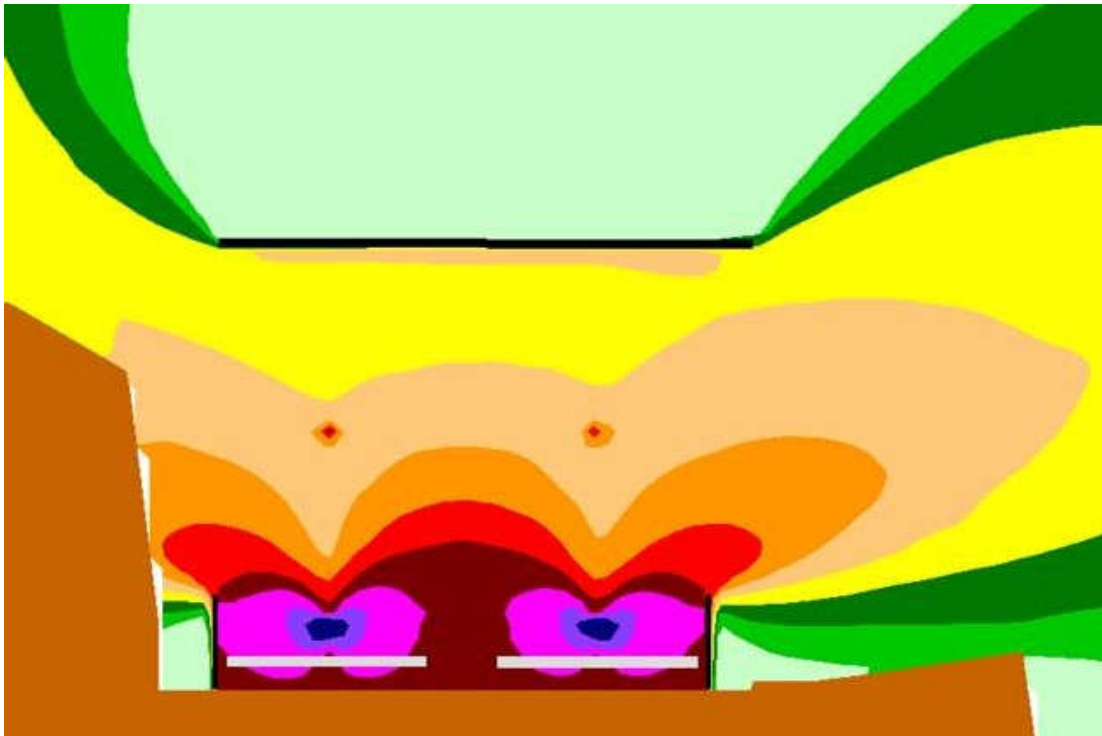


Ciente

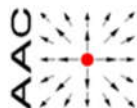


INFORME TÉCNICO

ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LÍNEA FERROVIARIA DE ETS



Documento nº: AAC 220209rev1
Fecha: marzo 2023
Nº de páginas incluida esta: 44+planos



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
Rev.1	marzo 2023	Actualización apartado 3

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LÍNEA FERROVIARIA DE ETS

exp.: 21142	doc.: 220209rev1	ABI/MTG	fecha: 22.03.2023
-------------	------------------	---------	-------------------

Cliente: **ETS – Euskal Trenbide Sarea**
C/ San Vicente nº8 Edificio Albia 1, Plantas 14 y 15
48001 BILBAO
A/A: Cristina López

RESUMEN

El informe describe la metodología utilizada y presenta los resultados de los niveles de ruido generados por la circulación de los trenes de la línea ferroviaria de ETS en el tramo de estudio entre las estaciones de Eibar y Azitain, tanto en el escenario actual, año 2021, como en el escenario previsto una vez se construya el paseo proyectado sobre la vía, que generará una cubierta sobre el trazado, abierto en los laterales, pero con dos barreras de baja altura a cada lado.

Se han efectuado mediciones para validar las emisiones en el tramo y valorar los niveles de ruido imputables al tren en cuatro puntos próximo a la vía. El periodo más desfavorable con respecto a los Objetivos de Calidad Acústica (OCA) es la noche, de 23 a 7 horas, por la contribución del ruido debido al paso de mercancías. No obstante, en todos los edificios de la zona que puede verse afectada por el proyecto, se cumplen los OCA en el escenario actual.

