

CLIENTE:



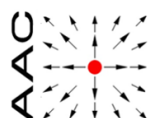
INFORME TÉCNICO

**ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO PARA EL PLAN
ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA EN BASURTO**

Documento nº:200128

Fecha: 06/04/2020

Nº de páginas incluida esta: 32+anexos



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA

Ingeniería + Laboratorio

Parque Tecnológico de Álava
01510 MIÑANO (VITORIA-GASTEIZ)
Tf. 945 29 82 33 Fx. 945 29 82 61

aac@aacacustica.com - www.aacacustica.com

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Objeto

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO PARA EL PLAN ESPECIAL DE ORDENACIÓN URBANA EN BASURTO

exp.: 20035

doc.: 200128

UBA / MTG

fecha: 06-04-20

Cliente: **LKS KREAN**Solicitado por: Dña. Ane Miren Martínez Bardeci (ammartinez@kreat.com)**RESUMEN**

El informe analiza la afección acústica causada por los focos de ruido ambiental sobre el Plan Especial de Ordenación Urbana de Basurto, en Bilbao, Bizkaia.

El análisis de impacto acústico sobre la zona de estudio se realiza mediante la evaluación de los resultados obtenidos en los mapas de ruido a 2 m. de altura y de niveles en fachadas a todas las alturas. La normativa de aplicación para establecer el nivel de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, es el *Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de Contaminación acústica de la Comunidad autónoma de País Vasco*. Los objetivos de calidad acústica (en adelante OCA) a cumplir en la zona de estudio son: 55 dB(A) en los períodos día y tarde, y 45 dB(A) en el período noche, puesto que se consideran como futuros desarrollos docentes y sanitarios.

El ámbito de estudio supera los OCA aplicables en todos los periodos tanto para los futuros edificios docente como sanitarios, por lo que será necesario el análisis se medidas correctoras para reducir la afección acústica.

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

VºBº

**Alberto Bañuelos Irusta**DNI: 24.402.238-C
Doctor Ingeniero Industrial**Mónica Tomás Garrido**DNI: 72.796.924-S
Graduada en Ingeniería de Sistemas de
Telecomunicación y Máster en Acústica

ÍNDICE

1. Objeto	5
2. Descripción del ámbito	6
3. Metodología	7
4. Objetivos de calidad acústica y zonificación.....	9
5. Datos de entrada	12
6. Análisis acústico de las fuentes sonoras.....	14
7. Estudio de alternativas de ordenación	20
8. Definición de medidas correctoras.....	22
9. Conclusiones y recomendaciones	31

Equipo Técnico de AAC:

Mónica Tomás Garrido

Unai Baroja Andueza

1. Objeto

Elaboración del estudio de impacto acústico para el Plan Especial de Ordenación Urbana de Basurto en Bilbao, Bizkaia.

En función de los resultados obtenidos, se evalúa el nivel de cumplimiento de los objetivos de calidad acústica aplicables según el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, y se plantearán posibles actuaciones para dar cumplimiento con lo establecido en dicho Decreto.

2. Descripción del ámbito

El ámbito del PEOU se sitúa en el barrio de Basurto en el municipio de Bilbao. Este es un ámbito discontinuo con dos áreas:

- El área en el que se construirán futuros edificios docentes y sanitarios se encuentra ubicado entre la calle Capuchinos por el norte, la calle Gurtubay por este, la avenida de Montevideo por el sur y el hospital de Basurto por el Oeste.
- El área en el que se construyen las instalaciones de cogeneración correspondientes al hospital de Basurto, se encuentra situada entre el hospital de Basurto, por el sur, y la entrada a Bilbao de San Mamés, por el norte.

Se presenta una imagen de la zona de estudio:



Ortofoto del ámbito de estudio

Como se ha comentado, en el ámbito de estudio se prevé la construcción de edificios de uso docente, que albergarán las facultades de medicina y enfermería; de edificios sanitarios correspondientes a una ampliación del hospital de Basurto; y de las instalaciones de cogeneración del mismo hospital.



Imágenes de los futuros edificios previstos

3. Metodología

La metodología utilizada en este estudio para calcular los niveles de ruido originados por las infraestructuras 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 (IMD, porcentaje de pesados, velocidad de circulación, tipo de pavimento o vía) y por otro la propagación.

Esta metodología permite asociar los niveles de ruido a su causa. Además permite estudiar la eficacia de las posibles medidas correctoras que se pueden adoptar para reducir los niveles de ruido en una determinada zona.

Niveles de emisión

El método de cálculo aplicado ha sido el establecido como método de referencia en el País Vasco por el Decreto 213/2012, que traspone la normativa estatal RD1513/2005, que desarrolla la Ley 37/2003 del ruido en lo referente a *evaluación y gestión del ruido ambiental*, utilizando el modelo informático SoundPLAN® para su aplicación.

Por ello, el método de cálculo utilizado para el cálculo de la emisión de tráfico viario es **CNOSSOS-EU Road**.

Los focos de ruido de tráfico viario identificados en este estudio se caracterizan mediante su potencia acústica (nivel de emisión), y ésta se define a partir de los datos de tráfico: IMD (intensidad media de vehículos diaria), IMH (intensidad media de vehículos horaria), velocidad, porcentaje de pesados y tipo de pavimento, entre otros.

Se ha aplicado el método CNOSSOS-EU utilizando los datos de entrada considerados en el apartado 5, incluyendo las correspondientes penalizaciones por cruce. En cuanto al tipo de pavimento, se ha utilizado un pavimento tipo NL-09 proporcionado por el método.

Para la evaluación de la afección por tráfico ferroviario se emplea el Método nacional de cálculo de los Países Bajos: **Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï'96** y para su caracterización es necesario conocer los tipos de tren, longitud, velocidad, número de circulaciones, tipo de vía, etc.

Propagación: niveles de inmisión

Una vez caracterizados los focos de ruido a partir de su nivel de emisión, es necesario elaborar los cálculos acústicos de la propagación del sonido hasta cada punto de evaluación (receptor) considerado. En este sentido, es un requisito disponer de una **modelización tridimensional del área** de estudio que nos permita disponer de una adecuada descripción de la posición y dimensiones de todos los focos, receptores del área, terreno, edificios, etc.

Sobre el modelo en 3D hay que asignar las características acústicas de aquellos elementos que afectan a la propagación como el tipo de terreno, características acústicas de obstáculos y edificios,...etc.

La modelización tridimensional se efectúa en el modelo de cálculo acústico utilizado: SoundPLAN®. 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, obteniendo los niveles de inmisión en la zona de análisis.

Por lo tanto, los niveles de inmisión (L_{Aeq}) en cada punto de evaluación y para cada período del día diferenciado en la legislación, se obtienen por aplicación del efecto de una serie de factores en la propagación sobre el nivel de emisión fijado para cada foco, que se describen en el método aplicado y que son debidas a factores como:

- Distancia entre receptor y la fuente de emisión
- Absorción atmosférica.

- Efecto del tipo de terreno y de la topografía.
- Efecto de posibles obstáculos: difracción/ reflexión.
- Condiciones meteorológicas.

Los niveles de inmisión se representan a través de:

- **Mapas de Ruido:** son mapas de isolíneas o bandas de diferentes colores que representan los niveles de inmisión que los focos de ruido ambiental generan en el entorno a una altura de 2 metros sobre el terreno, tal y como indica el Decreto 213/2012.
- **Mapas de fachada:** representan el sonido incidente en la fachada de los edificios, ubicando los receptores en aquellas fachadas con ventana al exterior. En los mapas de fachada en 2 dimensiones se representa el nivel acústico referente a la altura más afectada, y para los mapas en 3D, se muestran los niveles acústicos a todas las alturas.

4. Objetivos de calidad acústica y zonificación

Los objetivos de calidad acústica para el sector se establecen a partir de la normativa autonómica, el Decreto 213/2012 de 16 de octubre, normativa de aplicación, desde el 1 de enero de 2013, respecto a ruido ambiental en la Comunidad Autónoma de País Vasco. Según el Artículo 31 del Decreto 213/2012 sobre "Valores objetivo de calidad para áreas urbanizadas y futuros desarrollos":

*1. – Los valores objetivo de calidad en el espacio exterior, para **áreas urbanizadas existentes** son los detallados en la tabla A de la parte 1 del anexo I del presente Decreto.*

*2. – Las áreas acústicas para las que se prevea un **futuro desarrollo** urbanístico, incluidos los casos de recalificación de usos urbanísticos, tendrán objetivos de calidad en el espacio exterior 5 dBA más restrictivos que las áreas urbanizadas existentes.*

Entendido futuro desarrollo como:

Art. 3 del Decreto 213/2012 apartado d) definición de futuro desarrollo.

d) Futuro desarrollo: cualquier actuación urbanística donde se prevea la realización de alguna obra o edificio que vaya a requerir de una licencia prevista en el apartado b) del artículo 207 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo.

A continuación se presenta la Tabla A del Anexo I, a la que hace referencia el art. 31:

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

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

Los objetivos de calidad acústica se establecen en función de la zonificación acústica del territorio. En este caso, según la zonificación de Bilbao, los ámbitos de estudio se encuadran en un área con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural existente, tal y como se aprecia en la siguiente imagen:

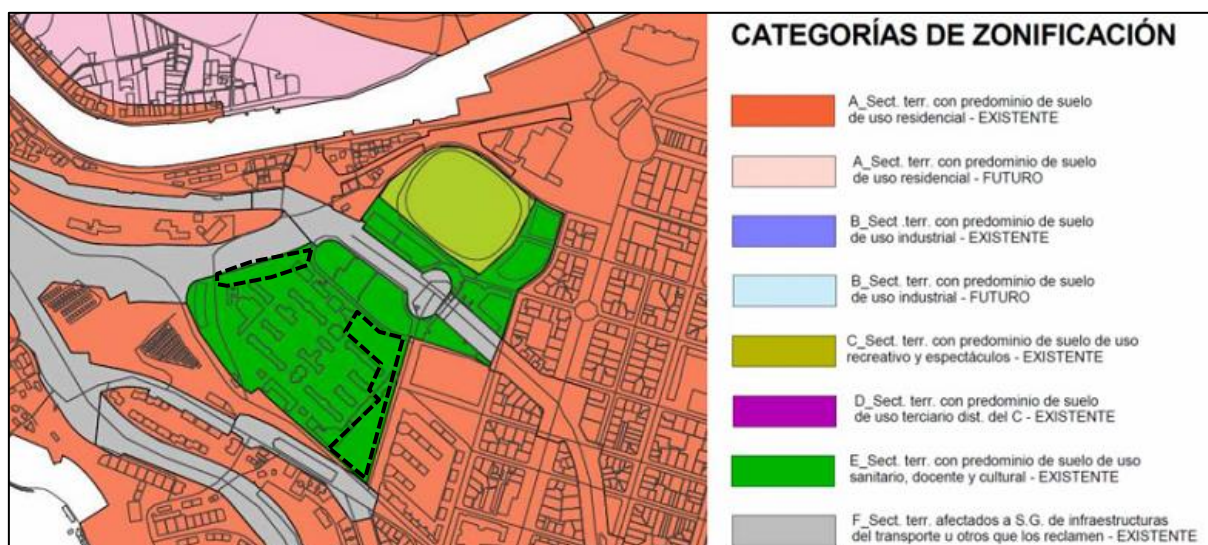


Imagen Zonificación de Bilbao

En aplicación del Decreto autonómico, como se prevé la construcción de nuevos edificios, los OCA aplicables en esta área son 5 dB(A) a los establecidos según la zonificación acústica, esto es:

Tipo área	OCA dB(A)	
	L _{d/e}	L _n
e) Docente-Sanitario Futuro	55	45

No obstante en el área E3 situado más al norte el edificio previsto albergará una instalación de cogeneración, considera como infraestructura, pero a efectos de uso acústico se considera como uso industrial, con lo que el edificio deberá cumplir los OCA correspondientes a nuevo desarrollo industrial:

Tipo área	OCA dB(A)	
	L _{d/e}	L _n
b) Industrial Futuro	70	60

Los objetivos de calidad acústica de la tabla, se referencian a 2 m. de altura y a todas las alturas de las fachadas con ventana.

Además de los OCA aplicables al espacio exterior indicados en el párrafo anterior, en último caso se debe asegurar el cumplimiento de los OCAs para el espacio interior correspondientes al uso de los edificios que tengan uso docente o sanitario. Según la tabla B de la parte 1 del anexo I del Decreto 213/2012, para edificaciones de uso residencial docente o sanitario los **objetivos de calidad en el espacio interior** son:

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales). (1)

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales (1).

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

(1) Los valores de la tabla B, se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de focos emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

(2) Uso del edificio entendido como utilización real del mismo, en el sentido, de que si no se utiliza en alguna de las franjas horarias referidas no se aplica el objetivo de calidad acústica asociado a la misma.

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

5. Datos de entrada

Los datos de entrada hacen referencia por un lado a la emisión y, por tanto, a las características de tráfico de los focos de ruido ambientales que afectan a la zona de estudio (tráfico viario de calles y carreteras, tráfico del tranvía y tráfico ferroviario), y por otro lado a la propagación, definiendo las características y peculiaridades del entorno.

5.1 Focos de Ruido ambiental

Los datos de tráfico utilizados para el escenario actual, se obtienen:

- **CALLES**

Los datos de aforos de las calles que afectan a la zona de estudio han sido obtenidos a partir de conteos de tráfico realizados por los técnicos de AAC. Siendo los datos los siguientes:

FOCO DE RUIDO	DATOS DE ENTRADA	
	IMD	% pes
Calle Gurtubay	4.001-8.000	7,8
Calle Capuchinos de Basurto	1-500	0
Calle de Pérez Galdós	8.001-16.000	8,2
Calle Luis Briñas	4.001-8.000	6,3
Avda. Montevideo	16.001-32.000	4,7
Entrada San Mamés	32.001-64.000	3,3

Para la situación futura se considera el mismo tráfico que el existente en la actualidad, puesto que no hay previsiones a futuro y el incremento del número de movimientos que supondrán los nuevos edificios no es suficiente como para duplicar el tráfico, y por tanto cambiar de rango de IMD.

