 5 dB(A), situando la valoración de cumplimiento del ambiente exterior, asimilables para Áreas Residencial Existentes, conforme a dicha prerrogativa, se presentan los valores límite de aplicación para el ambiente exterior e interior.

OBJETIVOS DE CALIDAD ACUSTICA APLICABLE PARA EL AMBITO DEL INFIERNO

OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

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

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

	VALORES LÍMITE ÁREA RESIDENCIAL
	VALORES LÍMITE ÁREA TERCIARIA

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

b) Ambiente interior

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales.

Uso del edificio ⁽²⁾	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
Vivienda o uso residencial	Estancias	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Hospitalario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Los objetivos de calidad acústica aplicables en el interior están referenciados a una altura de entre 1.2 m y 1.5 m.

5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PREVIAS

Previo a la exposición del trabajo técnico realizado, es necesario realizar algunas consideraciones previas para el posible entendimiento del mismo.

Todo el trabajo realizado para la obtención del Mapa de Ruido de la parcela objeto de este Estudio, se ha basado en las definiciones y recomendaciones de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

5.1. INDICADORES DE RUIDO

El nivel día-tarde-noche en dB(A), que se determina a partir de los niveles de día, tarde y noche se define como:

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de día (L_d):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de día, comprendido entre las 7:00 AM y 7:00 PM, correspondiente a 12 horas.

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de tarde (L_e):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de tarde, comprendido entre las 7:00 PM y 11:00 PM, correspondiente a 4 horas.

- **Nivel sonoro equivalente del periodo de noche (L_n):** Nivel sonoro energético medio durante el horario de noche, comprendido entre las 11:00 PM y 7:00 AM, correspondiente a 8 horas.

6. FUENTES DE RUIDO

Las fuentes de ruido identificadas en el entorno de la parcela objeto de este Estudio, corresponde a la red de tráfico de vehículos de la Avda. Tolosa y GI-20.

En los siguientes detalles se presenta situación de los ejes viarios referidos:



/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

Laboratorio de Evaluación y Control de Ruido S.L.



6.1. TRAFICO DE VEHICULOS

Para el cálculo del nivel de impacto del tráfico de vehículos, se realiza conforme el nuevo método común europeo CNOSSOS-EU, sustituyendo a la norma francesa “XPS 31-133” en el que se realizó el estudio de 2018.

El cambio de método para el tráfico urbano también implica una modificación en la forma de caracterizar las condiciones variables del régimen de circulación que frecuentemente se dan en las áreas urbanas. El método NMPB-96 establecía para caracterizar este efecto dos tipos de flujos de circulación: tráfico fluido, típico de las vías con velocidad constante como las carreteras, y el tráfico con flujo intermitente, típico de las calles urbanas, en las que se producen arranques y paradas, así como frecuentes variaciones de velocidad. Esta división desaparece en CNOSSOS-EU, que para caracterizar este tipo de situaciones utiliza como variable una corrección en función de la distancia a un cruce o a una rotonda, situaciones a las que atribuye las principales causas para el cambio de flujo, considerando el efecto tanto por motivos de deceleración como de aceleración.

Adicionalmente el método incorpora una más completa descripción del efecto del pavimento y de la pendiente e incluye otras variables como el efecto de la temperatura o de condiciones más particulares para algunos países como el empleo de neumáticos de clavos.

Asimismo, pasa de considerar sólo dos categorías de vehículos a considerar 5 categorías (ligeros, dos categorías de pesados y dos categorías de motos), ampliables para incluir además vehículos no definidos por el método como, por ejemplo, los vehículos híbridos o eléctricos. Por lo tanto, al modificar el método de cálculo se van a producir cambios en la información requerida y en la evaluación y, lógicamente, en los resultados, se presenta cuadro de las diferentes categorías:

Clases de vehículos

Categoría	Nombre	Descripción	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo ¹
1	Vehículos ligeros.	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos ² , vehículos polivalentes ³ , incluidos remolques y caravanas.	M1 y N1.
2	Vehículos pesados medianos.	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero.	M2, M3 y N2, N3.
3	Vehículos pesados.	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes.	M2 y N2 con remolque, M3 y N3.
4	Vehículos de dos ruedas.	4a. Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas.	L1, L2, L6.
		4b. Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos.	L3, L4, L5, L7.
5	Categoría abierta.	Su definición se atenderá a las futuras necesidades.	N/A.

Así mismo, cabe indicar que la información actual respecto de la Administración, únicamente contempla vehículos ligeros y pesados, por lo que analizando el tipo de vial municipal, se determinará un aforo de vehículos M1 y N1 del 15% y motocicletas L1, L2 y L6 del 30%, respecto del tráfico de ligeros total.

7. SIMULACIÓN INFORMÁTICA

Para obtener el Mapa Acústico, se ha utilizado el Software CadnaA versión 2023, cuyo programa está reconocido como uno de los más avanzados en su campo.

Para la elaboración del mapa se han tenidos en cuenta la siguiente información del entorno, así como de las fuentes a evaluar.

- Base cartográfica obtenida a través de GeoEuskadi.

Tráfico de vehículos

- Datos de aforo de vehículos en Avda. Tolosa y GI-20, proporcionado por el Departamento de Movilidad e Infraestructuras Viarias de Gipuzkoa, con unos valores IMD de 28 000 y 58 000 vehículos, respectivamente, que se emplearan para el escenario actual con la ordenación futura de los edificios.
- Velocidad media de circulación y velocidad permitida en el tramo.
- Tipo de circulación (fluida, acelerada, decelerada, pulsada).
- Perfil longitudinal del tramo (ascendente, descendente, llano).

- Pavimento

- Se definirá por defecto un pavimento convencional poroso, que no incorpore correcciones al método de calculo
- Si se conoce el tipo de pavimento se indicará la corrección asumida por el técnico para ese pavimento.

- Tramificación del eje viario según los siguientes datos

- Velocidades
- IMH (Intensidad media horaria) por categoría de vehículos
- Pavimento
- Tipo de circulación (fluida, acelerada, decelerada, pulsada)
- Perfil longitudinal del tramo (ascendente, descendente, llano)
- Dirección (sentido único, doble sentido).
- Número de carriles