En el escenario futuro, también se cumplen los OCA, ya que los resultados del estudio muestran que el efecto del proyecto de construcción del paseo genera un beneficio acústico, que depende de la altura del receptor con respecto a la vía y a la futura plataforma del paseo y que se debe al efecto de apantallamiento que genera la propia plataforma, con respecto a las viviendas situadas a cotas por encima del futuro paseo, como por las barreras laterales que incorpora el proyecto, que hacen el efecto de pantalla acústica, especialmente efectiva para las fachadas que quedan por debajo de la cota de la vía.

VºBº

Miñano, Vitoria-Gasteiz, fecha del encabezamiento

Alberto Bañuelos Irusta**Mónica Tomás Garrido**

ÍNDICE

1.	Objeto.....	5
2.	Descripción	6
3.	Metodología	7
4.	Criterio de evaluación.....	9
5.	Resultados de las mediciones	10
5.1	Resultados en los puntos.....	10
5.2	Resultados globales de la campaña de medidas.....	27
6.	Comparación de medidas y método de cálculo.....	31
7.	Evaluación del escenario actual	33
8.	Evaluación del escenario futuro	37
9.	Conclusiones.....	43

Anexo: Mapas

Equipo técnico de AAC:

Nefersson Arias Morales
Alberto Bañuelos Irusta
Unai Baroja Andueza
José Omar Giraldo Valencia
Mónica Tomás Garrido

1. Objeto

Evaluar el impacto acústico que se espera por la construcción de un paseo sobre la vía entre las estaciones de Eibar y Azitain, actualizado el estudio de evaluación aplicando el método CNOSSOS-EU y contrastándolo con mediciones para establecer los niveles actuales en el tramo.

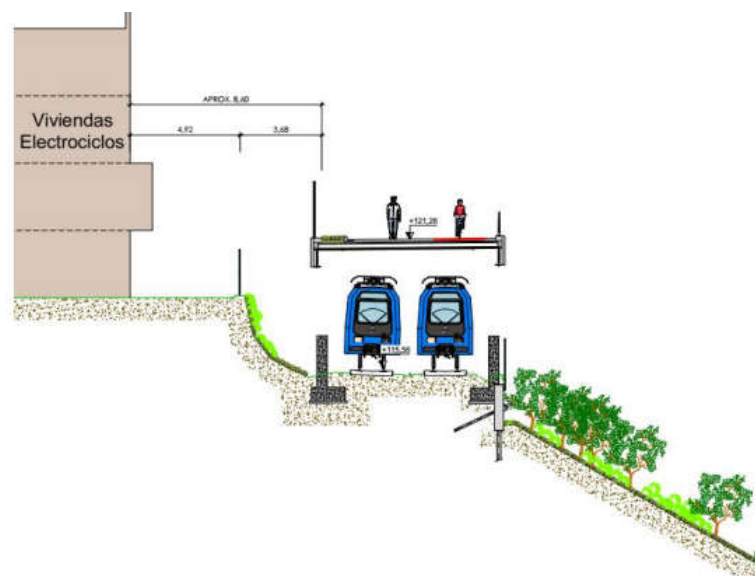
2. Descripción

El ámbito de estudio ha sido el entorno urbano próximo a la vía entre las estaciones de Eibar y Azitain, prolongándose al tramo entre esta última y el paso de la vía por debajo de la carretera variante de Eibar, N-634, que es donde termina el futuro paseo. En especial, se presta atención en el efecto que tendrá en los niveles de ruido en la fachada de las viviendas, la construcción del futuro paseo, por el efecto de la cubrición sobre la vía que supone. El tramo de estudio tiene una longitud aproximada de 1 km.



Tramo de estudio

Para valorar el escenario futuro con la construcción del paseo, se mantiene el tráfico actual en la línea, por lo que el cambio se debe sólo al efecto del proyecto de construcción previsto, que genera una cubrición de la parte superior del trazado del tramo, dejando abiertos los laterales, a excepción de la instalación de pequeños muros que actuarán como pantallas acústicas a baja altura.