- **CARRETERAS:**

De forma análoga al caso del tráfico de calles, es necesario establecer el tráfico de carreteras, para ello, se obtiene los datos de los aforos que publica la Diputación Foral de Bizkaia.

Para el escenario actual se utilizan los datos de aforo del año 2018:

Carretera	Estación	I.M.D.	% Pesados
A-8	24-A	92.788	3
A-8	22-A	109.958	3,1

Para conseguir el escenario futuro de tráfico de carreteras, al haberse modificado de manera notable los trazados y la distribución del tráfico, se incrementa un 1% anual durante 20 años del tráfico actual con los siguientes datos:

Carretera	Estación	I.M.D.	% Pesados
A-8	24-A	113.219	3
A-8	22-A	134.170	3,1

- **FERROCARRIL:**

De igual manera, es necesario establecer el tráfico ferroviario, en este caso de la línea de ADIF Orduña-Santurtzi, para ello, la información se obtiene de la Fase II de los Mapas Estratégicos de Ruido. A continuación se resalta el tramo correspondiente en color rojo:

Cod tramo	Nº total de circulaciones diarias		
	Cercanías	Larga distancia	Mercancías
017000180	119	9	0
017200010	195	0	0
017200020	194	0	0
017200030	195	0	0
017200040-50	194	0	12
017200060	194	0	12
017200070	112	0	11

- **TRANVÍA:**

De la misma manera, es necesario establecer el número de tranvías que circulan, en este caso se obtiene la información de la página web de Euskotran:

INTERVALO	Nº DE TRANVÍAS DIARIOS
Día (7h - 19h)	127
Tarde (19h - 23h)	41
Noche (23h - 7h)	7

5.2 Cartografía

La modelización tridimensional del sector objeto de estudio se ha realizado con la cartografía facilitada por el cliente. Para el desarrollo del proyecto es necesario modelizar una zona más amplia que la ocupada por el sector exclusivamente, para lo que se ha recurrido a la cartografía 1:5.000 del Gobierno Vasco.

6. Análisis acústico de las fuentes sonoras

Según establece el Decreto, hay que analizar el nivel de ruido que se espera que haya en el ámbito en un escenario futuro a 20 años, y en caso de superar los OCA establecidos, analizar soluciones acústicas para reducir los niveles de ruido, teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad económica y técnica de la solución.

Para dar cumplimiento a esta obligación, en este apartado se presentan los resultados obtenidos para los siguientes escenarios:

Escenario actual

Escenario futuro

Para cada escenario de tráfico se obtienen los niveles de ruido a 2 m. de altura sobre el terreno, además de los niveles en fachada para los futuros edificios.

6.1 Escenario actual

Los resultados obtenidos a 2 m de altura muestran que para cada uno de los periodos de evaluación, los niveles de ruido en el ámbito son:

- Periodos día y tarde: los niveles de ruido superan con OCA aplicables a un área e) sanitario, docente o cultural futuro ($L_{d/e}=55$ dB(A)).
- De igual manera, en el periodo nocturno los niveles de ruido incumplen los OCA aplicables a un área e) sanitario, docente o cultural futuro ($L_n=45$ dB(A)).

En las siguientes imágenes se muestran los niveles de ruido durante los tres periodos del día:

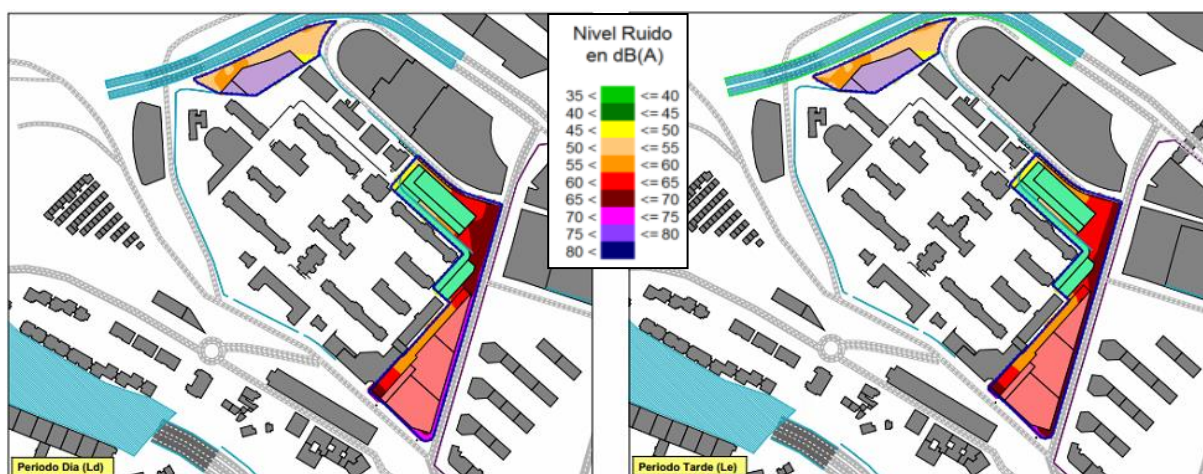




Niveles de ruido a 2 m. Escenario actual

6.2 Escenario futuro

En las siguientes imágenes se aprecian los niveles de ruido que se alcanzarán para cada periodo del día en el escenario futuro:





Niveles de ruido a 2 m. Escenario futuro

Los resultados obtenidos a 2 m de altura muestran que los niveles de ruido en la zona son:

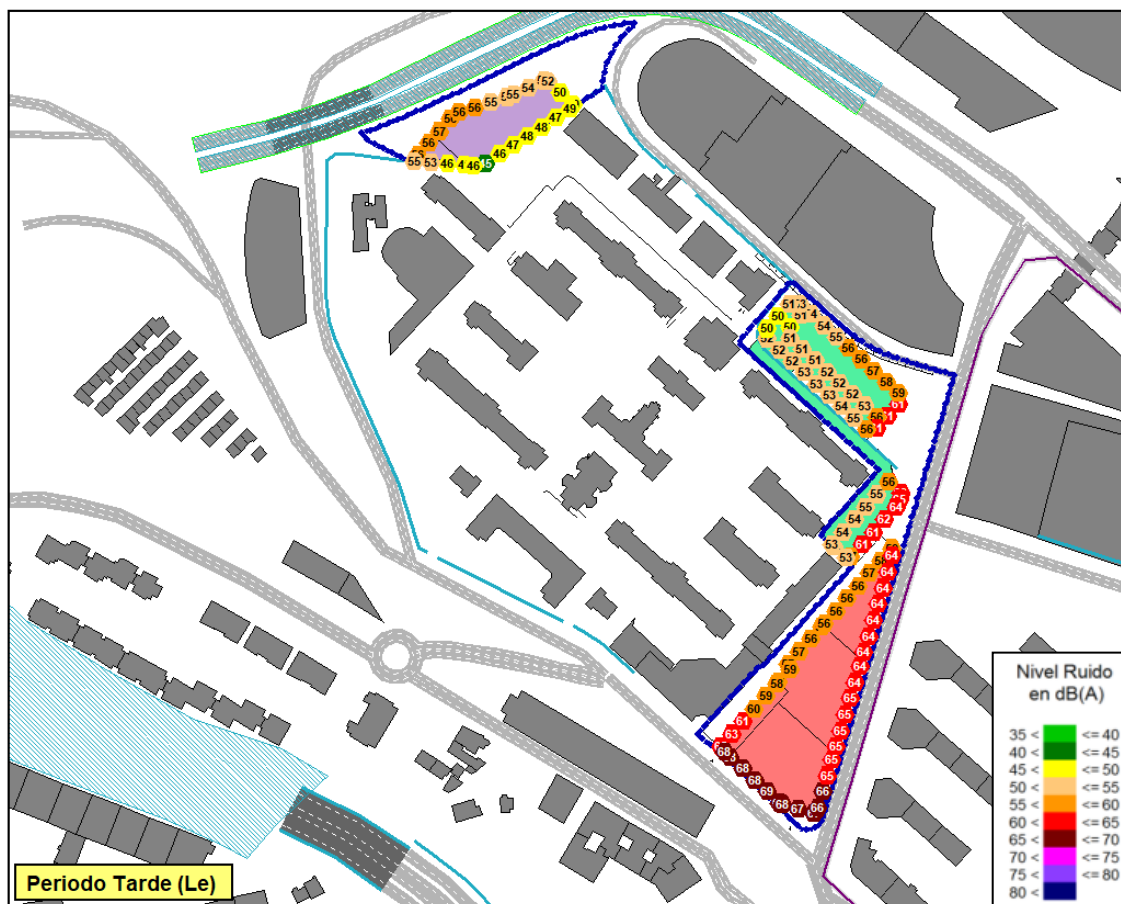
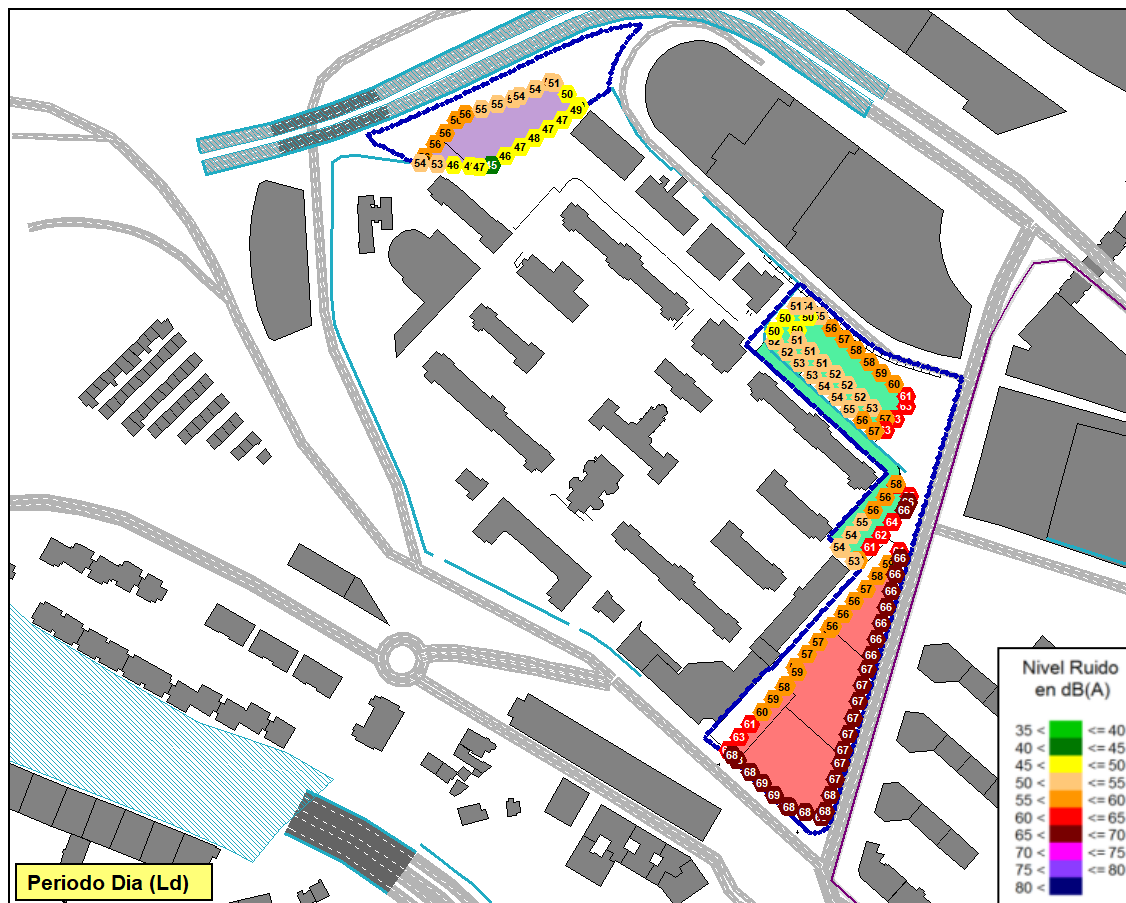
- Al igual que en el escenario actual, en los periodos día y tarde se superan los OCA establecidos para un área e) sanitario, docente o cultural futuro ($L_{d/e}=55$ dB(A))
- En el período nocturno se superan los OCA establecidos en la mayor parte de la superficie de estudio para un área e) sanitario, docente o cultural futuro ($L_n=45$ dB(A))