ESCENARIO A 20 AÑOS VISTA

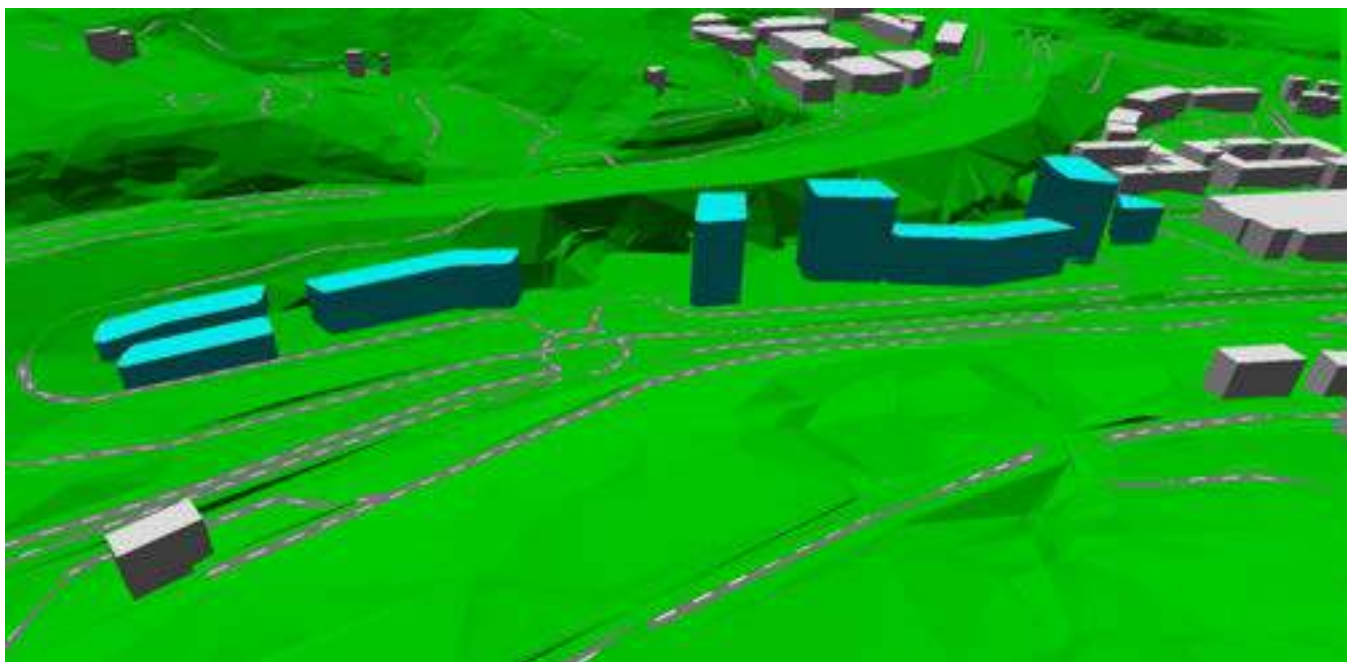
A) Tráfico de vehículos

Para el análisis a 20 años vista, no se observan cambios significativos del vial ni del entorno, por lo que se estimará un incremento del aforo actual en 5 % para el escenario futuro a 20 años vista, con unos valores IMD de 31 500 para el tramo Avda. Tolosa y 60 900 vehículos para la GI – 20, para el escenario futuro.

7.1. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO 2D



7.2. MODELIZACIÓN DEL ENTORNO EN 3D






7.3. RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez que se ha implementado toda la información de partida en el modelo de cálculo, éste proporciona, entre otros, los siguientes resultados tanto en forma de datos como de forma gráfica:

- Valores de los niveles sonoros existentes a 2 metros de altura sobre el nivel del suelo en cada uno de los puntos receptores que componen la malla que cubre toda la superficie bajo estudio.
- Curvas isófonas en los rangos establecidos en dB(A) para cada periodo (Ld, Le y Ln).
- La representación gráfica de los mapas correspondientes a cada periodo, se realiza a partir de los siguientes rangos en dB(A) y según la siguiente escala de colores:

0 ≤ ... < 30.0
30.0 ≤ ... < 35.0
35.0 ≤ ... < 40.0
40.0 ≤ ... < 45.0
45.0 ≤ ... < 50.0
50.0 ≤ ... < 55.0
55.0 ≤ ... < 60.0
60.0 ≤ ... < 65.0
65.0 ≤ ... < 70.0
70.0 ≤ ... < 75.0
75.0 ≤ ... < 80.0
80.0 ≤ ... < 85.0

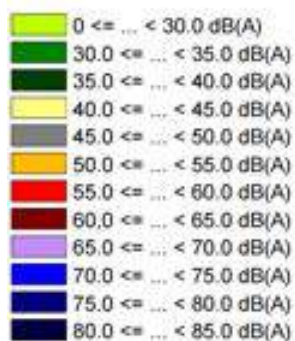
En los siguientes detalles se indican los mapas correspondientes a los siguientes periodos:

-  Día (07:00-19:00).
-  Tarde (19:00-23:00).
-  Noche (23:00-07:00).

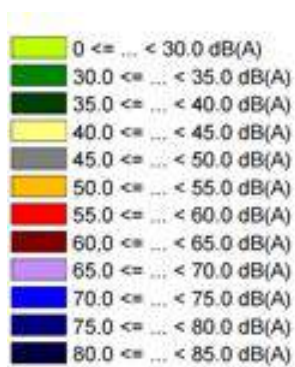
ESCENARIO ACTUAL

7.4. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

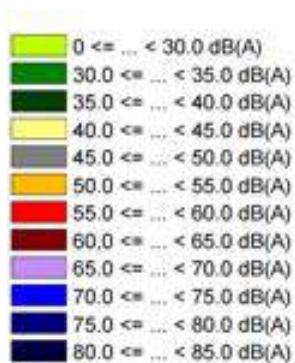
Ld (7:00 – 19:00)



Le (19:00- 23:00)



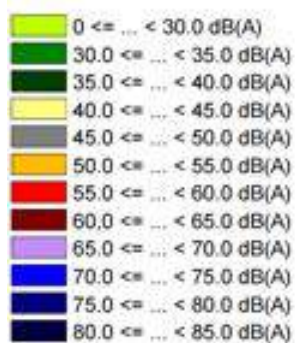
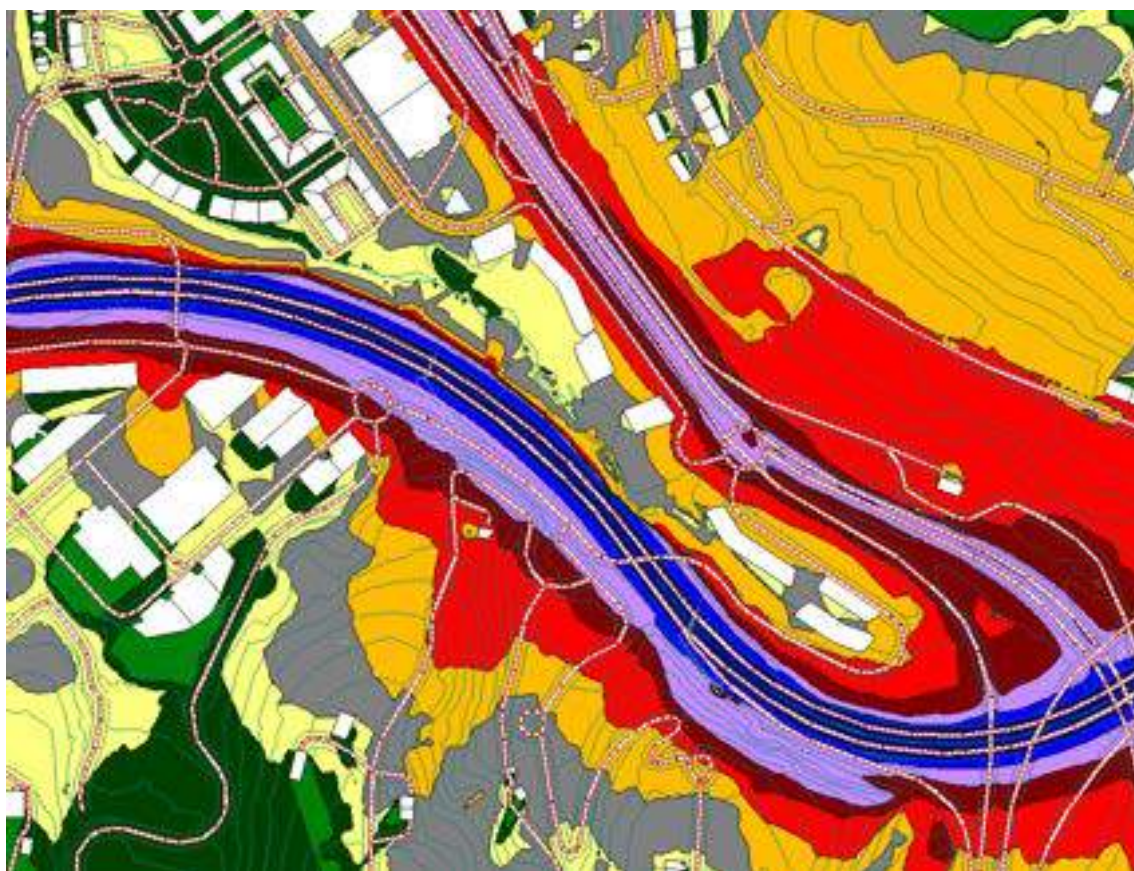
Ln (23:00 – 7:00)



ESCENARIO FUTURO

7.5. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

LDIA



/ Ensayos acústicos “in situ”