Ejemplo cubrimiento de tramo. Vista en corte

3. Metodología

Para evaluar el efecto de la cubrición, es preciso trabajar con un modelo acústico que permita simular el escenario futuro y analizar el efecto del cambio que se va a producir en la propagación del ruido con la incorporación del paseo. Previamente se comprueba la representatividad del modelo al tramo de estudio, teniendo en cuenta que ha cambiado el método de cálculo oficial para el ruido ambiental, siendo ahora obligatorio aplicar el método común europeo CNOSSOS-EU, a partir de la definición de las bases de datos para evaluar con este método las emisiones de los trenes que circulan por las líneas de ETS.

En esta comprobación se trata también de valorar si pueden existir elementos particulares en el tramo de estudio que requieran tenerse en cuenta en la definición de la emisión, para lo que se plantean mediciones cerca de la vía, que aporten referencias sobre la emisión de los trenes.

Las mediciones se han efectuado en cuatro puntos seleccionados en el tramo de estudio en los que se han realizado mediciones presenciales de varios pasos de tren en 4 puntos, para asociar el nivel medido al tipo de tren y a la velocidad de paso. Para ampliar la muestra se ha instalado en cada punto un registro no atendido durante 3 días, en el que se diferencia la contribución específicamente asociada a los trenes mediante un procesado de la señal registrada, que en ocasiones se ha complementado con evaluaciones de la señal de audio, para aumentar la precisión en la evaluación de los niveles exclusivamente debidos al paso del tren. Se han diferenciado los tres tipos de unidades que circulan por el tramo: UT 900 (4 coches), UT 950 (3 coches) y trenes de mercancías.

En el registro de larga duración se han identificado los eventos asociados al tren y se ha extraído la velocidad de paso, de forma aproximada, a partir de la señal registrada, lo que permite analizar una muestra mayor que muestra la dispersión en los resultados y extraer conclusiones más representativas al contar con una muestra mayor.

Los 4 puntos de medida se han repartido en el tramo de estudio con la finalidad de caracterizar las emisiones actuales en todo el tramo, que permitirá el contraste con los resultados proporcionados en el punto de medida por el método CNOSSOS-EU, para poder valorar la representatividad del método en el tramo de estudio.



Ubicación puntos de medida y registros de larga duración.

Los resultados medidos se han comparado con el método de cálculo para valorar el método y posibles necesidades de ajuste al tramo de estudio, previo a la aplicación del cálculo al conjunto del tramo, que se ha evaluado tanto para el escenario actual como para el escenario futuro, con la simulación del paseo construido, para comparar los dos escenarios y evaluar el efecto de la obra en el impacto por ruido.

Se utilizó la herramienta informática SoundPLAN® para la modelización y aplicación del método de cálculo.

A partir de la cartografía y los datos de entrada necesarios que requiere el método de cálculo CNOSSOS-EU, se generó la modelización tridimensional sobre la cual se calcula la propagación del ruido en el área de estudio. Entre los datos de entrada mencionados, se utilizó la caracterización de los trenes facilitada por ETS.

Con respecto a las fachadas expuestas, se han calculado los niveles en todas las plantas pertenecientes a los edificios residenciales. Estos resultados se presentan mediante mapas de fachadas que permiten visualizar la diferencia entre el escenario actual con el escenario futuro.

4. Criterio de evaluación

La referencia para evaluar los resultados es el Decreto 213/20122 de Contaminación Acústica del País Vasco y en lo que respecta a los objetivos de calidad acústica aplicables en la zona de estudio, estos se establecen en el Anexo I del D.213/2012 en función de la zonificación acústica establecida y, en lo que respecta al impacto sobre los edificios, hacen referencia a niveles de sonido incidente en la fachada, para niveles promedio anuales.

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _d	L _e	L _n
E	60	60	50
A	65	65	55
D	70	70	65
C	73	73	63
B	75	75	65
F	(1)	(1)	(1)

Tabla A del Anexo 1 del decreto 213/2012. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Por lo tanto, la referencia para evaluar los resultados en los edificios residenciales será el nivel de sonido incidente en fachada de 65 dB(A) para los niveles promedio de los índices L_d (día) y L_e (tarde) y de 55 dB(A) para el índice L_n (noche).