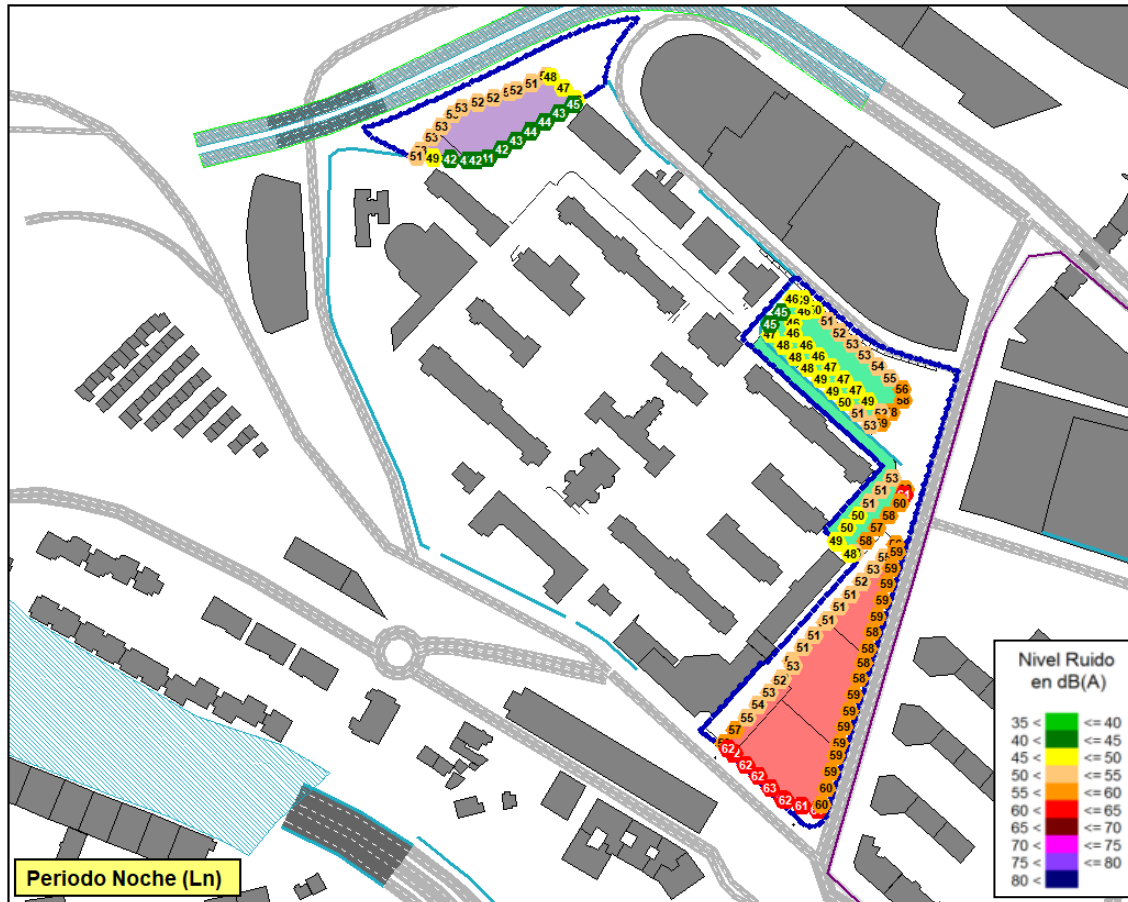
Sin embargo, la legislación establece que la evaluación de los niveles de ruido en el ambiente exterior, hace referencia a sonido incidente:

1.2.1.2.– Evaluación del ruido en el ambiente exterior.

En la evaluación de los niveles sonoros en el ambiente exterior mediante índices de ruido, el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en el propio paramento vertical

Por ello, a continuación se muestran los resultados que se obtienen para todas las plantas de las fachadas de los edificios previstos. Los mapas de ruido en 2D representan el nivel de ruido de la altura más desfavorable para cada uno de los periodos del día, y el mapa de ruido en 3D que representa el período más desfavorable (período noche):





Niveles de ruido en fachada 3D. Ln. Escenario futuro

En cuanto a estos resultados, se puede indicar lo siguiente:

- Durante el periodo día se cumplen los OCA aplicables en el futuro edificio de infraestructuras ($L_d=70$ dB(A)), siendo 56 dB(A) el nivel más alto de ruido en la fachada orientada hacia la entrada de San Mamés.

En cuanto a los otros edificios sensibles, se superarán los OCA ($L_d=55$ dB(A)) en las fachadas orientadas hacia las principales calles tanto en los futuros edificios docentes, en color rosa, donde los llegan a superar en hasta 14 dB(A), como en los futuros edificios sanitarios, en color verde, donde superan los OCA en hasta 11 dB(A).

- De igual manera, durante el periodo tarde se cumplen los OCA aplicables en el futuro edificio de infraestructuras ($L_e=70$ dB(A)), siendo 57 dB(A) el mayor nivel de ruido perteneciendo a la fachada orientada hacia la entrada de San Mamés.

Sin embargo, se superarán los OCA ($L_e=55$ dB(A)) en las fachadas orientadas hacia las principales calles tanto en los futuros edificios docentes, donde los llegan a superar en hasta 13 dB(A), como en los futuros edificios sanitarios, donde superan los OCA en hasta 10 dB(A).

- En el periodo noche, también se cumplen los OCA aplicables en el futuro edificio de infraestructuras ($L_n=60$ dB(A)), siendo 53 dB(A) el nivel de ruido más alto.

No obstante, al igual que en los periodos día y tarde se superan los OCA establecidos para los edificios sanitarios ($L_n=45$ dB(A)) en hasta 16 dB(A), principalmente en las fachadas orientadas hacia la calle Gurtubay y avenida de Montevideo. No se valora el edificio educativo puesto que no se estima que tenga uso durante dicho periodo.

7. Estudio de alternativas de ordenación

El Decreto indica que es necesario realizar un análisis de alternativas de ordenación, como contenido del estudio de impacto acústico que tiene que llevar aparejado el futuro desarrollo.

En este caso, existen dos alternativas:

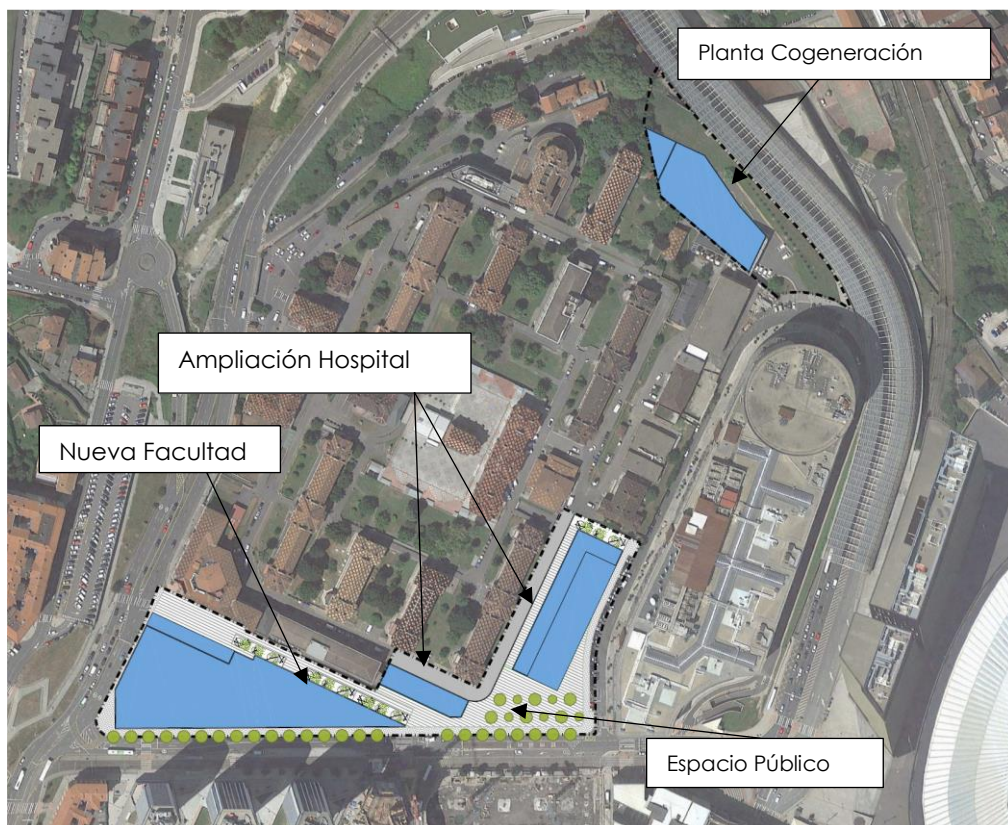
- La “*alternativa 0*” o de “*No intervención*”, la cual, desde un punto de vista urbanístico, no se contempla como una buena solución debido a que se considera necesario trasladar a las proximidades del hospital las facultades de medicina y enfermería, actualmente en Leioa, ya que las actuales instalaciones se han quedado pequeñas, además de tener graves deficiencias técnicas y arquitectónicas. Además se considera que dichas facultades deben estar en las proximidades de algún centro hospitalario. Por último el traslado a la zona de estudio con transporte público es más sencillo que a las actuales instalaciones en el campus de Leioa.
- La “*alternativa 1*” es la propuesta de ordenación del PGOU vigente. Tal y como se muestra en la siguiente imagen, la propuesta se divide en dos zonas, la zona sur, correspondiente a la parcela de la universidad y la zona norte perteneciente al Hospital de Basurto.



Alternativa 1. Ordenación PGOU vigente

Desde un punto de vista urbanístico esta propuesta tiene dos problemas fundamentales, la generación de espacios públicos de baja calidad, y la creación de dos volumetrías que cierran completamente el conjunto monumental del Hospital, impidiendo tener una perspectiva del Hospital desde el espacio público en sus lados norte y este.

- La “*alternativa 2*” es la que se ha analizado en el presente documento y soluciona todos los problemas urbanísticos que generaban las alternativas anteriores



Alternativa 2. Ordenación propuesta por el PEOU

En cuanto a la afección acústica de estas alternativas, se valoran solo la 1 y la 2, puesto que para valorar la 0 habría que analizar otros aspectos de transporte a una escala supramunicipal e influye al municipio de Leioa.

Respecto al análisis de las dos alternativas planteadas, la afección en ambas es muy similar ya que el espacio disponible para la creación de los nuevos edificios es limitado, teniendo en cuenta el tamaño de los mismos, por lo que cualquier alternativa va a incumplir los OCA y aproximadamente en el mismo grado.

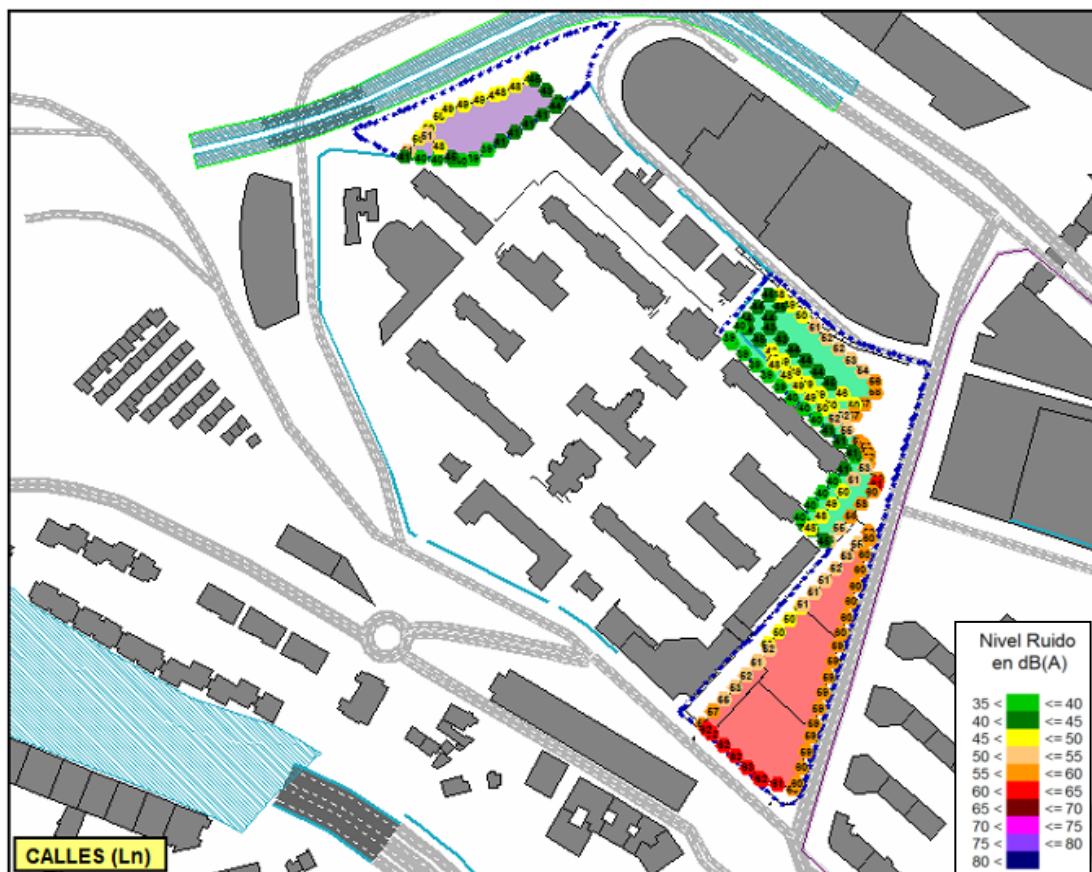
8. Definición de medidas correctoras

8.1 Contribución de focos

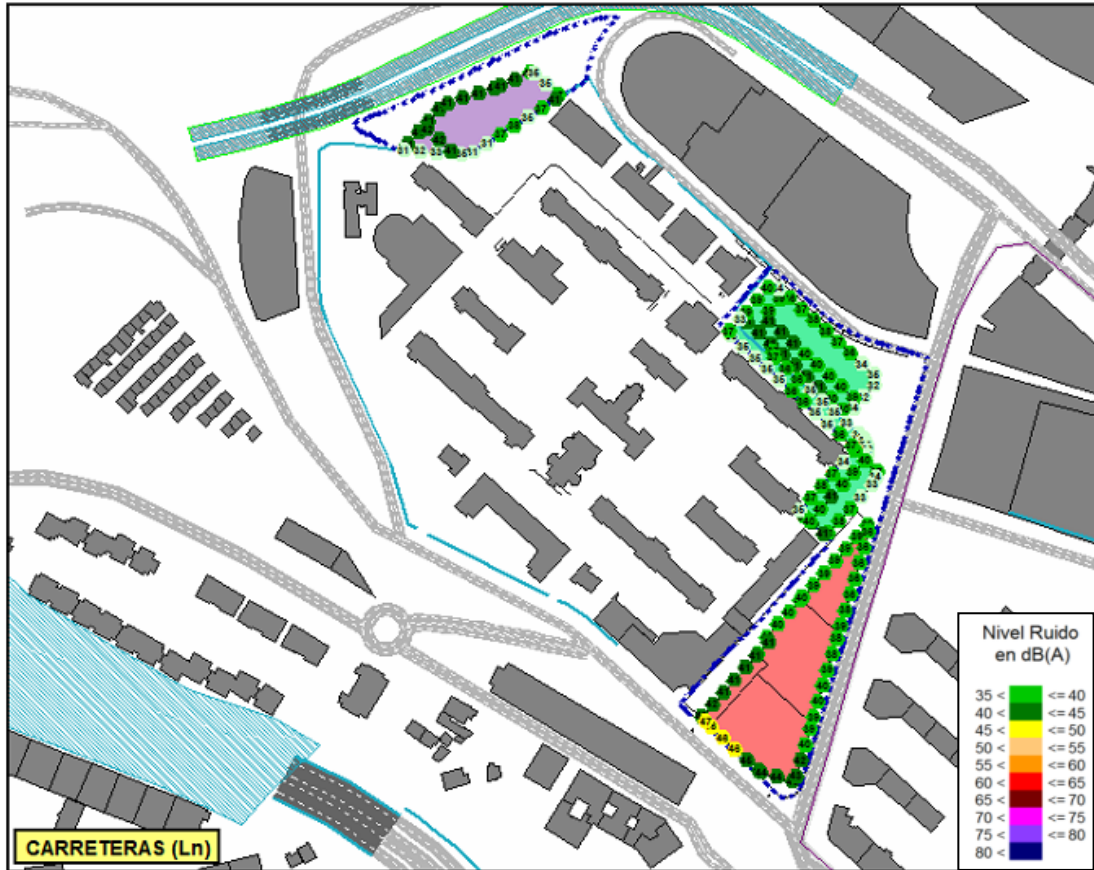
Como se ha indicado en el apartado 6, se incumplen los OCA en parte del ámbito de estudio, por lo que en aplicación del artículo 40 del Decreto 213/2012, será necesario analizar y definir medidas correctoras para lograr cumplir los OCA aplicables en el espacio exterior.