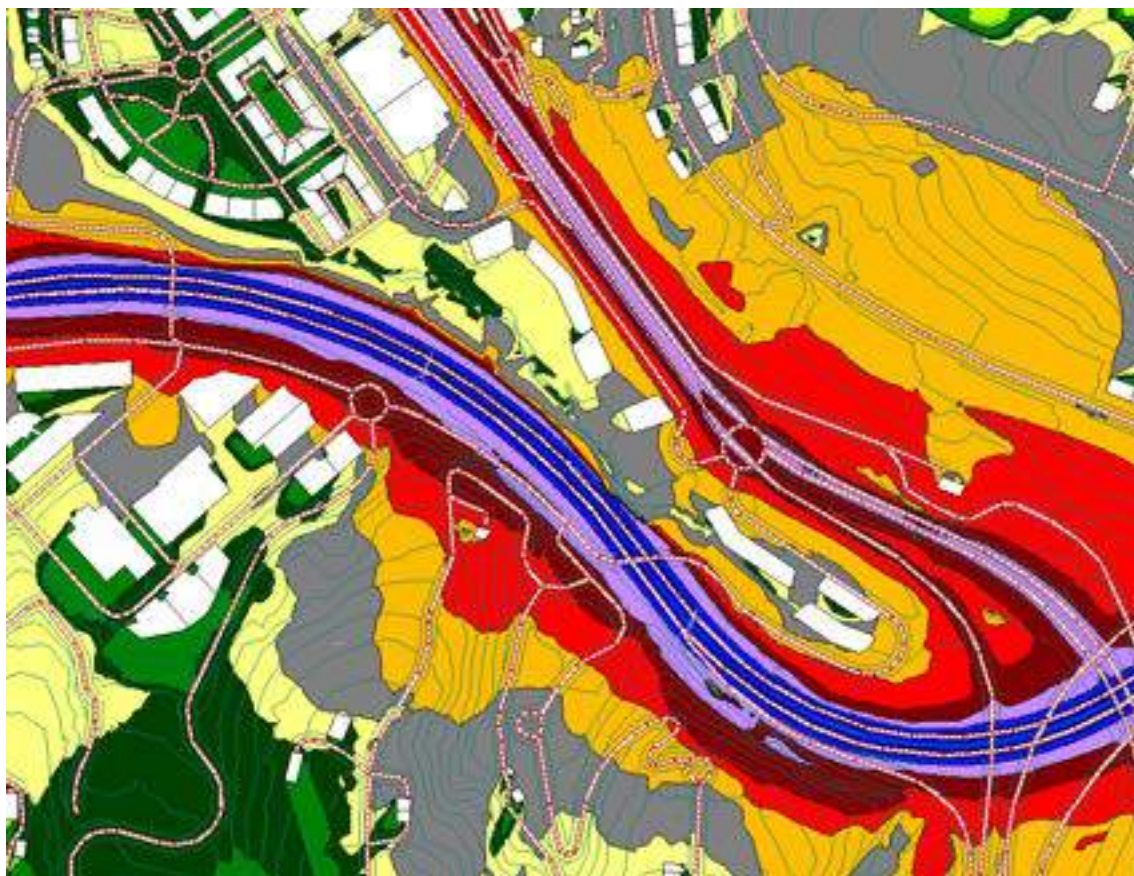
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

LTARDE



0	≤	...	<	30.0	dB(A)
30.0	≤	...	<	35.0	dB(A)
35.0	≤	...	<	40.0	dB(A)
40.0	≤	...	<	45.0	dB(A)
45.0	≤	...	<	50.0	dB(A)
50.0	≤	...	<	55.0	dB(A)
55.0	≤	...	<	60.0	dB(A)
60.0	≤	...	<	65.0	dB(A)
65.0	≤	...	<	70.0	dB(A)
70.0	≤	...	<	75.0	dB(A)
75.0	≤	...	<	80.0	dB(A)
80.0	≤	...	<	85.0	dB(A)

/ Ensayos acústicos “in situ”

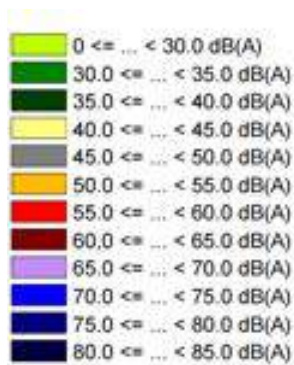
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