5. Resultados de las mediciones

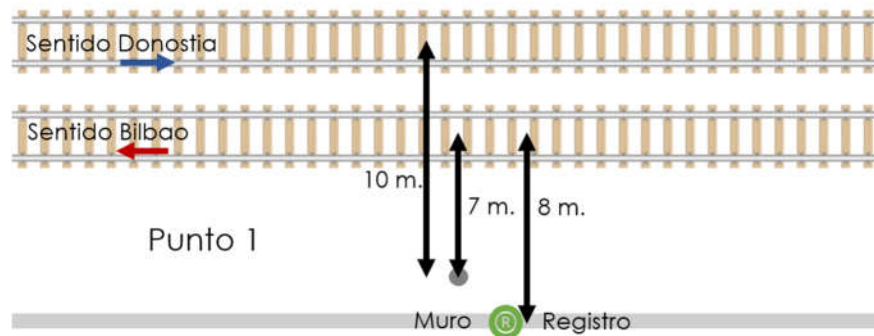
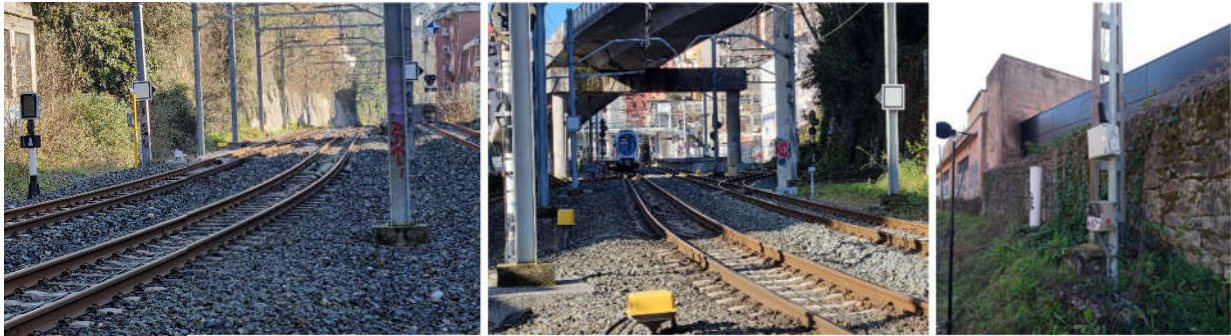
5.1 Resultados en los puntos

La elección de los puntos viene condicionada por las posibilidades de seleccionar en el tramo de estudio situaciones en las que sea posible que el personal técnico pueda realizar las medidas sin interferir en la circulación de los trenes, manteniendo una distancia aceptable a la vía más cercana y donde además sea posible dejar colocados equipos de medida en situaciones representativas y con condiciones de seguridad para los equipos. Todos los puntos se ubican dentro del cierre de la vía.

Se describen los cuatro puntos seleccionados y se resumen los resultados obtenidos en cada punto de evaluación para las medidas presenciales y los registros continuos. Se tiene en cuenta que los niveles dependen tanto del tipo de tren, UT900 o UT950, por su longitud, como de la vía por la que circulan, tanto por diferenciar el posible efecto de la vía como por la distancia al punto de medida.

Resultados en el punto 1

El punto 1 se ubica próximo a la estación de Eibar, aprovechando la vía muerta lateral que permite separarse suficientemente de las vías de paso. El punto puede estar afectado por el proceso de aceleración y frenado de los trenes.