En primer lugar se ha analizado cuál es la contribución de los diferentes focos de ruido existentes en el escenario futuro, en la zona al ruido total, para poder disponer de información sobre dónde habría que colocar soluciones acústicas, para cumplir los OCA. Por focos de ruido diferenciados entendemos el ruido de las calles urbanas de Bilbao, el de las carreteras de administración foral, el del tráfico ferroviario de ADIF y el del tráfico del tranvía de Bilbao.

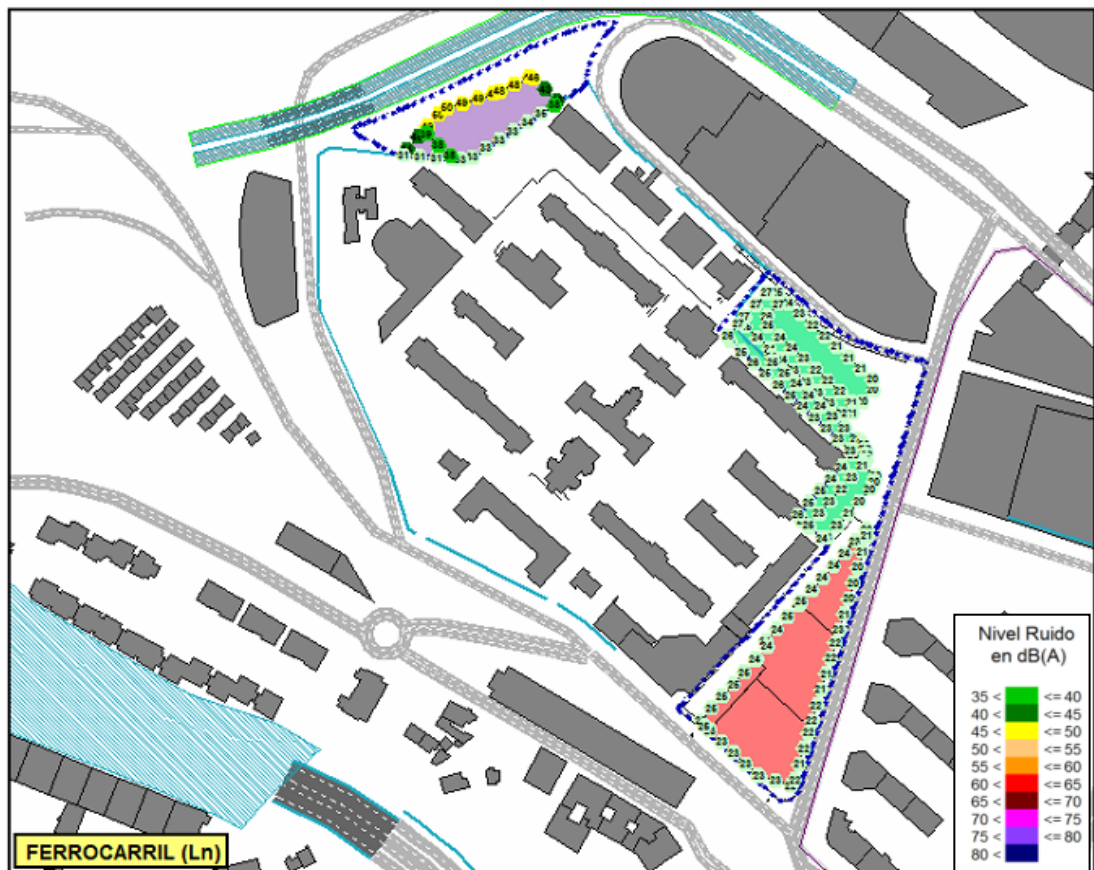
A continuación se muestran los niveles de ruido generados por cada foco, en la altura más desfavorable en cada caso, para el periodo nocturno, por ser el más desfavorable:



Tráfico de calles. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro



Tráfico de carreteras. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro



Tráfico de ferrocarril. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro



Tráfico de tranvía. Niveles de ruido en fachada. Ln. Escenario futuro

Teniendo en cuenta tan solo el ruido generado por el tráfico de las calles se superan los OCA establecidos en las fachadas orientadas a dichos viales en los futuros edificios, tanto sanitarios superándolos hasta en 16 dB(A) como en docentes donde se superan hasta en 18 dB(A) (aunque por la noche no hay uso en estos edificios).

Sin embargo, el tráfico de carreteras no supera los OCA establecidos en ninguna de las fachadas de los futuros edificios sanitarios. En el caso de los futuros edificios docentes, a pesar de superar los OCA en 2 dB(A) en una de sus fachadas, hay que tener en cuenta que carece de uso en ese periodo, y se ha comprobado que en los periodos día y tarde cumple con los OCA.

En el caso del ruido generado por el tráfico ferroviario de ADIF también se cumplen con los OCA aplicables en todas las fachadas.

Por último en el caso del ruido generado por el tráfico del tranvía de Bilbao se comprueba que también se cumplen los OCA en todas las fachadas de estudio.

Viendo estos resultados, se puede concluir que es el tráfico de las calles de Bilbao el foco que más afecta a los futuros edificios docentes y sanitarios.

8.2 Cumplimiento en el espacio exterior

Para satisfacer lo indicado en la legislación sobre cumplimiento de OCA en el espacio exterior es necesario plantear medidas correctoras para reducir el ruido generado por los focos ambientales, en este caso el tráfico de calles de Bilbao, para los edificios docentes y sanitarios más próximos a estas vías.

Para ello, se han analizado las posibles soluciones acústicas que podrían valorarse en el ámbito:

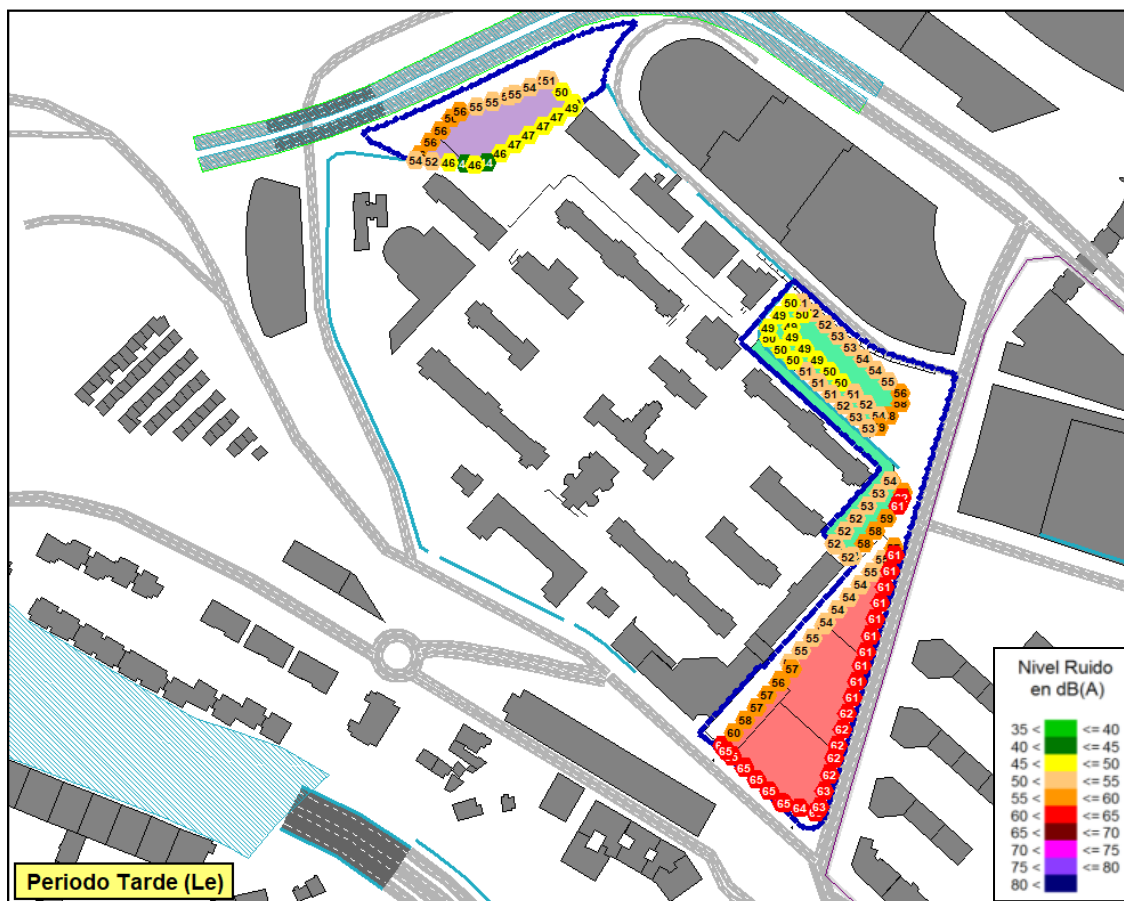
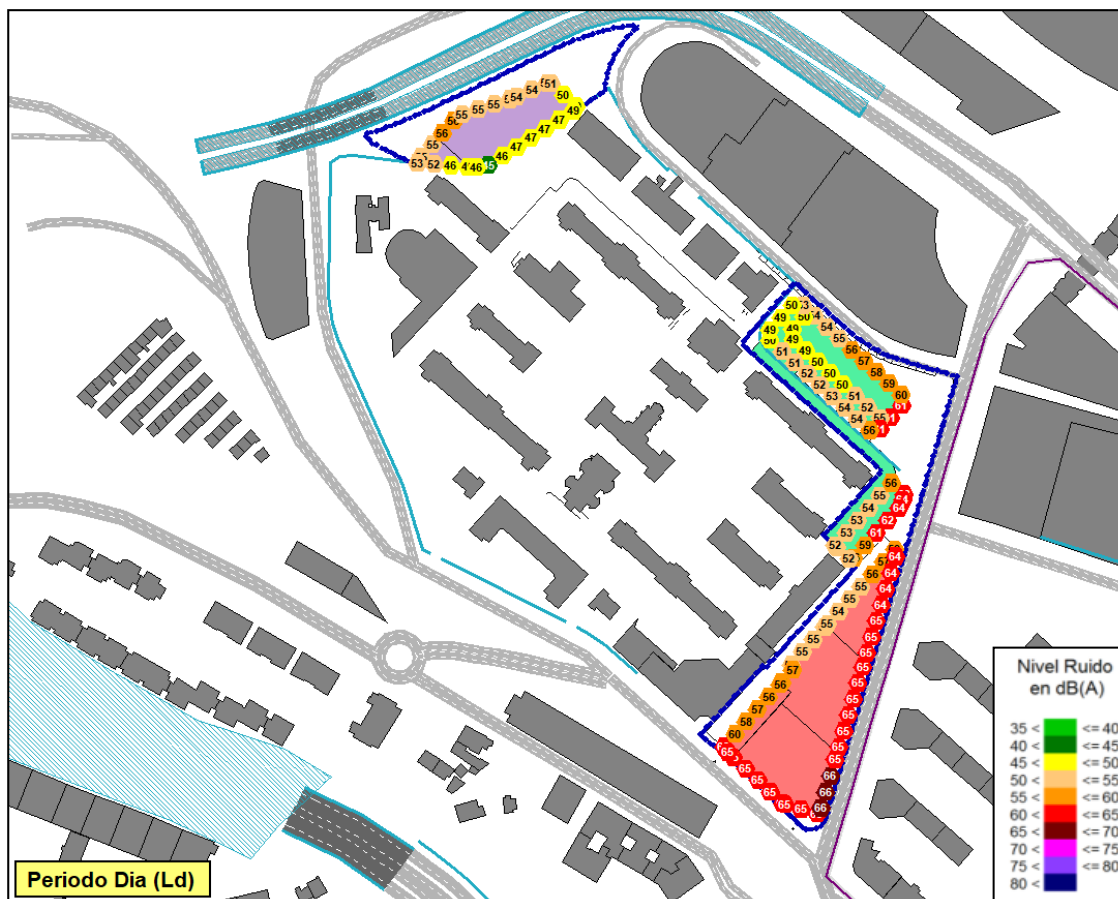
Actuaciones de colocación pantallas acústicas