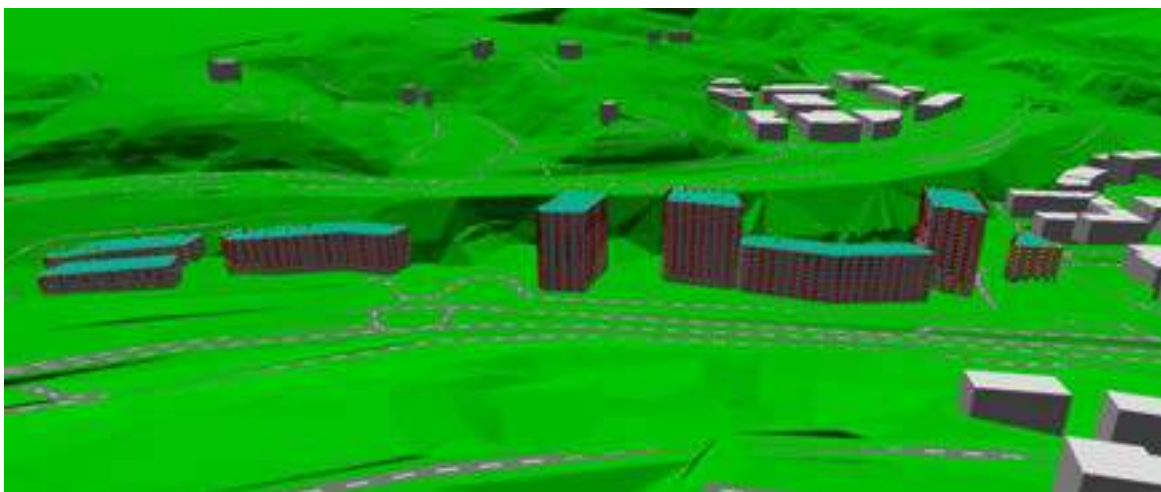
INF: 2022 – 0020/MB

LNOCHE

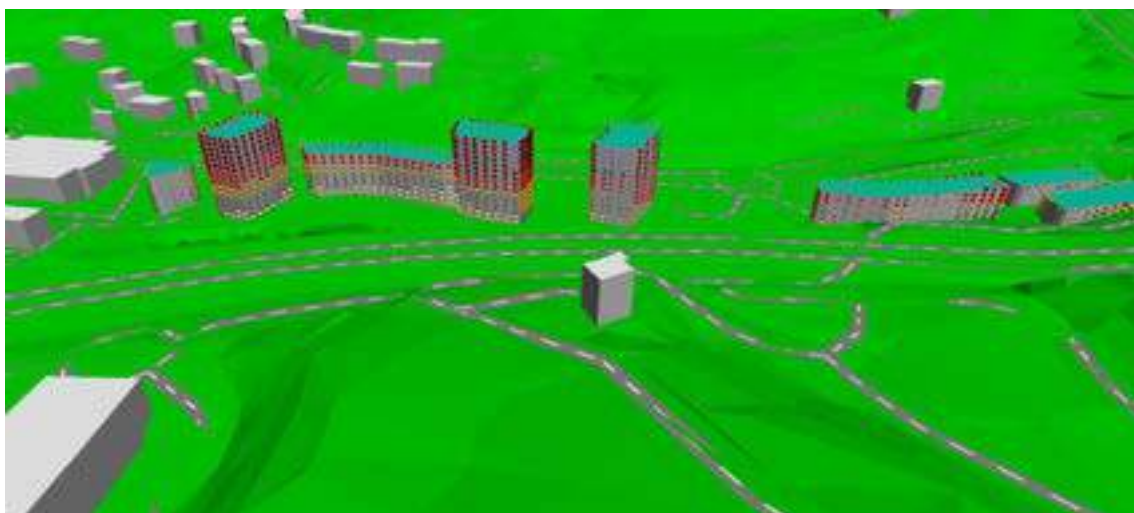


LDIA

AVDA. TOLOSA

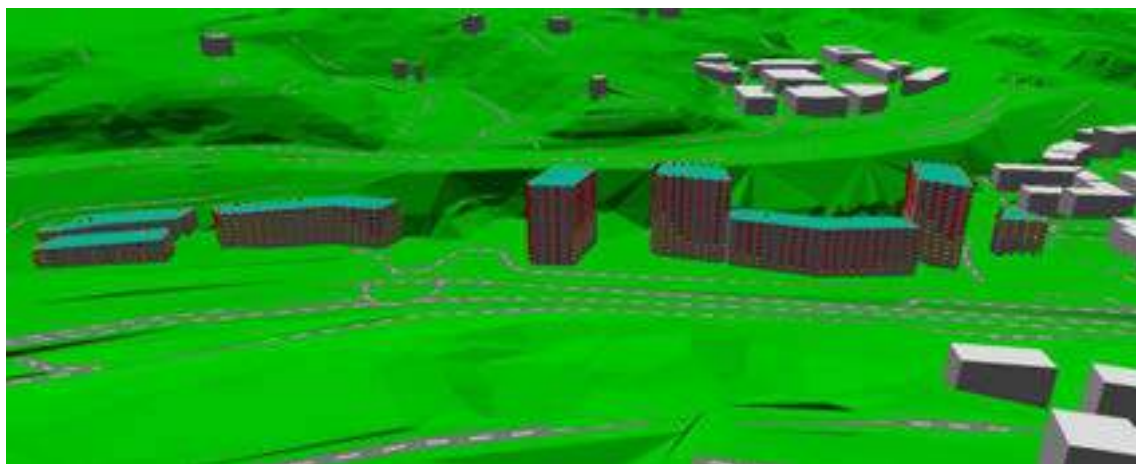


GI-20

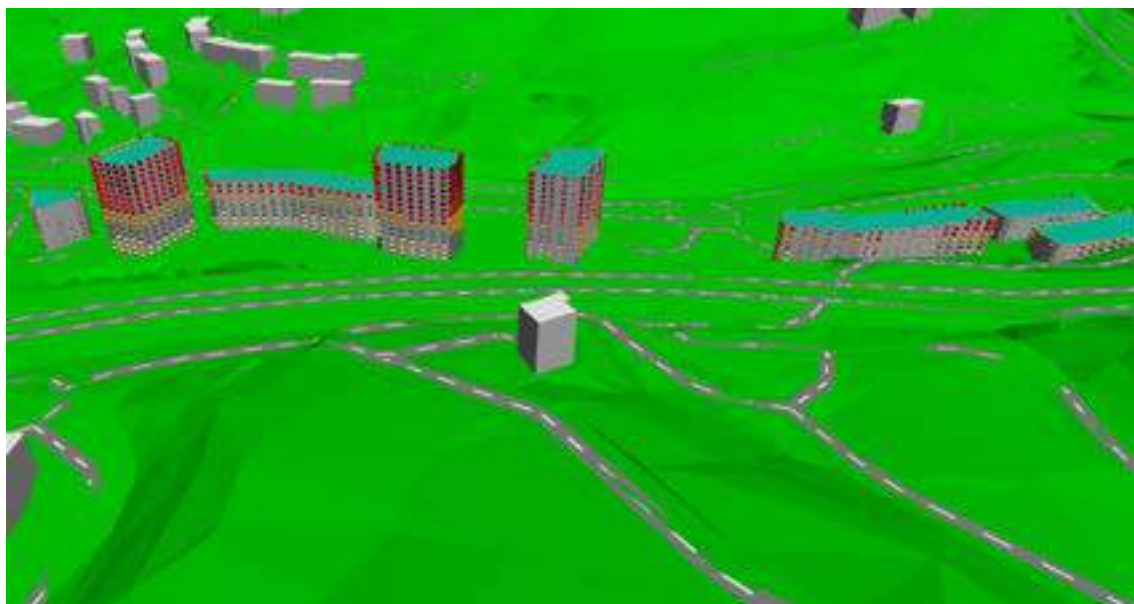


LTARDE

AVDA. TOLOSA

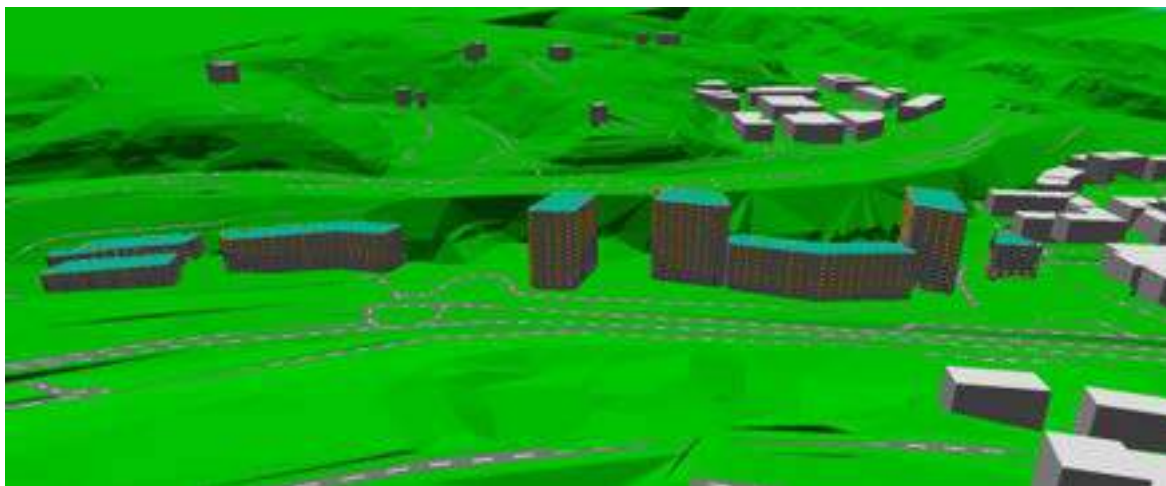


GI-20

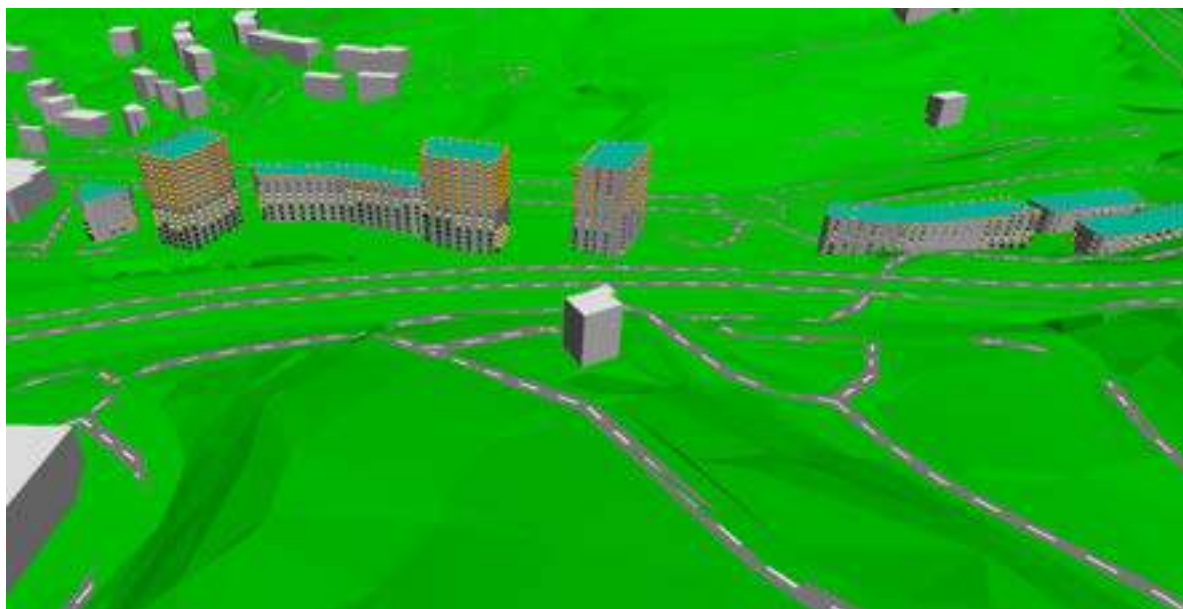


LNOCHE

AVDA. TOLOSA



GI-20



VALORACION DE RESULTADO // ESCENARIO FUTURO

Realizando un análisis de los niveles de impacto en el ámbito del futuro escenario, se extrae las siguientes conclusiones:

a) Fachadas orientadas a Avda. Tolosa:

Los niveles de impacto a lo largo del conjunto de edificios, se observan valores máximos de 65-68 dB(A) en periodo diurno y de tarde, 58-59 dB(A) en horario nocturno para los edificios identificados como B, C, D y E, para las alturas bajas y medias, del que se obtiene como mayor impacto en las alturas bajas.