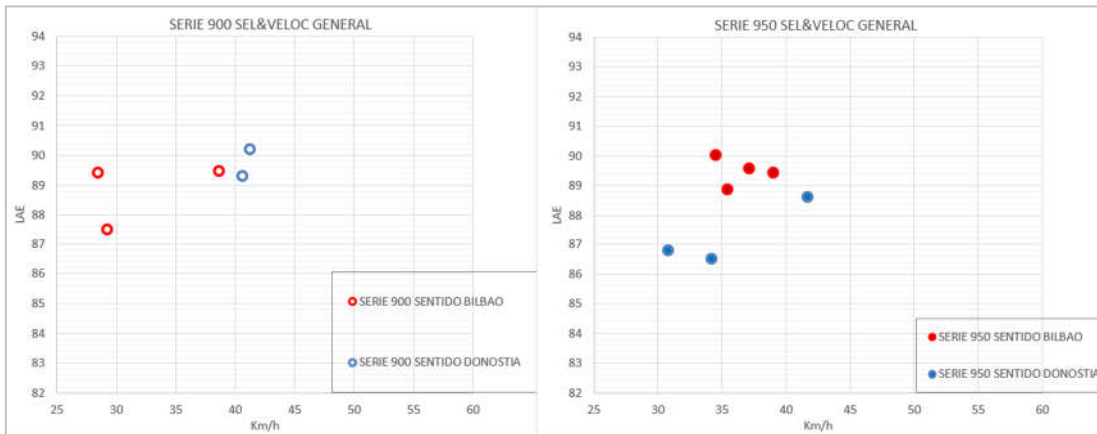


Descripción del punto 1 y ubicación de equipos de medida

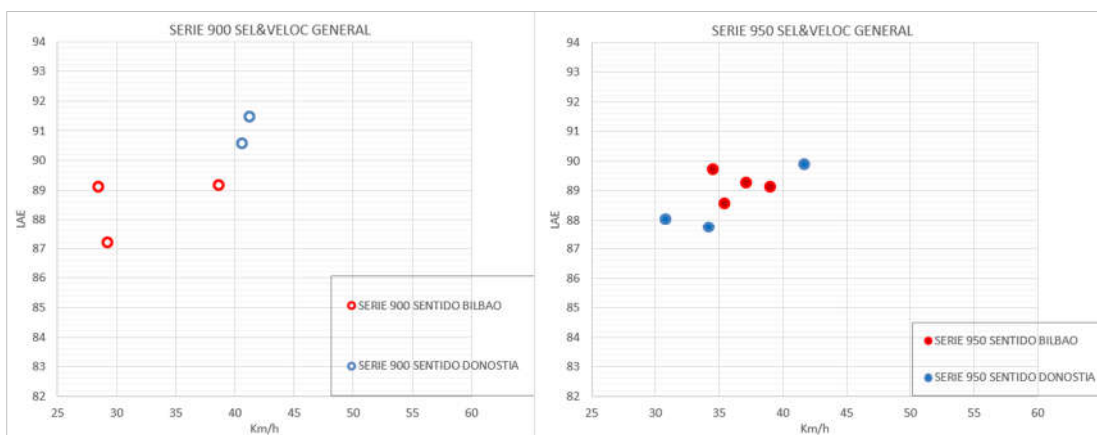
a) Resultados de las mediciones presenciales:

Se muestran los resultados medidos, diferenciando tipos de tren, 900 o 950, y vía de circulación. A continuación, se unifican los resultados a la distancia de referencia de 7,5 m con el fin de poder comparar los resultados independientemente de la distancia al paso del tren. La diferencia entre las unidades 900 (M-R-R-M) y 950 (M-R-M), es que la 900 tiene un coche de más, pero manteniendo los dos coches-motor. Las dos unidades se han caracterizado con los mismos parámetros en la emisión para el método CNOSSOS-EU facilitada por ETS, no obstante, se diferencian en el análisis de las medidas.

Los resultados se resumen en los gráficos y tablas siguientes.



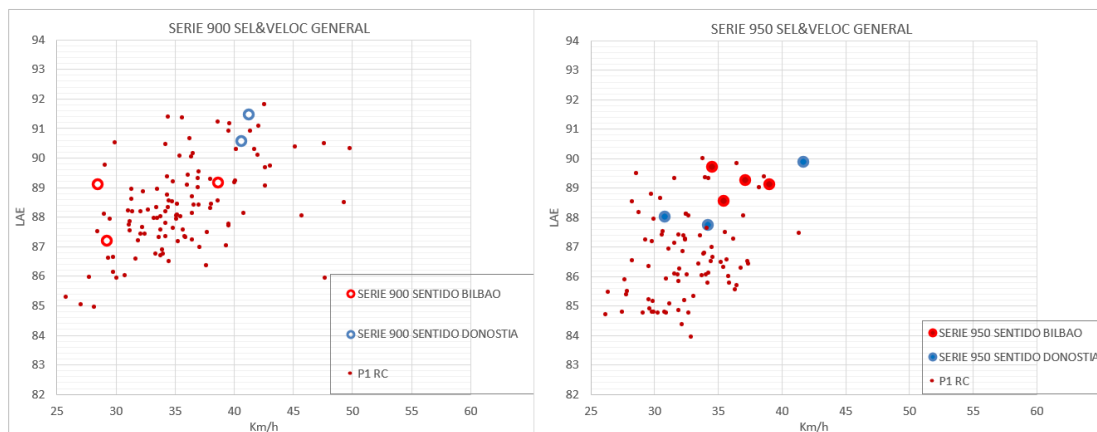
Punto 1: Resultados medidos. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)