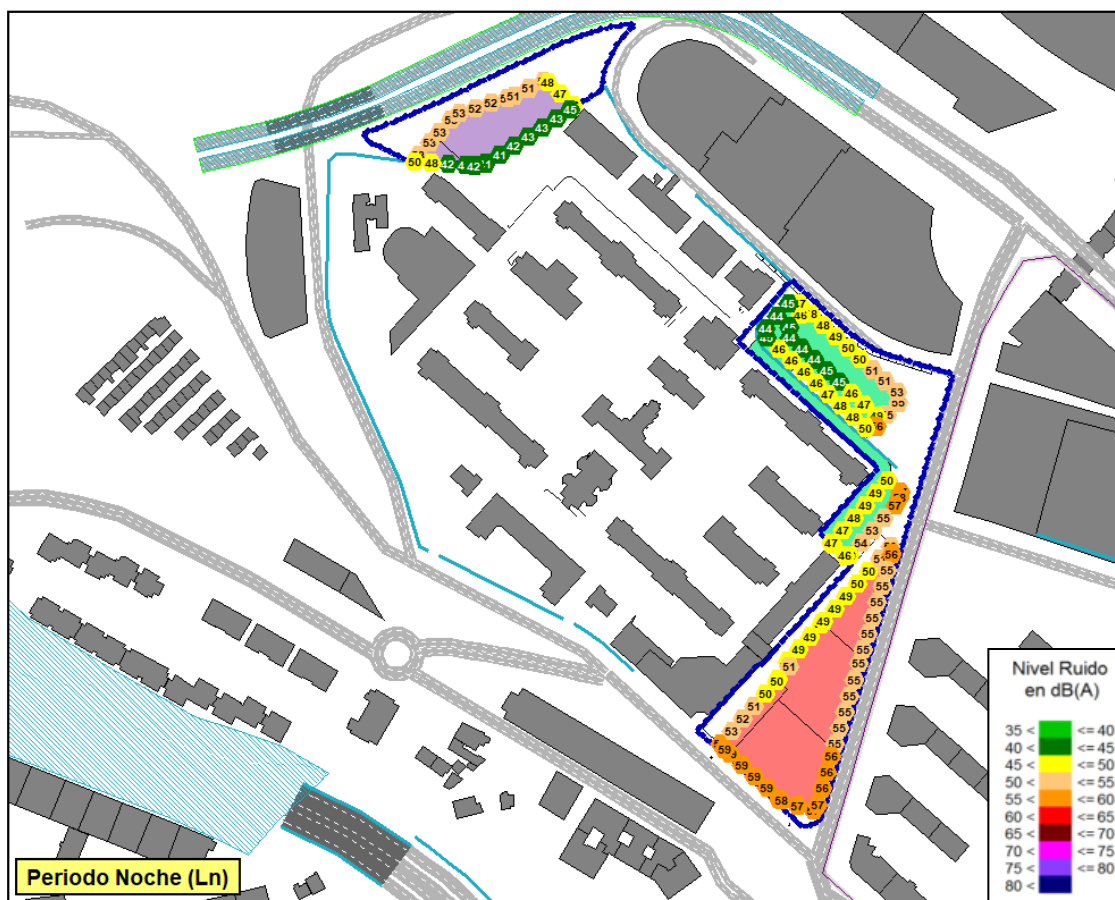
Se considera inviable técnicamente colocar pantallas acústicas para reducir el ruido generado por las calles.

- Actuaciones de reducción de velocidad

Se propone reducir la velocidad a 30Km/h de las calles próximas al ámbito de estudio donde se ubicarán los futuros edificios sensibles, docentes y sanitarios, y que actualmente se encuentran a 50 Km/h.

Se comprueba que se reducen los niveles de ruido entre 2-4 dB(A), con lo cual siguen superándose los OCA establecidos de manera considerable tal y como se aprecia en las siguientes imágenes:





Niveles de ruido en fachada. Escenario futuro. Con calles a 30Km/h

A continuación se muestra cómo es la distribución en altura de los niveles de ruido en las fachadas de los edificios para el periodo nocturno.



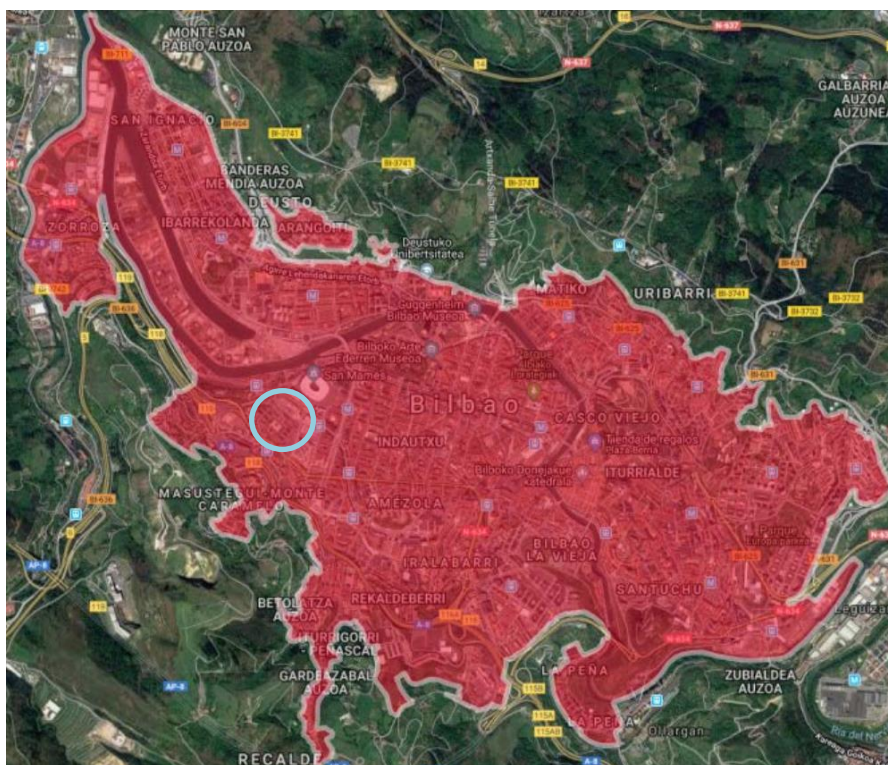
Niveles de ruido en fachada. Escenario futuro. Con calles a 30Km/h

A pesar de conseguir reducir los niveles en fachada entre 2 y 4 dB(A) con la reducción de velocidad siguen superándose los OCA aplicables en todos los periodos.

Por ello, para poder conceder la licencia de edificación de estos edificios docentes y sanitarios, tendrá que aplicarse una de las excepciones que establece el artículo 43 del Decreto 213/2012, esto es:

- a) existencia de razones excepcionales de interés público debidamente motivadas,
- b) en zonas de protección acústica especial en los supuestos definidos en el artículo 45 del presente Decreto.

El caso que nos ocupa, el Ayuntamiento de Bilbao tiene aprobada la Zona de Protección Acústica Especial ZPAE_Urbana que incluye los edificios objeto de este estudio. En la siguiente imagen se muestra la delimitación de esta ZPAE y se indica en azul el ámbito de estudio:



En el Plan zonal de esta ZPAE se establecen una serie de actuaciones que llevará a cabo el Ayuntamiento de Bilbao, en concreto Medioambiente, de las cuales ya se han contemplado como actuaciones la reducción de velocidad de algunas calles a 30 km/h tenidas en cuenta ya en el escenario de partida. Si bien se ha analizado la reducción de velocidad de todas las calles, lo cual será transmitido al Ayuntamiento para que analicen su viabilidad y en su caso, lo adopten.

Por otro lado, respecto a los nuevos edificios, el plan zonal establece que "el promotor deberá desarrollar un estudio específico de aislamiento durante el proyecto constructivo del mismo que

determine el aislamiento necesario, para cumplir tanto los aislamientos que establece el CTE-DB-HR, como los objetivos de calidad acústica en el interior en cualquier momento. En este estudio se tendrán en cuenta no sólo los niveles de ruido que se prevé alcanzar en el espacio exterior tras la ejecución de las medidas de reducción, sino también los aspectos característicos propios de los recintos a proteger, comentados anteriormente."

Si bien este estudio requiere de información detallada del interior de los edificios, en el siguiente apartado se hace un análisis previo de los aislamientos que podrían ser necesarios para cumplir con lo indicado en el párrafo anterior.

8.3 Cumplimiento en el espacio interior

Los OCA establecidos para el espacio interior establecidos en el Decreto 213/2012 (Anexo I, tabla B) son:

Tabla B. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a viviendas, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales (1).

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

(1) Los valores de la tabla B, se refieren a los valores del índice de inmisión resultantes del conjunto de focos emisores acústicos que inciden en el interior del recinto (instalaciones del propio edificio o colindantes, ruido ambiental transmitido al interior).

(2) Uso del edificio entendido como utilización real del mismo, en el sentido, de que si no se utiliza en alguna de las franjas horarias referidas no se aplica el objetivo de calidad acústica asociado a la misma.

Nota: los objetivos de calidad acústica aplicables en el interior están referenciados a una altura de entre 1,2 m y 1,5 m.

Anexo I, Tabla B, del Decreto 213/2012

Así, en función de los niveles de ruido que se alcanzan en el exterior teniendo en cuenta la situación futura más desfavorable, es decir, sin aplicar medidas correctoras en el espacio exterior, se han establecido los aislamientos necesarios para cada fachada, para cumplir tanto los OCA anteriores, como los valores de aislamiento indicados en el DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

Para cada fachada, será necesario el siguiente nivel de aislamiento para el parámetro $D_{2m,nt,Atr}$ definido en el CTE-DB-HR:

Fachadas	D _{2m,nt,Atr} (dB(A))	
	Estancias /Dormitorios	Aulas/Estancias
	37 dB(A)	32 dB(A)
	36 dB(A)	31 dB(A)
	35 dB(A)	30 dB(A)
	34 dB(A)	30 dB(A)
	33 dB(A)	30 dB(A)
	32 dB(A)	30 dB(A)
	31 dB(A)	30 dB(A)
	30 dB(A)	30 dB(A)



Valores de aislamiento para nuevo edificio docente



Valores de aislamiento para nuevo edificio sanitario

Los valores de aislamiento quedarán convenientemente justificados en el Proyecto de ejecución de los edificios donde se indicará el tipo de vidrios y carpintería a utilizar, para cumplir dichos niveles en el interior, teniendo en cuenta la superficie de hueco de la fachada y las dimensiones de las estancias interiores.

Por tanto, será necesario realizar un análisis detallado en proyecto que determine los aislamientos necesarios para cumplir tanto DB-HR como los OCA en interior.

9. Conclusiones y recomendaciones

El ámbito del PEOU de Basurto se encuentra en un área acústica tipo E) áreas/ sectores del territorio destinados a uso predominantemente sanitario, docente o cultural, considerado futuro desarrollo, siendo los OCA para el espacio exterior 55 dB(A) para los periodos día y tarde y 45 dB(A) para el periodo noche.

Los mapas de ruido a 2 m muestran que se superan los objetivos de calidad acústica en el espacio exterior tanto en el escenario actual como en el escenario futuro previsto.

Por otro lado, en el mapa de sonido incidente en fachadas del escenario futuro a 20 años, se observa que se superan los OCA en todos los periodos del día, tanto de los futuros edificios docentes, en hasta 14 dB(A) en el periodo día, como de los futuros edificios sanitarios, donde llegan a superarse los OCA en hasta 16 dB(A) en el periodo nocturno.

Al superarse los OCA aplicables al espacio exterior, es necesario valorar la adopción de medidas correctoras para reducir los niveles de ruido. Se plantea como única solución viable, la reducción de velocidad a 30Km/h de las calles que se ubican próximas a los futuros edificios sensibles, no obstante, con esta medida a pesar de reducirse en 2-4 dB(A) los niveles de ruido de los receptores más afectados, siguen superándose los OCA en todos los periodos del día.