Respecto a los valores obtenidos en alturas media - altas, situadas aproximadamente en 25m de altura, los niveles de impacto en los diferentes periodos se sitúan en el rango de Isolínea inferior.

En relación con el Documento ZPAE, éste determina implementación de barreras acústicas de 3m de altura en el límite del vial Avda. Tolosa, toda vez que en mayor altura apenas aporta reducción acústica en la totalidad del edificio tal como dicta el propio documento, a tal efecto se presenta dicho cálculo. Así mismo, cabe indicar que debido a la complejidad de la ejecución de pantalla en Avda. Tolosa se analizará en detalle en el proyecto de urbanización como determina la ZPAE.

b) Fachadas orientadas a GI-20

Se observan valores entre 65-70 dB(A) en periodo diurno y de tarde, 55 - 61 dB(A) en horario nocturno para los edificios identificados como B, D y E, para las alturas medias y altas.

Considerando los datos resultantes y valores límite de los OCA aplicables al Futuro Desarrollo Objeto del Estudio, se constata que, conforme a los valores de impacto obtenidos, se deben de tomar acciones correctoras para atenuar los niveles respecto de los edificios residenciales considerados mediante barreras acústicas de 3.20m, en cuanto a los edificios con uso futuro Terciario, no superan los valores límite aplicables para los diferentes periodos.

Cabe indicar que los datos obtenidos en el Estudio son representativos en relación con los datos resultante del Plan Zonal.

8. ESTUDIO DE BARRERA ACÚSTICA

El Estudio se centra en seleccionar una barrera acústica cuyas características técnicas y estéticas compatibilicen con la problemática a tratar y su integración en el entorno, considerando estos aspectos se procede a establecer las características de la barrera y dimensionado:

Las pantallas acústicas, tanto para el tramo vial de GI-20 como Avda. Tolosa deberán estar catalogada como B3 (índice de aislamiento ΔLR dB > 24) o A4 (índice de absorción $Dl\alpha$ > 11 dB(A)), tal y como lo requiere la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia.

Respecto a las composiciones de las barreras acústicas en cuanto a su integración, únicamente se condiciona la determinada en Avda. Tolosa mediante composición de madera, la cual irá enmascarada visualmente mediante arbustos y vegetación.

Nota: Se debe considerar que la simulación acústica mediante pantalla se realiza únicamente a efectos de analizar el comportamiento de reducción que aportaría en su caso dicha solución, los aspectos relacionados en cuanto a la viabilidad de su ejecución, tanto por integración en el terreno, como por la afección a propiedades ajenas, se deberá analizar por la dirección de obra del proyecto, en su caso comprenderá un Estudio pormenorizado.

8.1. DIMENSIONAMIENTO DE BARRERAS

Como punto de partida, se realizan diferentes simulaciones acústicas, empleando barreras simples, en forma de T, cilíndricas, con voladizos y tejados a 2 aguas. De todas ellas se han seleccionado simples y con voladizos para ambos viales.

Se realizan diferentes simulaciones acústicas, en relación a su longitud, considerando el escenario actual, así como futuro incrementando el aforo en 5%, de las cuales se concluye que el planteamiento de pantalla debe ser de al menos de las siguientes dimensiones:

a) Avda. Tolosa

Barrera acústica de 3m lineal, tramo longitudinal de 233.5m, **de estructura de madera catalogada como B3 o A4.**

b) Enlace Añorga

Barrera acústica de 3m lineal, tramo longitudinal de 102.5m, **catalogada como B3 o A4.**

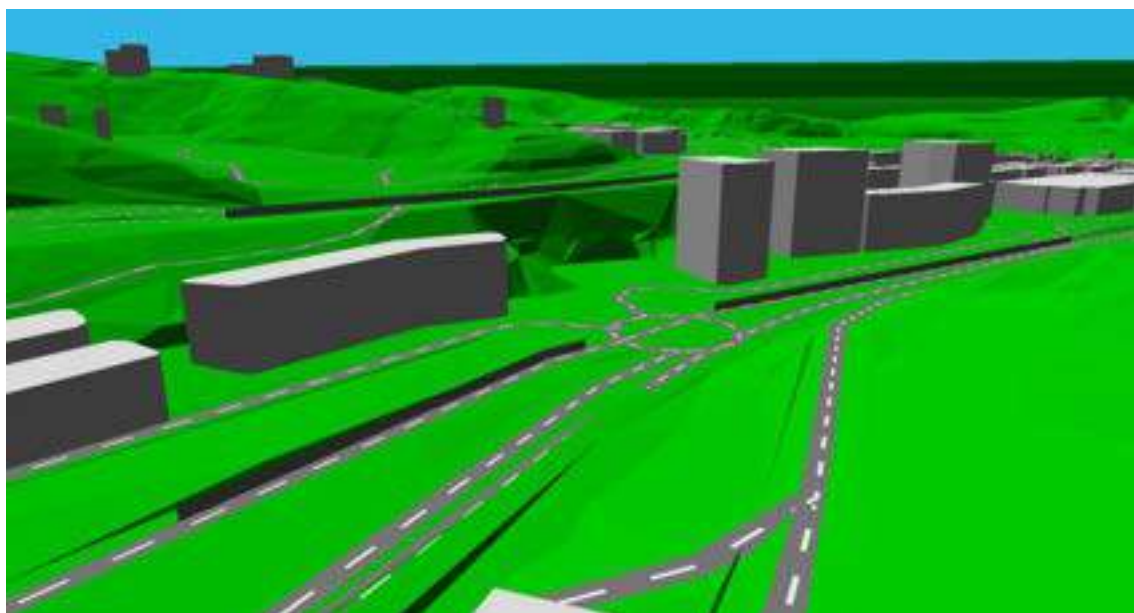
c) GI-20

Barrera acústica de 3,20 m lineal, tramo longitudinal de 380 m, **catalogada como B3 o A4.**

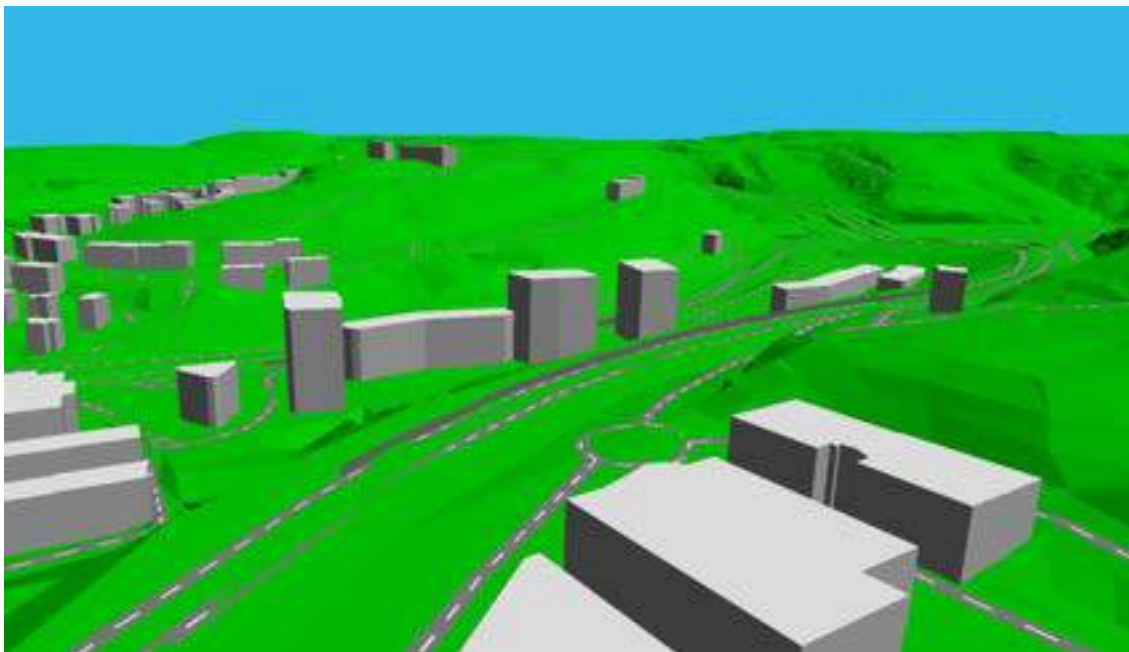
En los siguientes detalles se presentan las simulaciones acústicas correspondientes:

DETALLE ENTORNO 3D – BARRERAS ACÚSTICAS

AVDA. TOLOSA

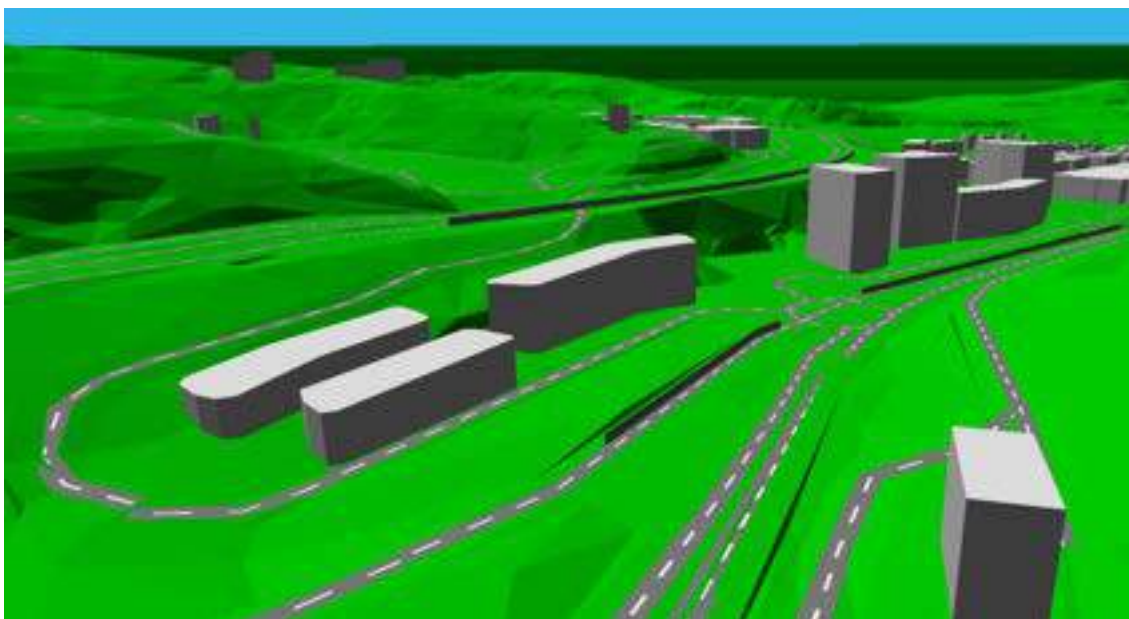


GI-20



PLANO GENERAL

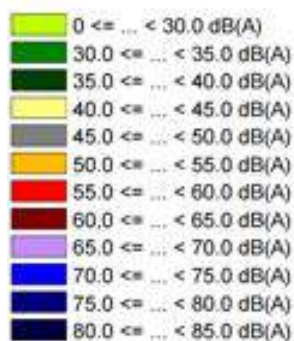
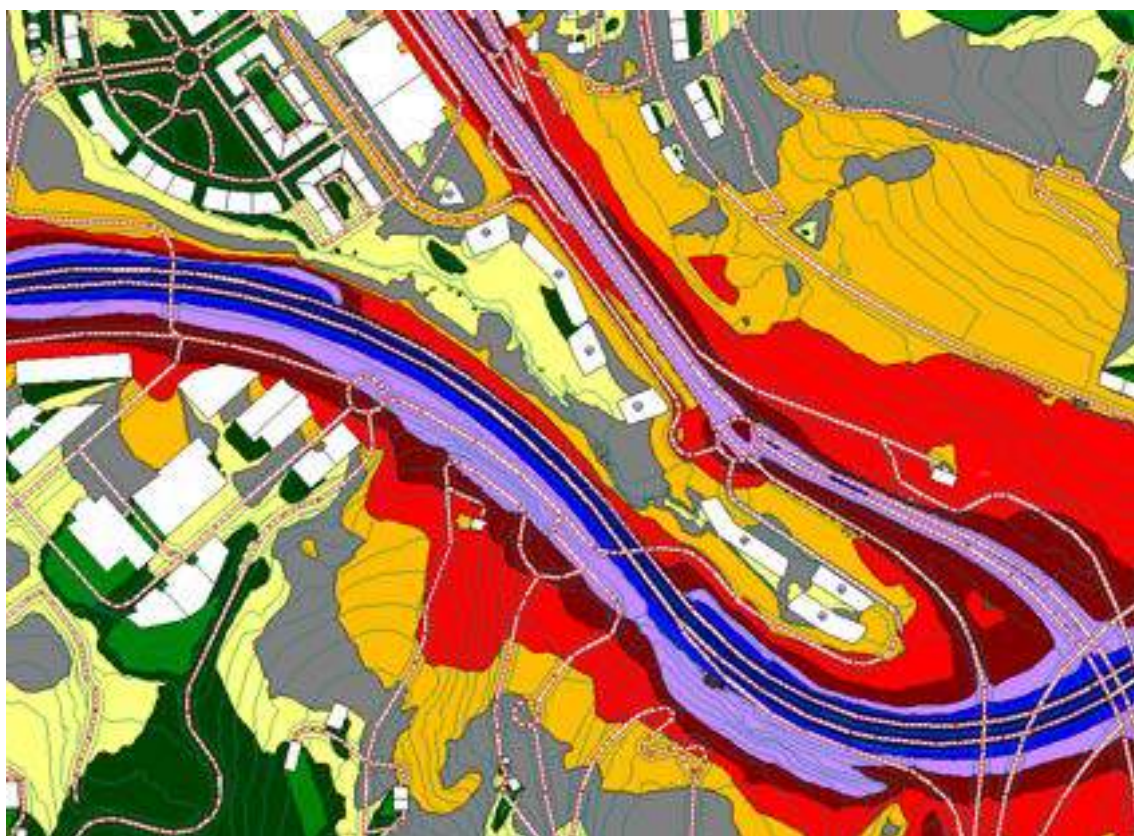
En los siguientes apartados se presentan los niveles de impacto acústica, tras la implementación de las barreras anteriormente descrita.



8.2. ESCENARIO A 20 AÑOS VISTA CON BARRERAS ACÚSTICAS

8.2.1. MAPA RUIDO TOTAL // MALLA A 2 METROS

Ld (7:00 – 19:00)



/ Ensayos acústicos “in situ”

