

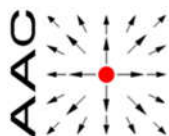
CLIENTE:

JUNTA DE CONCERTACIÓN DE LA UE-531.01 “ZAMAKOLA”

INFORME TÉCNICO

**ESTUDIO DE IMPACTO VIBRATORIO PARA EL PEOU DEL ÁMBITO UE-
531.01 ZAMAKOLA DE BILBAO (BIZKAIA)**

**Documento nº: 220321rev1
Fecha: 20.12.22
Nº de páginas incluida esta: 12**



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA
Ingeniería + Laboratorio

Leonardo da Vinci 14 – 7B
Parque Tecnológico de Álava
01510 Miñano; VITORIA-GASTEIZ
Tel.: (+34) 945 29 82 33

aac@aacacustica.com - www.aacacustica.com

CONTROL DE CAMBIOS

Revisión	Fecha	Objeto
Rev.1	20/12	Modificación imagen página 6

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE IMPACTO VIBRATORIO PARA EL PEOU DEL ÁMBITO UE-531.01 ZAMAKOLA DE BILBAO (BIZKAIA)

exp.: 22065

doc.: 220321rev1 ASM / ABI

fecha: 20.12.22

Cliente: **JUNTA DE CONCERTACIÓN DE LA UE-531.01 "ZAMAKOLA"**Solicitado por: D. Miguel Jiménez (migueljimenez@landvalue.es)**RESUMEN**

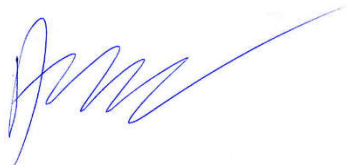
Se ha realizado un estudio para conocer los niveles de vibraciones y ruido estructural esperados en las viviendas que se van a construir en el ámbito UE-531.01 "Zamakola" en el municipio de Bilbao, debido al paso del ferrocarril.

La metodología empleada para el cálculo de estos niveles se basa únicamente en métodos empíricos, partiendo de los niveles de vibraciones medidos en la zona de estudio, aplicando posteriormente las funciones de transferencia correspondientes para este caso.

A partir de los resultados obtenidos se comprueba que los niveles de ruido estructural y vibraciones esperados en el interior de las viviendas cumplen con los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior, establecidos por la legislación vigente: Real Decreto 1367/2007 y Decreto 213/2012.

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

VºBº

**Alberto Bañuelos Irusta****Ainhoa Suso Mendizabal**

Índice

1. OBJETO	5
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	5
3. METODOLOGÍA	7
4. LEGISLACIÓN APLICABLE	11
5. RESULTADOS	12

1. OBJETO

El objeto de este estudio es analizar los niveles de vibraciones y ruido estructural esperados en las viviendas que se van a construir en el ámbito UE-531.01 "Zamakola" en el municipio de Bilbao, debido al paso del ferrocarril.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

El ámbito de estudio se sitúa en el barrio de La Peña del municipio de Bilbao, limitado al norte por la calle Lekanda y al sur por las vías ferroviarias de ADIF.

Se presenta una imagen de la zona de estudio:



Ortofoto del ámbito de estudio

A continuación se muestra la ordenación de la UE-531.01 "Zamakola" en el municipio de Bilbao:



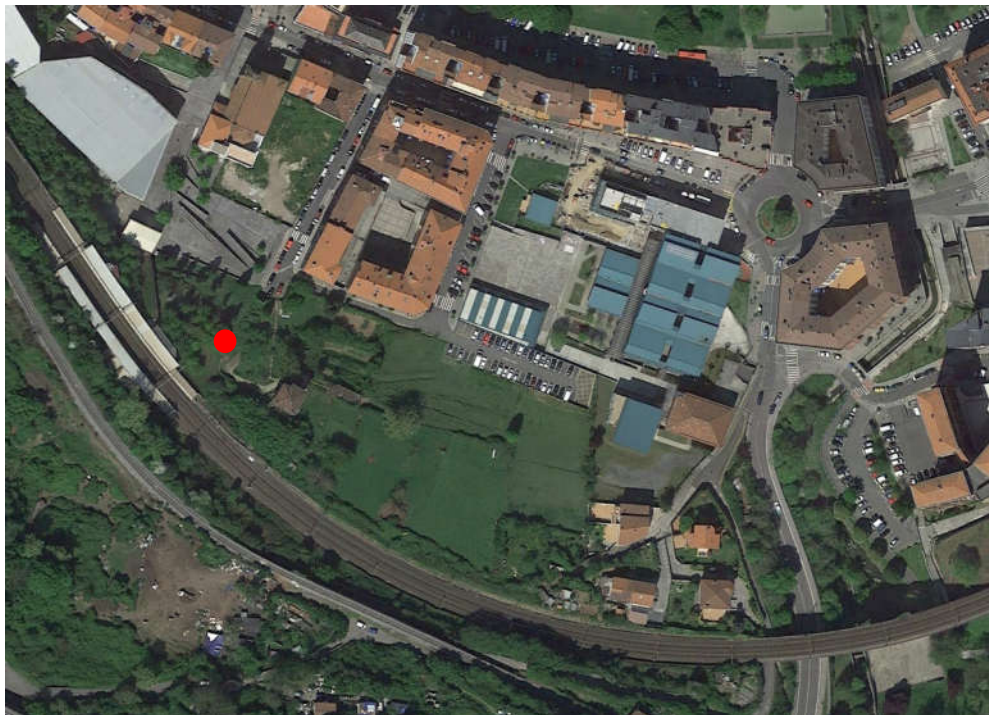
Imagen del PEOU UE-531.01 "Zamakola"

3. METODOLOGÍA

Para valorar el efecto que tiene la circulación del ferrocarril sobre el edificio que se va a construir en la parcela bajo estudio, se han realizado medidas de vibraciones en la misma zona que se va a construir el edificio.

Las medidas se realizaron en el terreno, en las proximidades del futuro edificio residencial, dado que no se pudo acceder a la ubicación exacta del futuro edificio por encontrarse vallado.

En la siguiente imagen se puede ver, resaltado en rojo, el punto aproximado en el que se realizaron las medidas:



El acelerómetro se colocó adherido mediante cera de abeja virgen a la pica clavada en el terreno, para que su colocación fuera lo más rígida posible. En la siguiente imagen se muestra la colocación del acelerómetro y su ubicación respecto a la vía del tren:



Las medidas se realizaron tomando como referencia la norma **UNE ISO 2631-2:2011** "Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 2: Vibración en edificios (1 Hz a 80 Hz)". Se registró el nivel de vibraciones en tres ejes ortogonales y en bandas de tercio de octava. Sin embargo, el rango frecuencial bajo estudio ha sido de 1 Hz a 315 Hz, para poder analizar además de las vibraciones, la posible afección por el ruido estructural generado.

Durante las medidas se registraron un total de 10 pasos de tren de cercanías, entre las dos direcciones. En el caso de los trenes de mercancías, no se pudieron caracterizar, ya que no circuló ninguno el día de las mediciones. Por este motivo, para este tipo de trenes, se ha partido de los datos obtenidos en otra campaña de medidas realizada en una parcela próxima.

A partir de los resultados obtenidos de las medidas y teniendo en cuenta el número de pasos de tren, su horario, la altura del edificio, etc. se han estimado mediante métodos empíricos, los niveles de vibraciones y de ruido estructural esperados en el interior de las viviendas durante el paso del ferrocarril. Para ello se dispone de una amplia base de datos sobre atenuaciones/amplificaciones en función de la frecuencia, que permite caracterizar la propagación de las vibraciones en zonas próximas a líneas de ferrocarril.

La metodología empleada en estos casos consiste en partir de un espectro de emisión e ir aplicándole las diferentes funciones de transferencia (vía – terreno, distancia, terreno – cimentación, estructura, etc.), hasta conocer los niveles esperados en el interior del edificio. Entendiendo por espectro de emisión el nivel de vibraciones en bandas de tercio de octava generado por un tipo de tren a una determinada velocidad, en un tipo de vía y suelo concreto, medido a corta distancia (5 – 8 metros).

En este caso, dado que las medidas se han realizado en las proximidades del futuro edificio, en las mismas condiciones de circulación en las que van a existir una vez construido el edificio (tipo de tren, de vía, etc.), no es necesario aplicar las funciones de transferencia vía – terreno y la velocidad de paso del tren, ya que estas variables ya han influido en los resultados de las medidas realizadas.