Por lo tanto, para poder conceder la licencia de edificación de estos edificios docentes y sanitarios, tendrá que aplicarse una de las excepciones que establece el artículo 43 del Decreto 213/2012, esto es:

- a) existencia de razones excepcionales de interés público debidamente motivadas,*
- b) en zonas de protección acústica especial en los supuestos definidos en el artículo 45 del presente Decreto.*

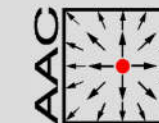
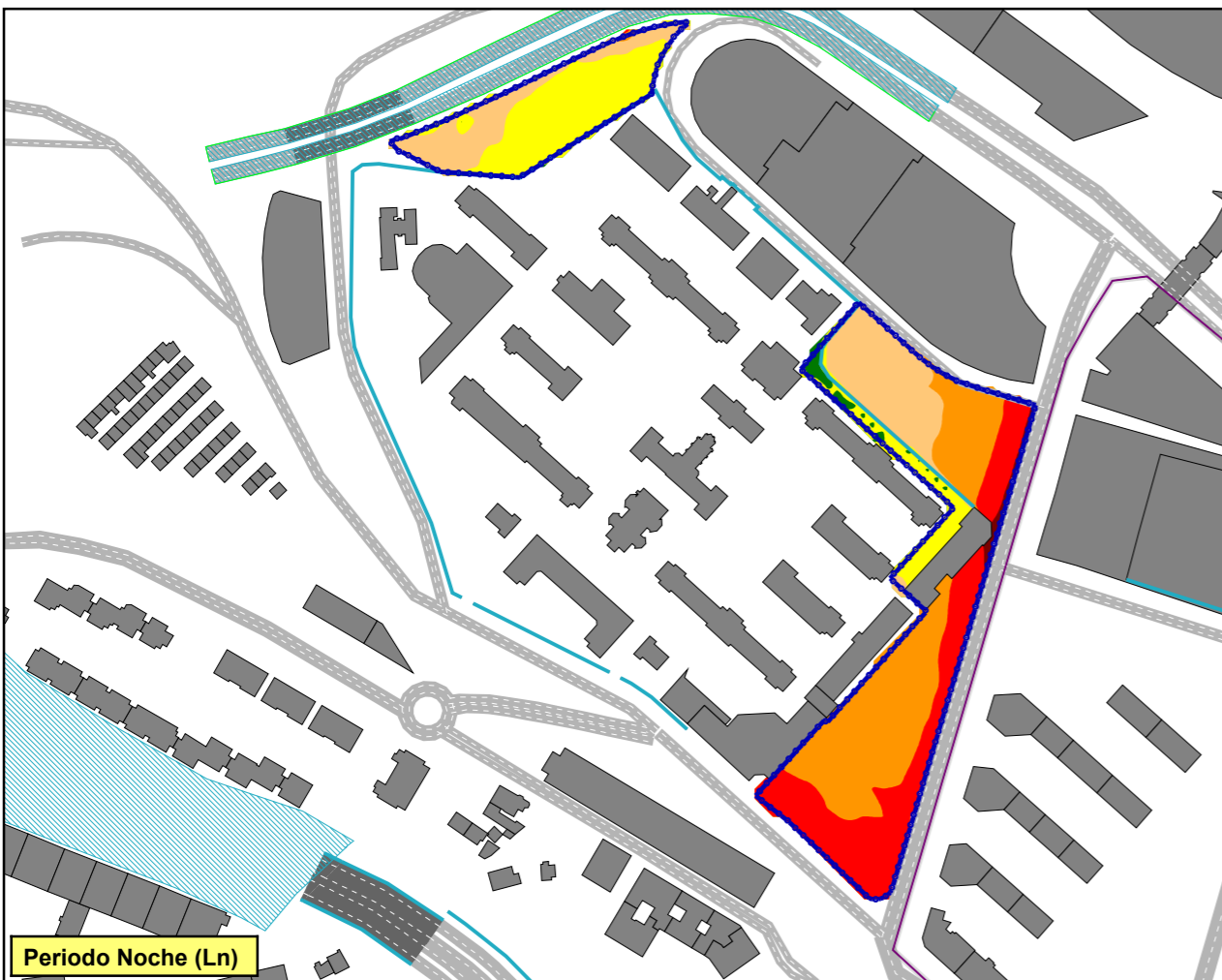
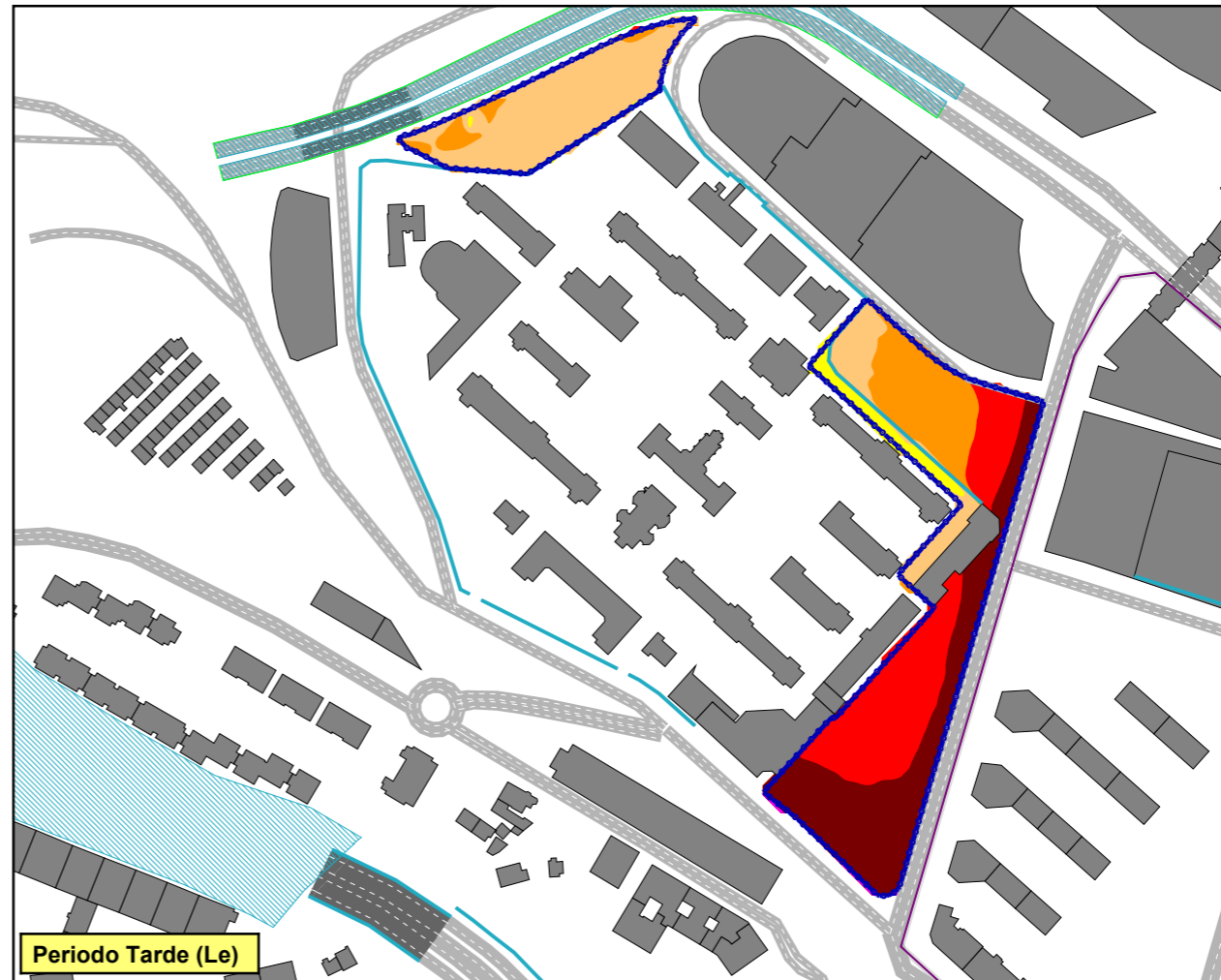
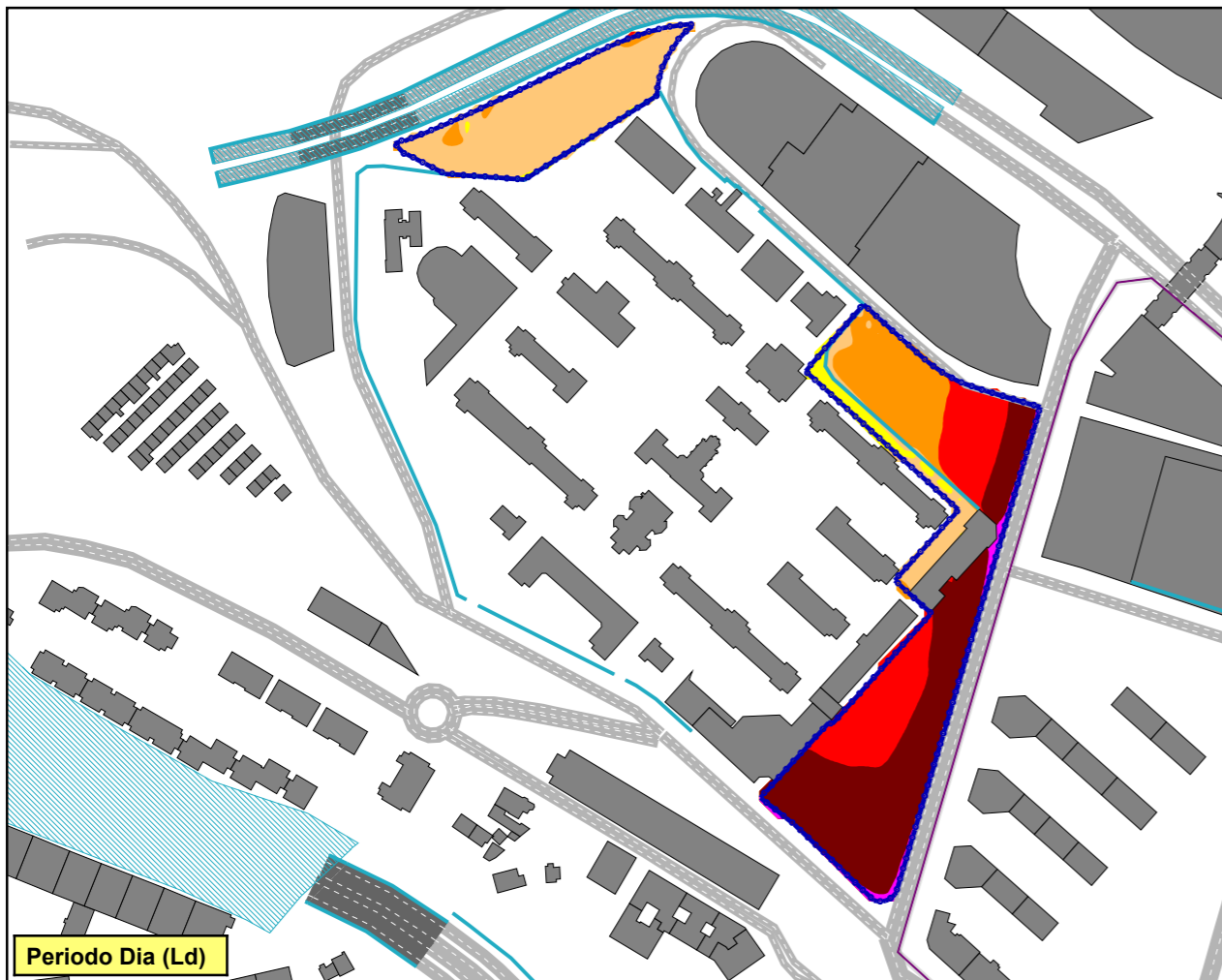
Este ámbito se encuentra dentro de la ZPAE_Urbana ya declarada por el Ayuntamiento de Bilbao, por lo que, desde el punto de vista acústico, no existen restricciones para la concesión de licencia de edificación para los edificios previstos, siempre que se cumplan los OCA establecidos para el ambiente interior y se satisfaga lo indicado en el Plan zonal de dicha ZPAE para nuevos edificios:

“el promotor deberá desarrollar un estudio específico de aislamiento durante el proyecto constructivo del mismo que determine el aislamiento necesario, para cumplir tanto los aislamientos que establece el CTE-DB-HR, como los objetivos de calidad acústica en el interior en cualquier momento. En este estudio se tendrán en cuenta no sólo los niveles de ruido que se prevé alcanzar en el espacio exterior tras la ejecución de las medidas de reducción, sino también los aspectos característicos propios de los recintos a proteger, comentados anteriormente.”

En el apartado 8.2 se han indicado los valores de aislamiento necesarios para cumplir lo indicado en el Plan zonal, si bien estos se deberán ajustar en el Proyecto de Ejecución de los edificios teniendo en cuenta la superficie de hueco de la fachada y las dimensiones de las estancias interiores.

ANEXO I. PLANOS

Mapa N°	Objeto	N° hojas
1	MAPA DE RUIDO (a 2 m. de altura) DEL ESCENARIO ACTUAL	1
2	MAPA DE RUIDO (a 2 m. de altura) DEL ESCENARIO FUTURO	1
3	MAPA DE FACHADAS DEL ESCENARIO FUTURO	1



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

Parque Tecnológico de Alava
01510 Miñano (ALAVA)
Tel.: +34 945 298 233 Fax: +34 945 298 261
e-mail: aac@aacacustica.com



ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO
PARA EL PLAN ESPECIAL DE
ORDENACIÓN URBANA DE BASURTO
EN BILBAO (BIZKAIA)

Exp.: 20035
Doc. nº: AAC200128

MAPA Nº: M-1

OBJETO

MAPA DE RUIDO
ESCENARIO ACTUAL
(Altura sobre el terreno 2 m)

Periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln)

Leyenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EMISIÓN VIARIA
- EMISIÓN FERROVIARIA
- MURO O PANTALLA
- CERRAMIENTO
- ÁMBITO ESTUDIO