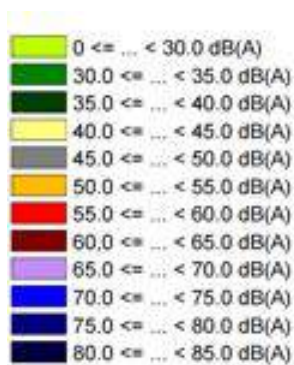
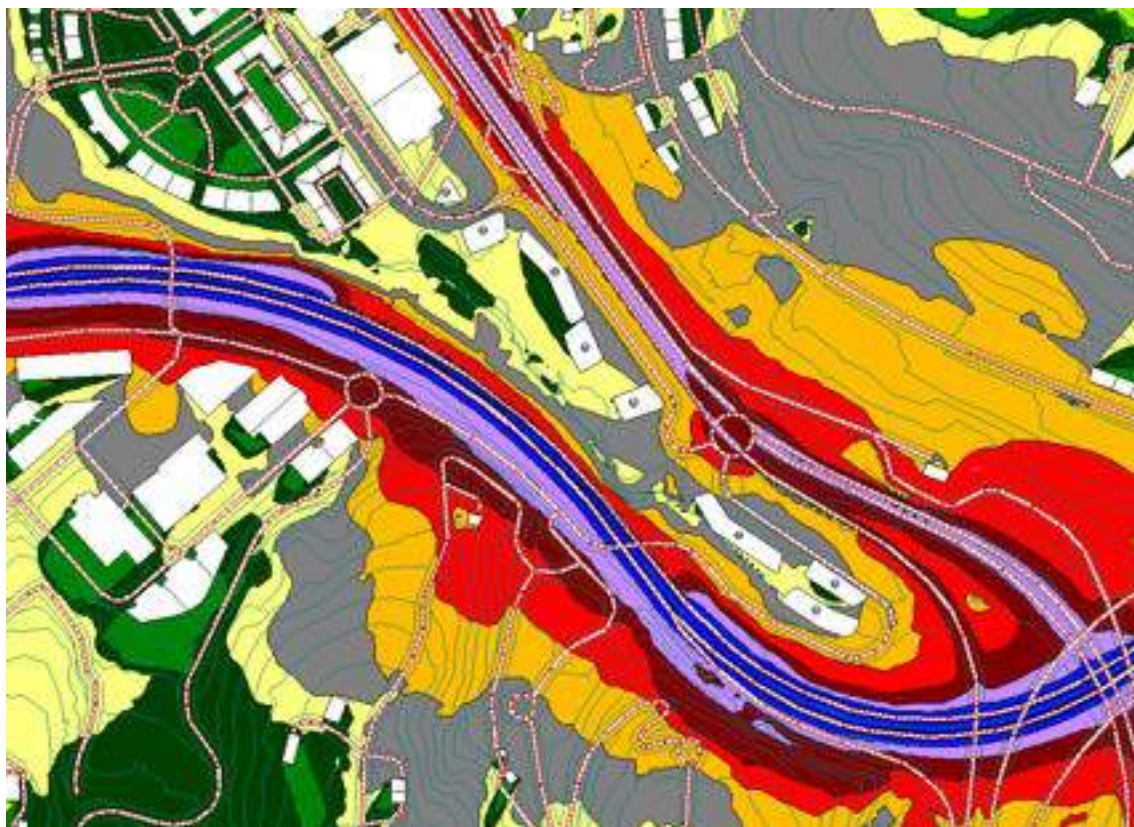
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

Le (19:00- 23:00)

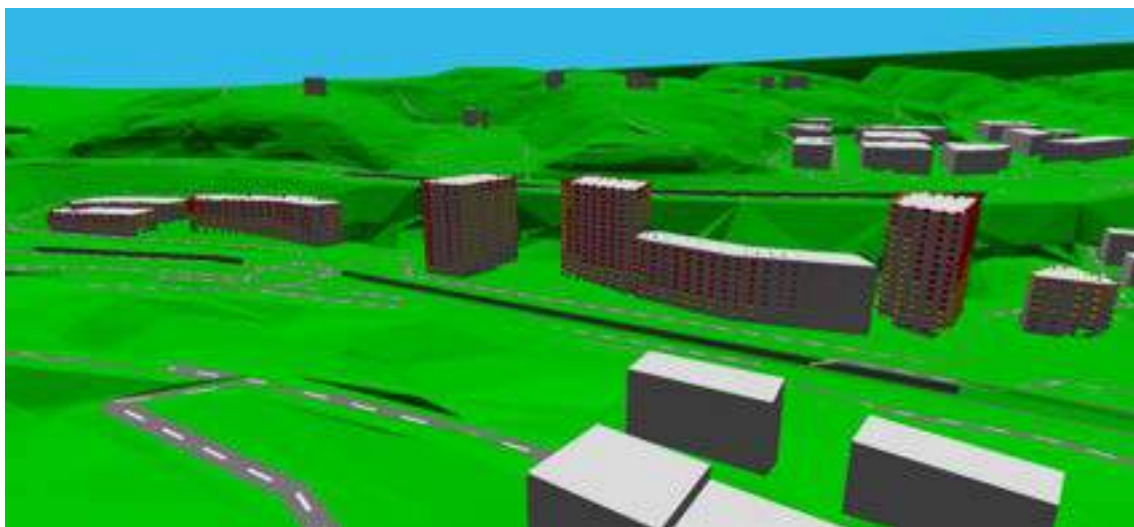


Ln (23:00 – 7:00)

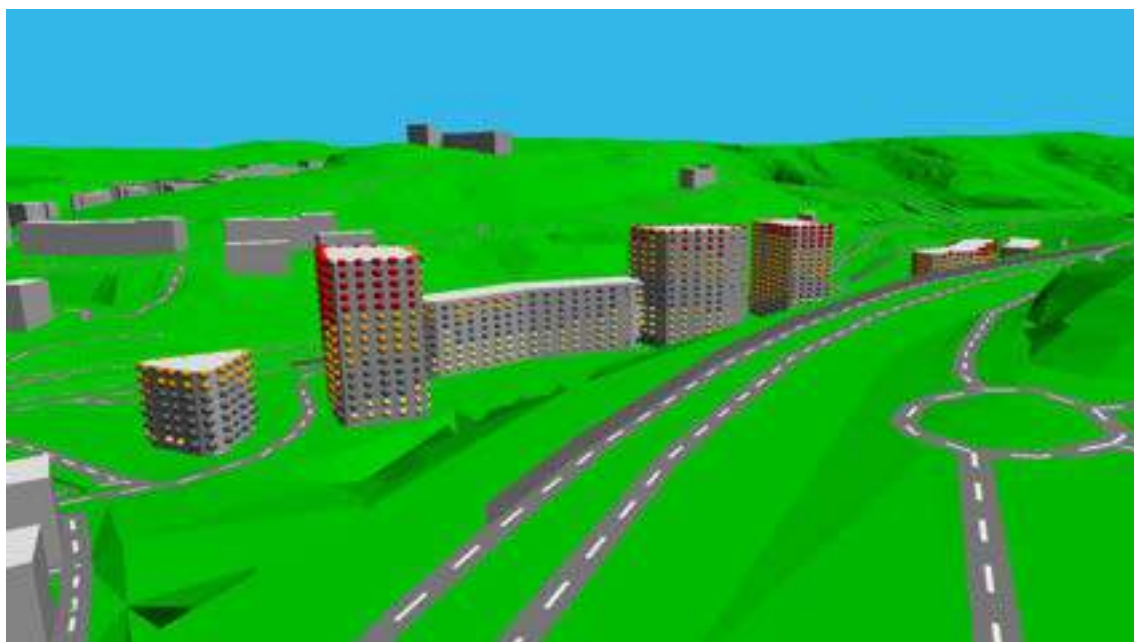


A continuación, se presenta detalle con los niveles de inmisión en fachada de los diferentes edificios objeto del Estudio:

AVDA. TOLOSA LDIA



GI-20



/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

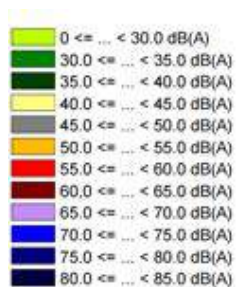
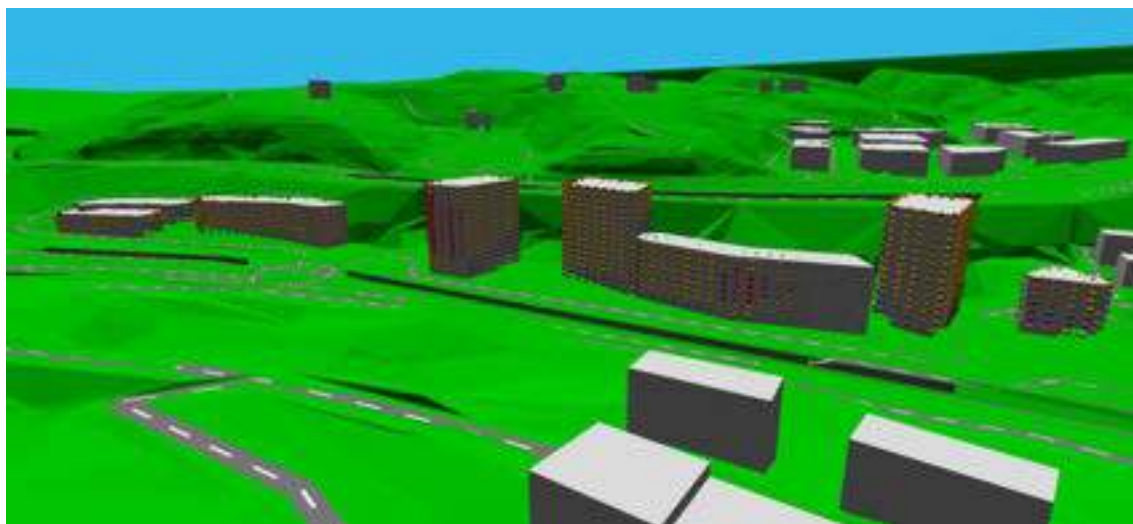
/ Acústica industrial y medioambiental