Las únicas funciones a considerar serían las correspondientes a la distancia, al acoplamiento del propio edificio con el terreno una vez construido y su transmisión a lo largo del mismo. Para ello, se han empleado los datos obtenidos a partir de la base de datos correspondiente, realizada con edificios tipo.

A partir de multiplicaciones sucesivas del espectro de vibración medido por las diferentes funciones de transferencia, se obtienen los niveles, tanto de vibraciones como de ruido estructural esperados en los recintos, durante el paso de ferrocarril (nivel equivalente de la pasada y máximos), así como los niveles de ruido equivalentes para los diferentes periodos de evaluación L_d , L_e y L_n , con el objetivo de comprobar las posibles molestias y el cumplimiento de la legislación vigente.

Para la obtención de los niveles de ruido promedio anuales, se han empleado los datos de tráfico de 2021 facilitados por ADIF, considerando los siguientes tráficos (promedio diario):

	Cercanías	Larga distancia	Mercancías
Periodo día	80,1	5,8	6,5
Periodo tarde	24,0	0,8	3,4
Periodo noche	11,9	0,0	4,4

4. LEGISLACIÓN APLICABLE

La legislación aplicable en este caso es el Real Decreto 1367/2007 y el Decreto 213/2012 del Gobierno Vasco.

Ambos documentos normativos (legislación estatal y autonómica), establecen los siguientes objetivos de calidad acústica para el espacio interior habitable:

- En el caso de ruido, el parámetro de evaluación es el nivel equivalente extendido a cada uno de los periodos (día, tarde y noche): L_d (7 – 19 h), L_e (19 – 23 h), L_n (23 – 7 h).
- Para las vibraciones, el índice de evaluación es el nivel máximo (Slow) ponderado w_m , denominado L_{aw} .

A continuación se muestran los objetivos de calidad acústica exigibles al futuro edificio residencial, tanto de ruido como de vibraciones, indicados en el Anexo I del Decreto 213/2012 del Gobierno Vasco y en el Anexo II del RD 1367/2007:

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

Uso del edificio	Índice de vibración L_{aw}
Vivienda o uso residencial	75

En el caso de los objetivos de calidad acústica de vibraciones, no se permite ninguna superación en el periodo nocturno y en ningún caso se permiten excesos superiores a 5 dB, siendo en cualquier caso el conjunto de superaciones inferior a 9 (a estos efectos cada evento cuyo exceso no supere los 3 dB será contabilizado como 1 y si los supera como 3).

En ninguno de los casos se hace referencia a niveles de ruido estructural, ni se limitan los niveles máximos o niveles equivalentes durante periodos más cortos de evaluación, para infraestructuras existentes.

5. RESULTADOS

Se ha calculado el nivel máximo (L_{Amax}) y el nivel equivalente esperado durante la pasada del tren ($L_{Aeq,1pasada}$), por considerarse parámetros representativos de la molestia; además de los parámetros exigidos por la legislación: nivel equivalente día (L_d), tarde (L_e) y noche (L_n) y nivel máximo de vibraciones (L_{aw}).

A partir de todos los datos de tráfico indicados anteriormente y los resultados de las medidas y los cálculos realizados, se estiman los siguientes niveles en el interior de las futuras viviendas:

	RESULTADOS CERCANÍAS	RESULTADOS LARGA DIST.	RESULTADOS MERCANCÍAS	EXIGENCIA
L_{aw}	67 adB	68 adB	62 adB	75 adB
$L_{eq,1pasada}$	31 dB(A)	46 dB(A)	47 dB(A)	--
$L_{Amáx}$	37 dB(A)	51 dB(A)	52 dB(A)	--
L_d	< 20 dB(A)			40 dB(A)
L_e	< 20 dB(A)			40 dB(A)
L_n	17 dB(A)			30 dB(A)

La desviación estándar asociada a estos estudios es del orden de 5 dB.

Como se puede observar, los niveles de ruido estructural y vibraciones esperados en el interior de las viviendas cumplen con los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior, establecidos por la legislación vigente: Real Decreto 1367/2007 y Decreto 213/2012.

Adicionalmente, se debe de tener en cuenta que los niveles de ruido estimados durante el paso del ferrocarril serán perceptibles en el interior de las viviendas durante el paso del ferrocarril, aunque al no ser un parámetro regulado, no conllevan incumplimiento de la legislación.