Punto 1: Resultados unificados a 7,5 m. de distancia. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)

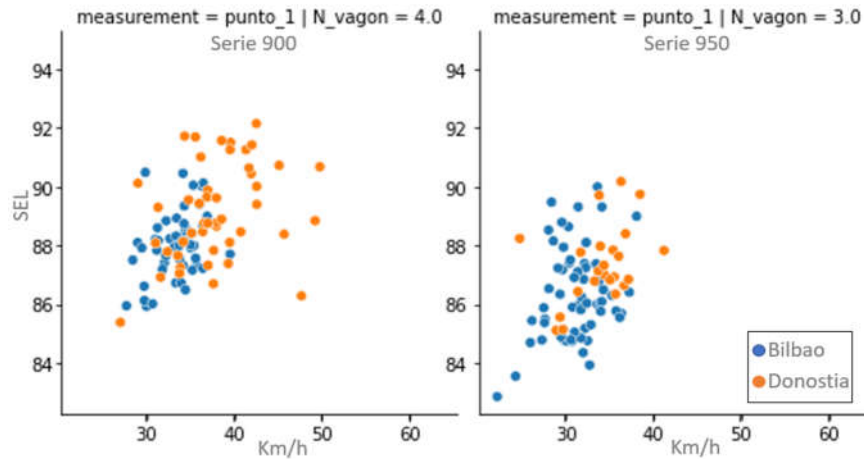
b) Resultados del registro de 3 días:

Se muestran las mediciones del registro continuo (RC) correspondientes con el punto de medición 1, en su conjunto y diferenciadas por tipo de tren, unificadas a la distancia de referencia (7,5 m.) y combinadas con las mediciones presenciales, con la finalidad de evaluar el comportamiento del ruido de esta sección del tramo de estudio, teniendo en cuenta la longitud del tren y la velocidad de circulación. Los resultados se muestran en los gráficos siguientes.



Mediciones registro continuo (P1RC), y Mediciones presenciales (P1). Serie 900 (izq.), serie 950 (dcha.)

Si se diferencian los resultados de las mediciones de larga duración por la vía de paso, se observa que los trenes en sentido a Donostia, acelerando en este punto, presentan velocidades ligeramente superiores que implican niveles de ruido mayores. Ver gráfica siguiente.



Punto 1: Resultados de mediciones registro continuo, diferenciadas por sentido.

c) Promedio niveles de paso:

Se resumen los resultados obtenidos en las tablas siguientes, con los niveles promedio y la desviación estándar, diferenciados por serie para cada tipo de medición y para una distancia de referencia de 7,5 m, para poder comparar los resultados en todos los puntos de medida.