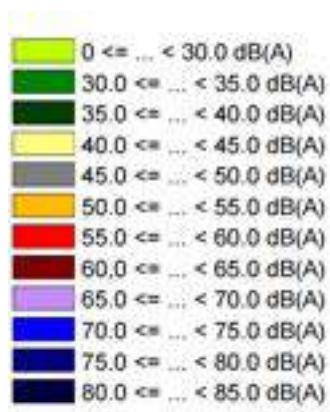
/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

LTARDE

AVDA. TOLOSA





/ Ensayos acústicos “in situ”

/ Acústica en edificación

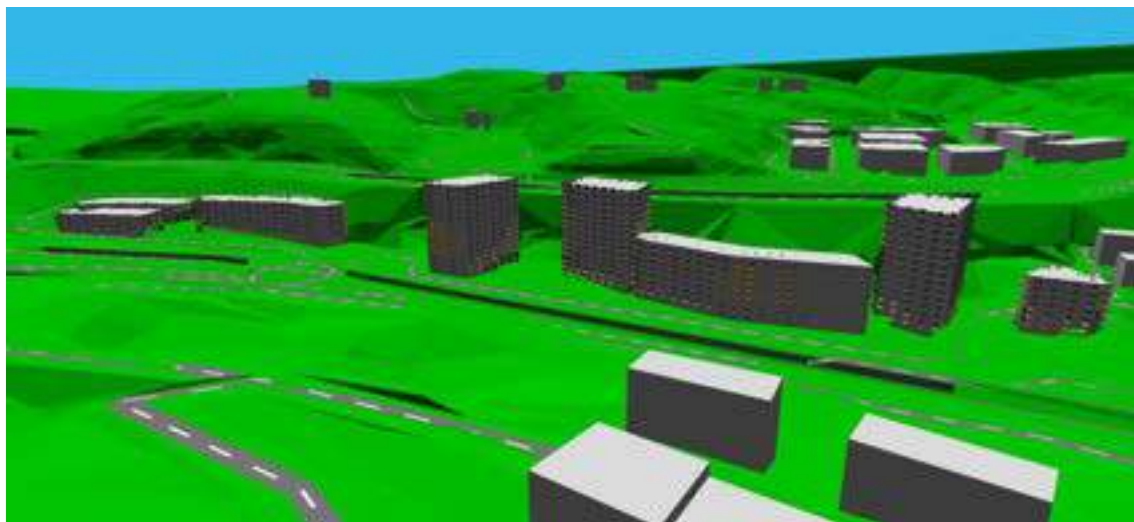
/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

LNOCHE

AVDA. TOLOSA



/ Ensayos acústicos “in situ”

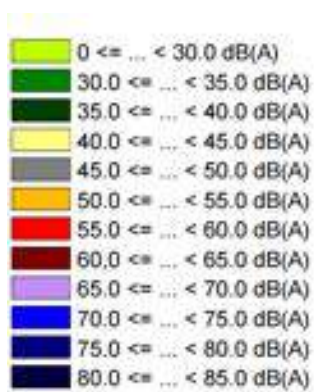
/ Acústica en edificación

/ Acústica industrial y medioambiental

/ Laboratorio acreditado por ENAC con
acreditación N° 832/ LE1512

INF: 2022 – 0020/MB

GI-20



9. CONCLUSIONES

9.1. ANALISIS DE RUIDO EXTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA

Analizados los datos resultantes de los modelos de predicción acústica realizados para los focos sonoros evaluados en el ambiente exterior de los edificios objeto del Estudio, considerando los valores de límite de referencia expuestos por la Declaración de la Zona de Protección Acústica Especial de “El Antiguo” en el Municipio de Donostia, se extraen las siguientes conclusiones

Escenario futuro a 20 años vista

A) Fachadas orientadas a Avda. Tolosa:

Para el escenario futuro mediante la implementación de barreras acústicas, los niveles de impacto se determinan valores entre 63-65 dB(A) en horario diurno, 61-63 dB(A) en horario de tarde y 53-55 dB(A) en periodo nocturno, de tal modo que los niveles de impacto en las diferentes franjas horarias no superan los valores límite, de acuerdo a los OCA máximos permitidos por la ZPAE aprobada por el Ayuntamiento de Donostia.

B) Fachadas orientadas a GI-20:

El nivel de impacto a lo largo de todos los edificios oscila entre 60-65 dB(A) en periodo de día, 62-64 dB(A) tarde, y de 54 – 55 dB(A) en periodo nocturno, no superando los niveles límite determinados por la ZPAE, en cuanto al nivel de impacto en alturas, se observa que las últimas 2 plantas del edificio si bien se sitúan próximos de los límites, el resto de las alturas presentan un margen de seguridad.

9.1.2. Ambiente interior

Considerando que el impacto se sitúa en $L_d \leq 65$ dB(A) en todos los edificios, el aislamiento acústico deberá ser considerando la estancia más restrictiva (dormitorios) de 32 dB(A) y 30 dB(A) para estancias, en la siguiente tabla obtenida del DB-HR, se realiza la marcación referida.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{20,0,T,AB}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

9.2. ANALISIS AMBIENTE INTERIOR // OBJETIVOS DE CALIDAD - OCA

Al objeto de analizar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica (OCA) en los ambientes interiores, considerando los aislamientos acústicos mínimo de 32 dB(A) para el conjunto de fachadas, para las zonas de uso protegido de los edificios, se procede a calcular de forma global los niveles de inmisión en el interior, en relación con los niveles de impacto acústico calculados a nivel de fachada del edificio mas expuesto y altura con mayor nivel:

HORARIO DIURNO:

Conjunto de edificios:

65 dB(A) emisión – 32 dB(A) aislamiento fachado: 33 dB(A) < 40 dB(A) permitidos

HORARIO NOCTURNO:

Conjunto de edificios:

55 dB(A) emisión – 32 dB(A) aislamiento fachado: 23 dB(A) < 30 dB(A) permitidos

A tal efecto, de acuerdo con los valores obtenidos en la simulación acústica a nivel de fachada, aislamiento de fachada y cálculo de inmisión para el interior del edificio, se determina cumplimiento con margen de seguridad, tanto para el escenario actual y 20 años vista para el conjunto de edificios.

9.3. CONCLUSIONES FINALES

Considerando los datos resultantes y valores límite de los OCA aplicables al Futuro Desarrollo Objeto del Estudio y margen de valores permitido por la ZPAE en 5 dB(A) adicionales, se determina que tras la implementación de las barreras acústicas tanto en el tramo de Avda. Tolosa como GI-20, **definidas en el Proyecto Constructivo, se garantiza el cumplimiento de las Objetivos de Calidad Acústica, tanto en interiores como exteriores, que se señalan en la resolución del Gobierno Vasco referente al Documento Estratégico Ambiental.**

9.4. OBSERVACIONES

Los resultados presentados en el Estudio de modelización acústica se circunscriben al modelo realizado en base a la Cartografía y curvas de nivel, obtenida desde la página web de Geo Euskadi, detalles de urbanización remitidas por ENDARA INGENIEROS ASOCIADOS SL, método de cálculo y aforo de vehículos de Diputación de Gipuzkoa 2021. Cualquier variable sobre los datos utilizados en el Estudio, implicaran en su caso una revisión del mismo.

LAECOR S.L.

C.I.F. B-20685962

Supervisado por el Responsable Técnico:
Andoni Linazasoro

Estudio realizado por: **Alotz Bellido Berasategi**
Ingeniero Técnico Industrial Colegiado N° 5086