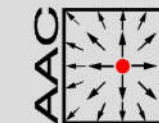
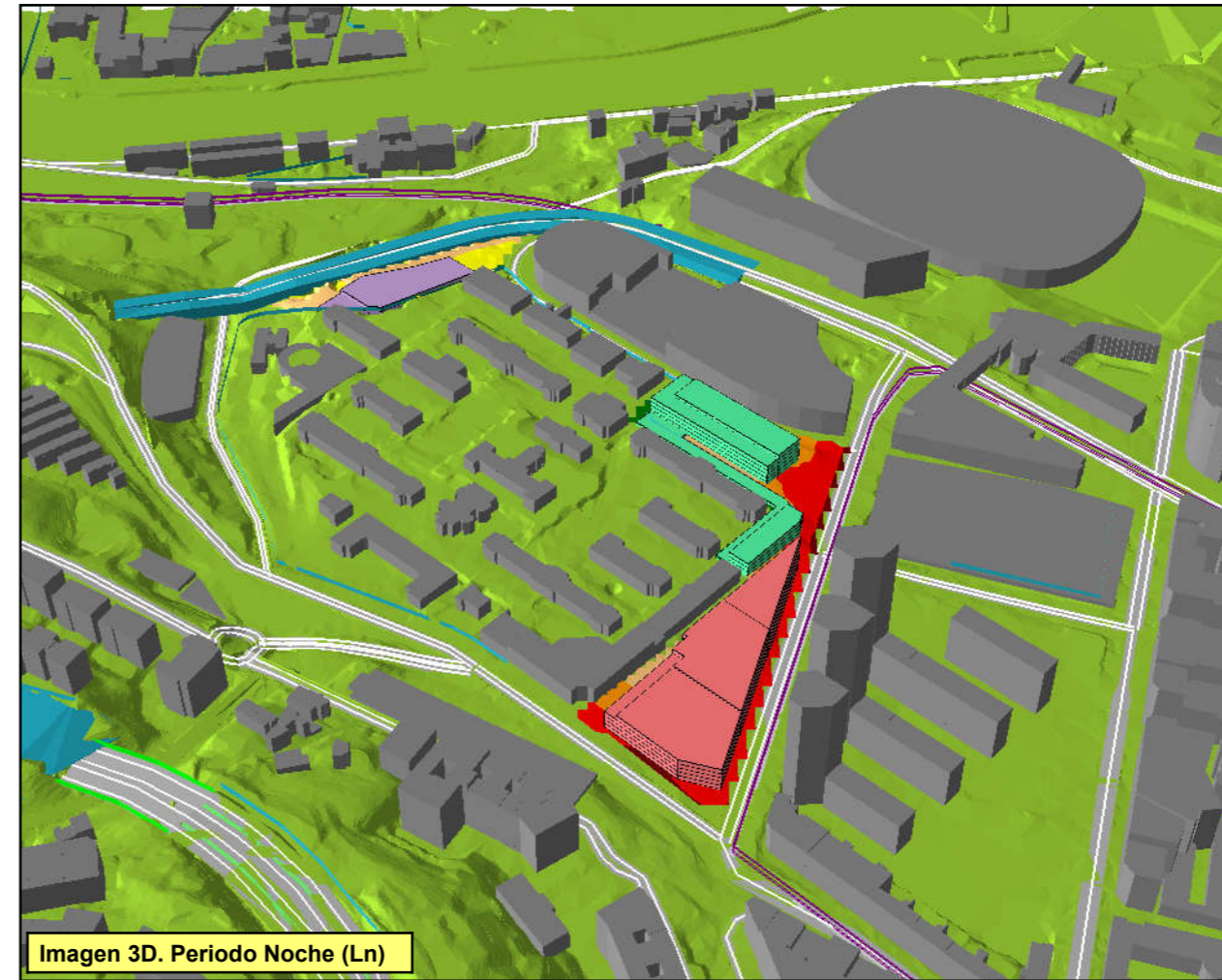
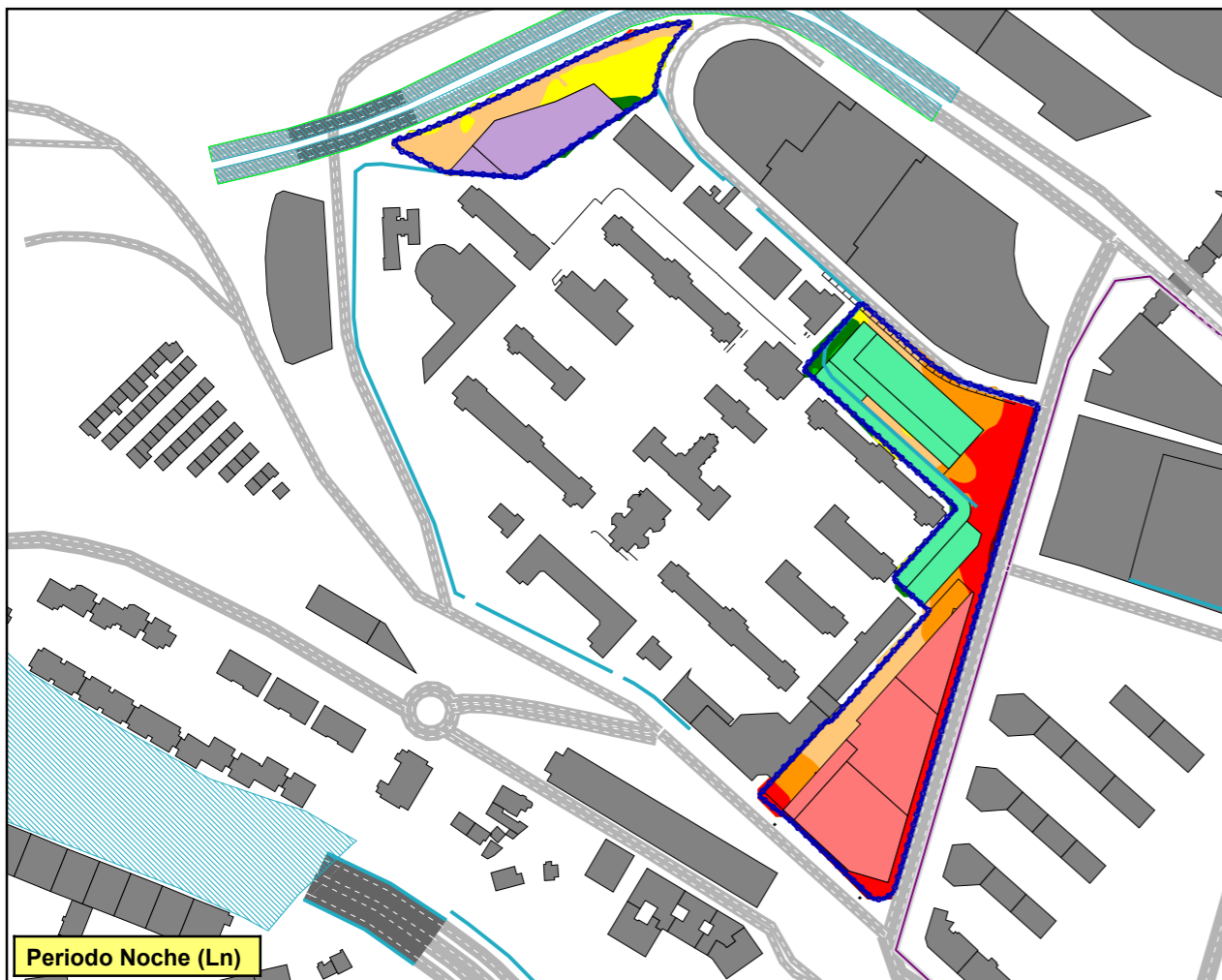
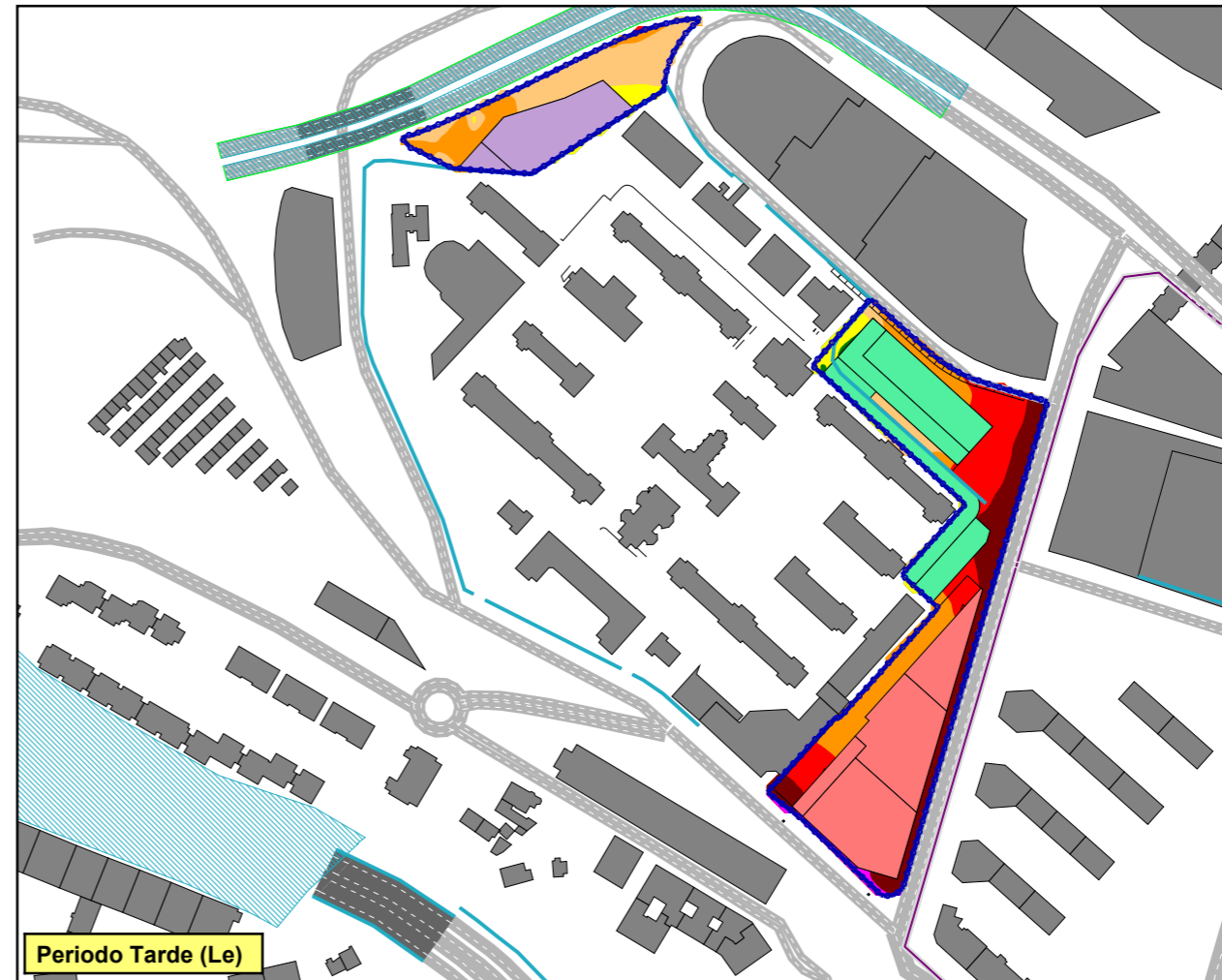
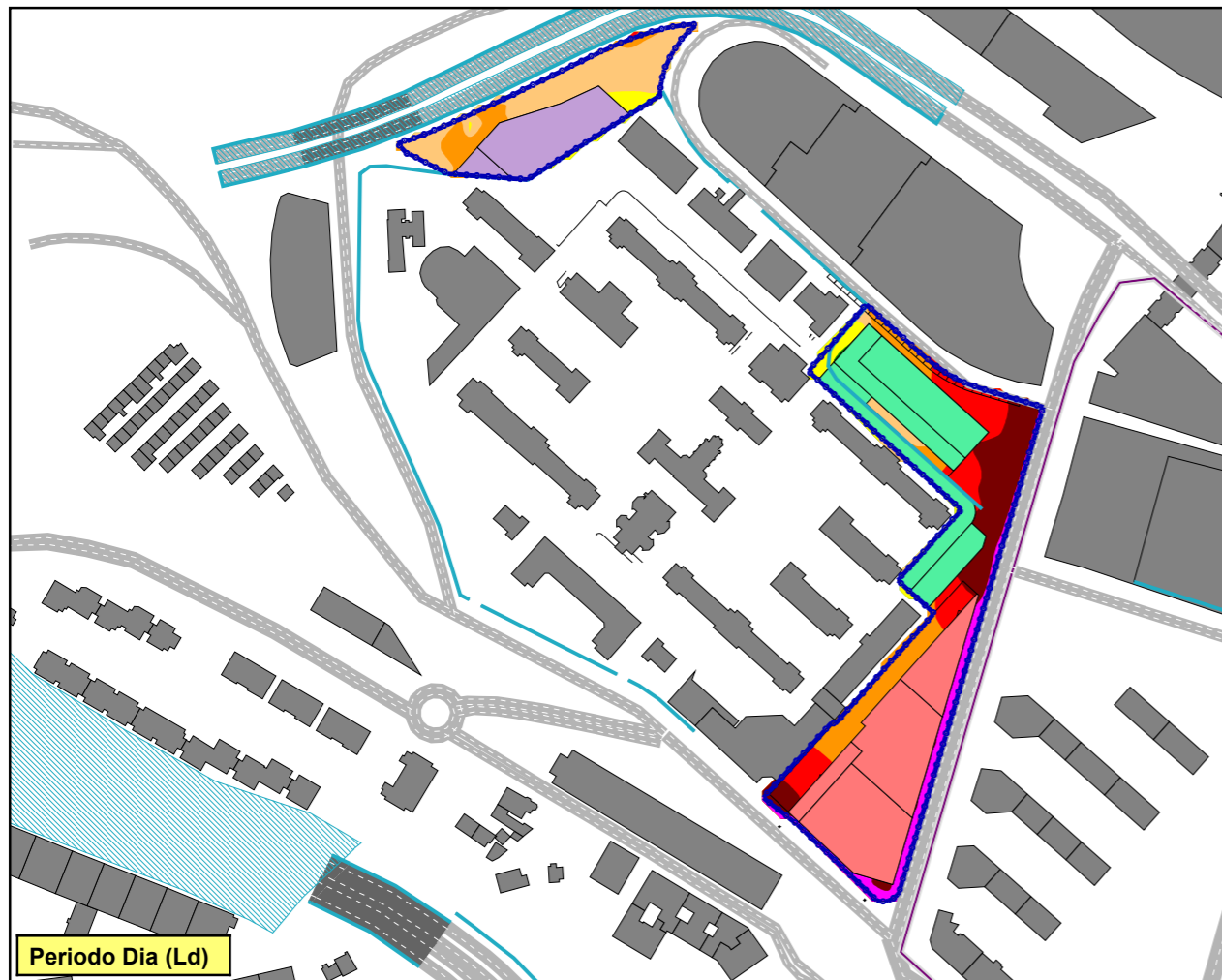
Nivel de Ruido
dB(A)

- <= 35
- 35 < <= 40
- 40 < <= 45
- 45 < <= 50
- 50 < <= 55
- 55 < <= 60
- 60 < <= 65
- 65 < <= 70
- 70 < <= 75
- 75 < <= 80
- 80 <

Escala 1:4000

0 20 40 80 120 m





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

Parque Tecnológico de Alava
01510 Miñano (ALAVA)
Tel.: +34 945 298 233 Fax: +34 945 298 261
e-mail: aac@aacacustica.com



ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO
PARA EL PLAN ESPECIAL DE
ORDENACIÓN URBANA DE BASURTO
EN BILBAO (BIZKAIA)

Exp.: 20035
Doc. nº: AAC200128

MAPA Nº: M-2

OBJETO

MAPA DE RUIDO
ESCENARIO FUTURO
(Altura sobre el terreno 2 m)

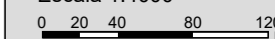
Periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln)

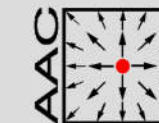
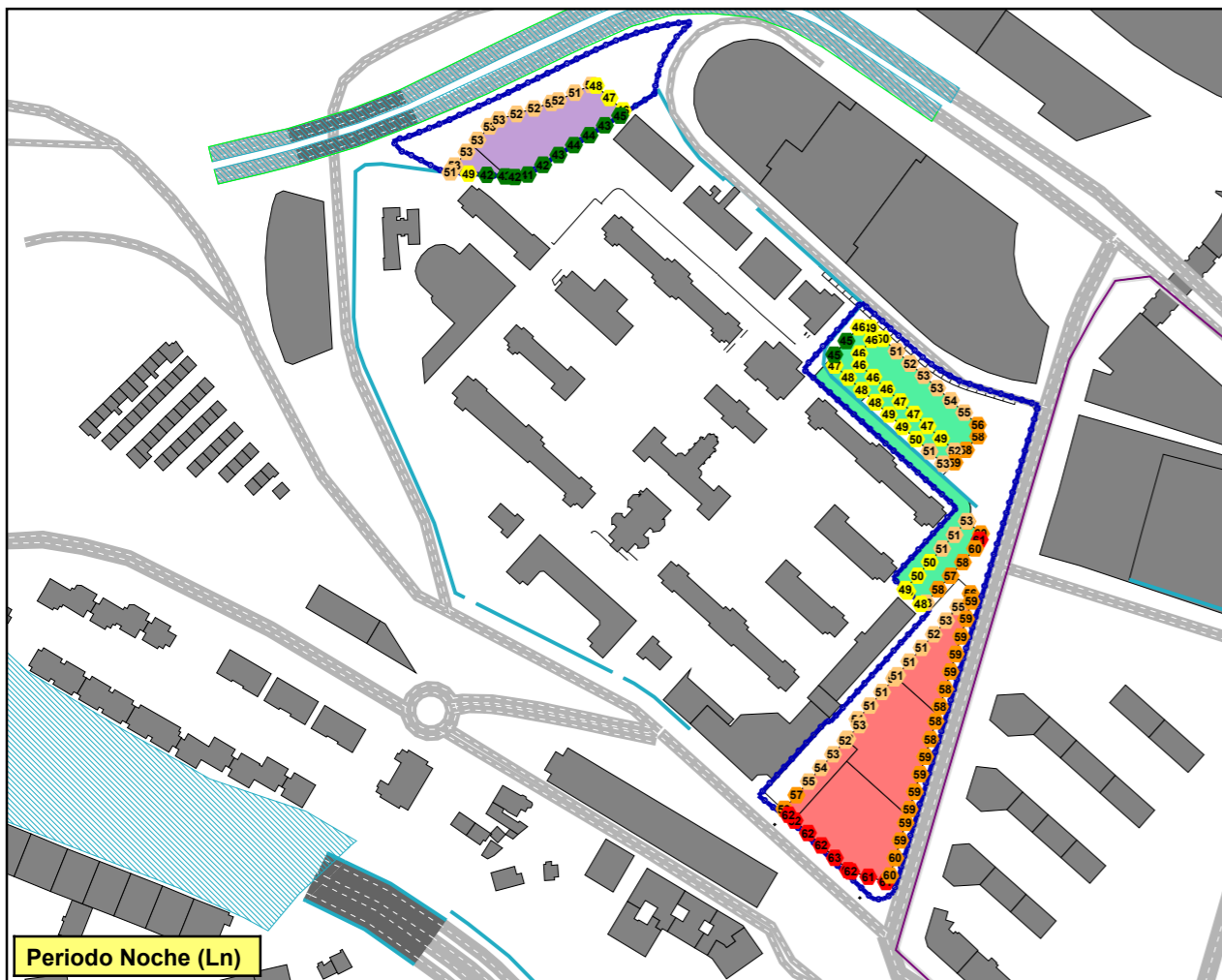
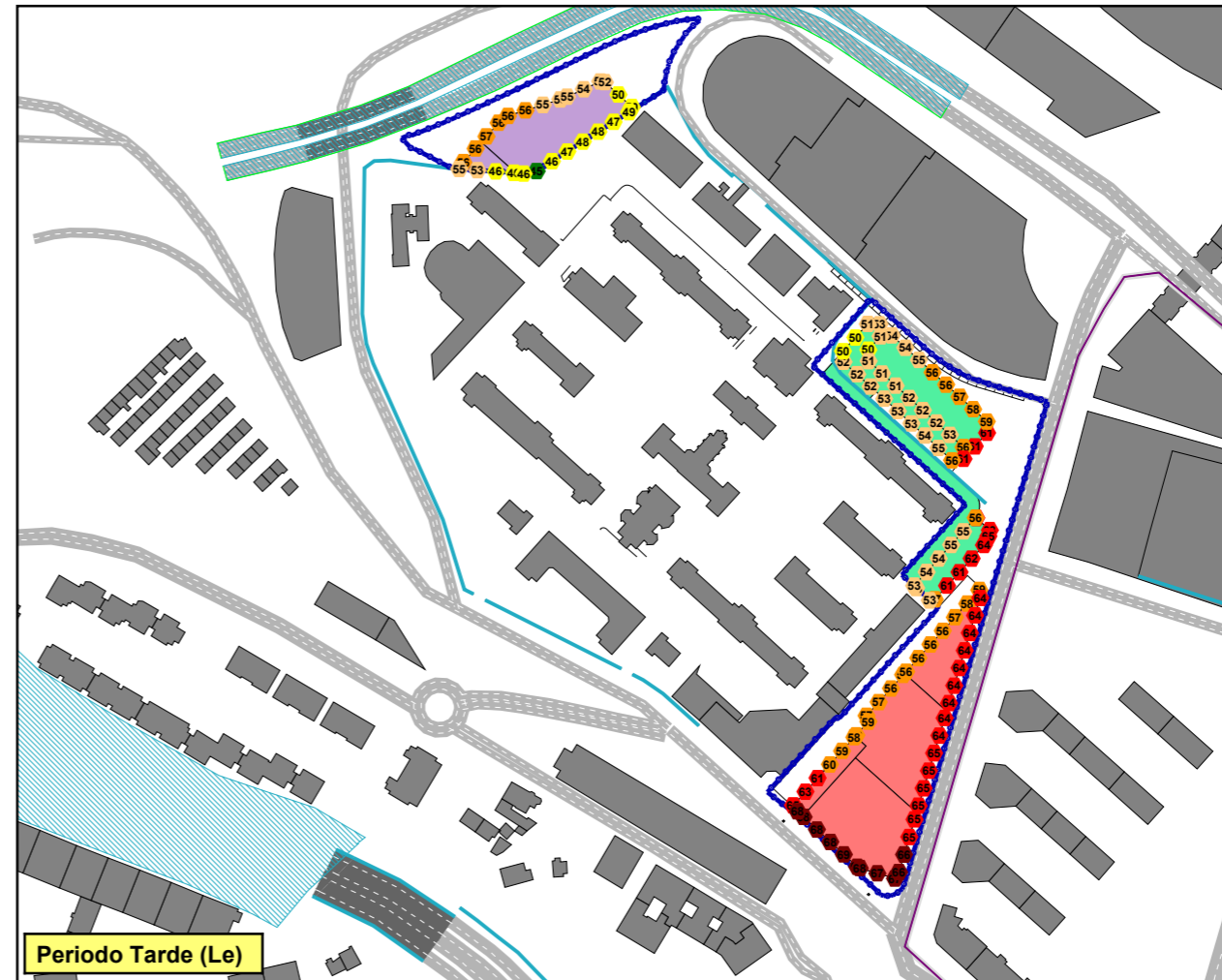
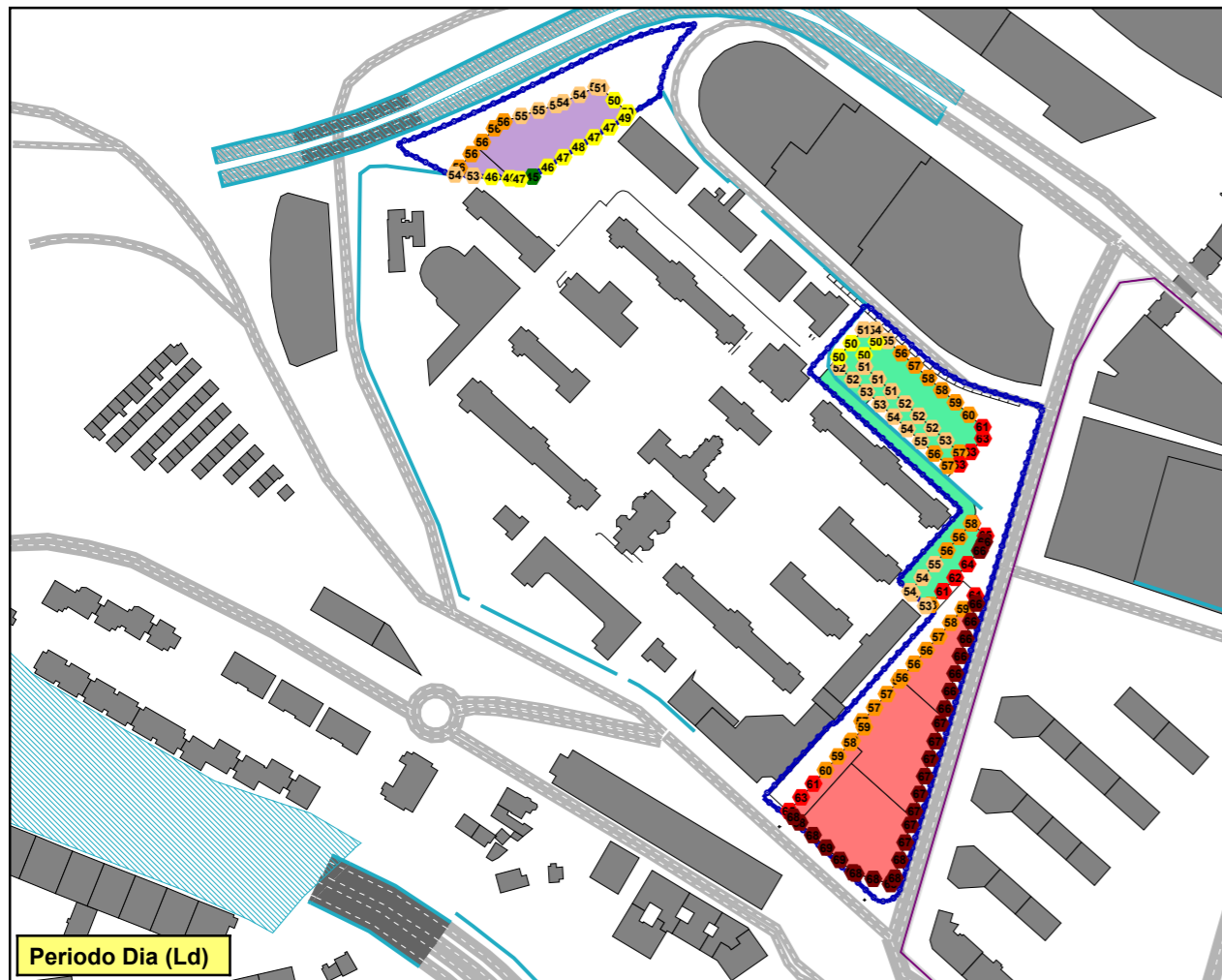
Leyenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EDIF. FUTURO DOCENTE
- EDIF. FUTURO SANITARIO
- EDIF. FUTURO INDUSTRIAL
- EMISIÓN VIARIA
- EMISIÓN FERROVIARIA
- MURO O PANTALLA
- CERRAMIENTO
- ÁMBITO ESTUDIO

Nivel de Ruido dB(A)	
<= 35	Light Green
35 < <= 40	Green
40 < <= 45	Yellow-Green
45 < <= 50	Yellow
50 < <= 55	Orange
55 < <= 60	Red-Orange
60 < <= 65	Red
65 < <= 70	Dark Red
70 < <= 75	Purple
75 < <= 80	Dark Purple
80 <	Blue

Escala 1:4000





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

Parque Tecnológico de Alava
01510 Miñano (ALAVA)
Tel.: +34 945 298 233 Fax: +34 945 298 261
e-mail: aac@aacacustica.com



ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO
PARA EL PLAN ESPECIAL DE
ORDENACIÓN URBANA DE BASURTO
EN BILBAO (BIZKAIA)

Exp.: 20035
Doc. nº: AAC200128

MAPA Nº: M-3

OBJETO

MAPA DE FACHADAS
ESCENARIO FUTURO

Periodos día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln)

Legenda

- EDIFICIO ACTUAL
- EDIF. FUTURO DOCENTE
- EDIF. FUTURO SANITARIO
- EDIF. FUTURO INDUSTRIAL
- EMISIÓN VIARIA
- EMISIÓN FERROVIARIA
- MURO O PANTALLA
- CERRAMIENTO
- ÁMBITO ESTUDIO

Nivel de Ruido dB(A)	
<= 35	Green
35 < <= 40	Light Green
40 < <= 45	Yellow-Green
45 < <= 50	Yellow
50 < <= 55	Orange
55 < <= 60	Red-Orange
60 < <= 65	Red
65 < <= 70	Dark Red
70 < <= 75	Magenta
75 < <= 80	Dark Blue
80 <	Black

Escala 1:4000