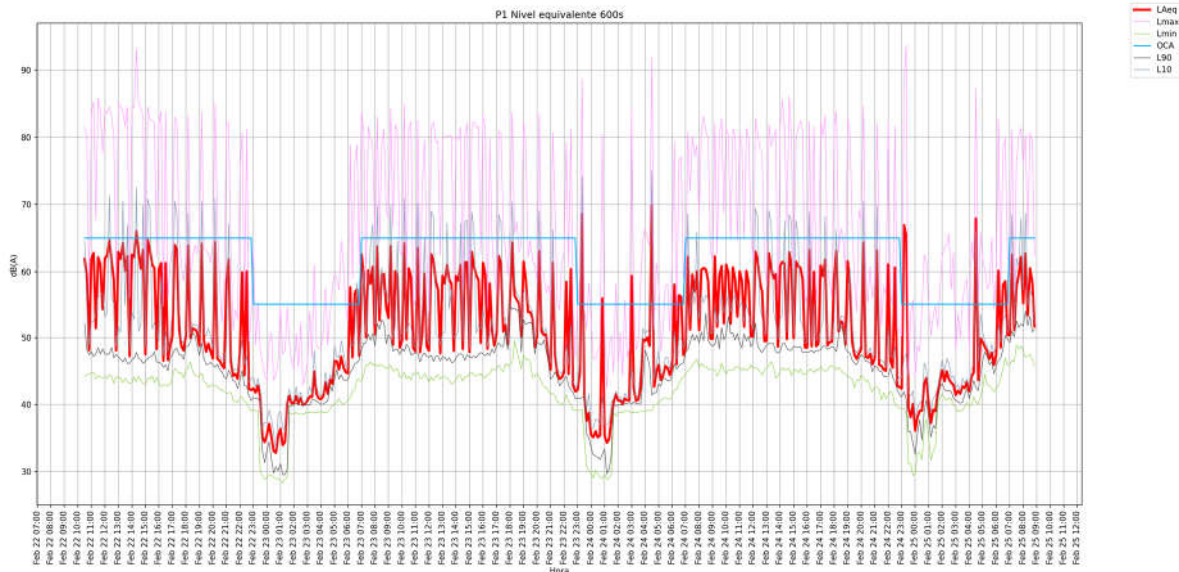
PUNTO 1	SENTIDO DONOSTIA SEL dB(A)		SENTIDO BILBAO SEL dB(A)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	91,0	89,5	88,6	88,2
SERIE 950	88,6	87,6	89,2	86,7

Promedio nivel de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

PUNTO 1	SENTIDO DONOSTIA (desv. est., dB)		SENTIDO BILBAO (desv. est., dB)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	0,6	1,6	1,1	1,1
SERIE 950	1,2	1,3	0,5	1,6

Tabla de desviación estándar de niveles de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

El resultado del registro continuo en este punto se presenta en el gráfico siguiente, en el que se observa el paso de mercancías en la noche con niveles superiores a los de los trenes de pasajeros, que hace que sea el índice L_n , que indica el nivel promedio para el periodo nocturno, el más desfavorable con respecto a la legislación ya que presenta niveles promedio próximos a los de los periodos de día y tarde. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el punto de medida está dentro de la zona que pertenece al ferrocarril y que los resultados no incluyen corrección por la posible influencia de reflexiones en superficies próximas al equipo.



Resultados del registro continuo en el punto RC1

Día	Ld	Le	Ln
22 febrero		56,4	
23 febrero	58,7	55,7	53,0
24 febrero	58,7	56,3	56,6
25 febrero			53,7

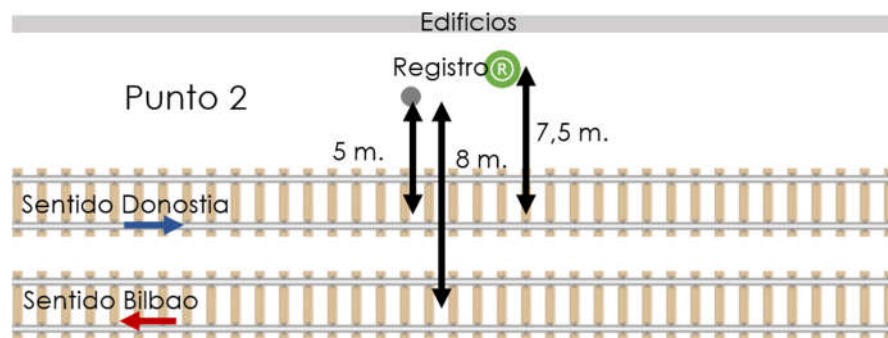
Valores de los índices de ruido en el punto RC1

Análisis de los resultados para el punto 1:

- Por características de los trenes, la diferencia de niveles entre los trenes de las serie 900 y 950 debe ser del orden de 1,2 dB(A). En las medidas se observa que, en general la serie 900 presenta niveles superiores que según la muestra varían entre 1,4 y 1,9 dB(A), salvo en las medidas presenciales en el sentido Bilbao, donde los trenes 950 dan 0,6 dB(A) por encima. En las medidas presenciales la muestra es reducida al separar los trenes, por lo que para valorar estas diferencias es mejor considerar el registro continuo, en el que se observa que la serie 900 da niveles superiores con una diferencia entre 1,5 y 1,9 dB(A). Estas diferencias entre los trenes de las dos series han motivado tener que separar en todos los análisis los tipos de trenes.
- El nivel es ligeramente mayor, sin superar 1 dB(A), en los trenes sentido Donostia, que salen de la estación de Eibar, para los que también la velocidad de paso es ligeramente superior. La excepción son los resultados de las medidas presenciales de los trenes de la serie 950, donde los trenes que llegan a la estación, sentido Bilbao, presentan niveles 0,6 dB(A) superiores, pero con una muestra reducida.
- Las desviaciones estándar en las medidas del registro continuo varían entre 1,1 y 1,6 dB(A).

Resultados en el punto 2

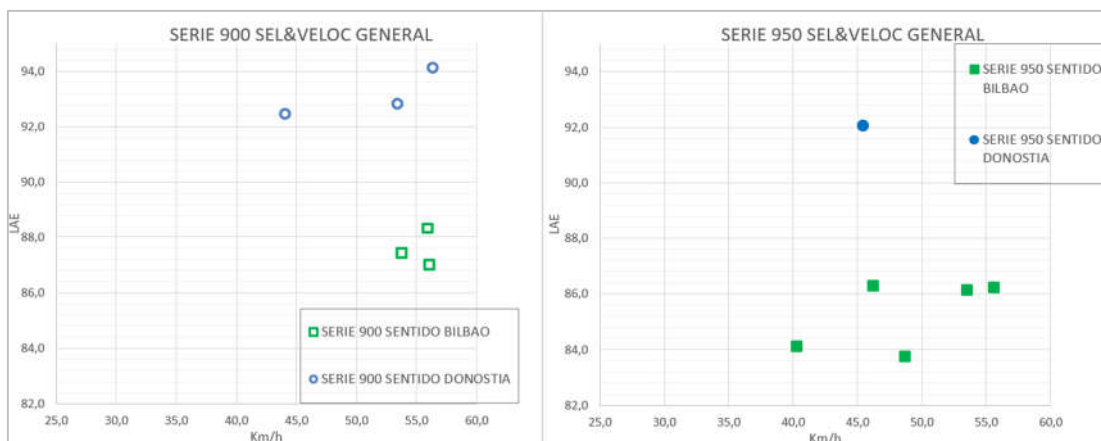
El punto 2 se ubica en la recta entre las estaciones de Eibar y Azitain, entre los edificios residenciales próximos a la vía de la calle Barakaldo 27 y de Electrociclos (denominación en el proyecto constructivo). Los trenes circulan a velocidad uniforme. El punto de medida en este caso está próximo a la vía en sentido Donostia.



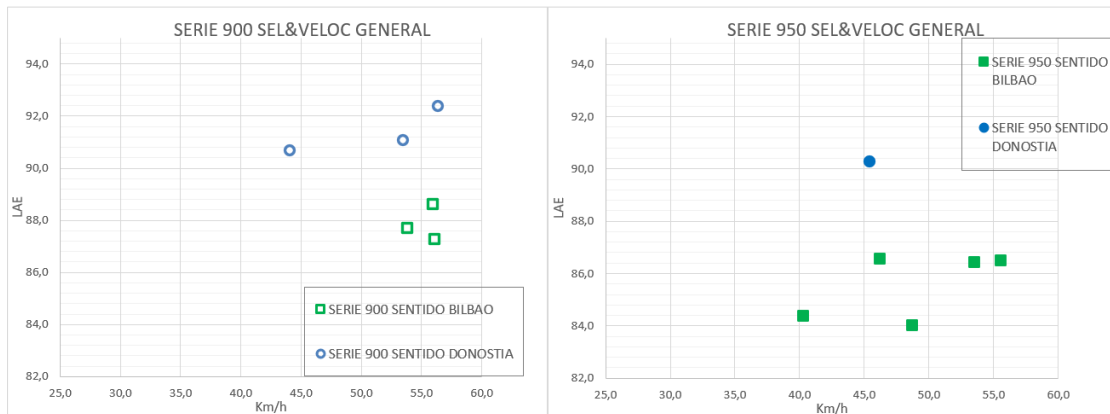
Descripción del punto 2 y ubicación de equipos de medida

a) Resultados de las mediciones presenciales:

Se resumen los resultados en los gráficos siguientes, con los mismos formatos del punto de medida anterior.



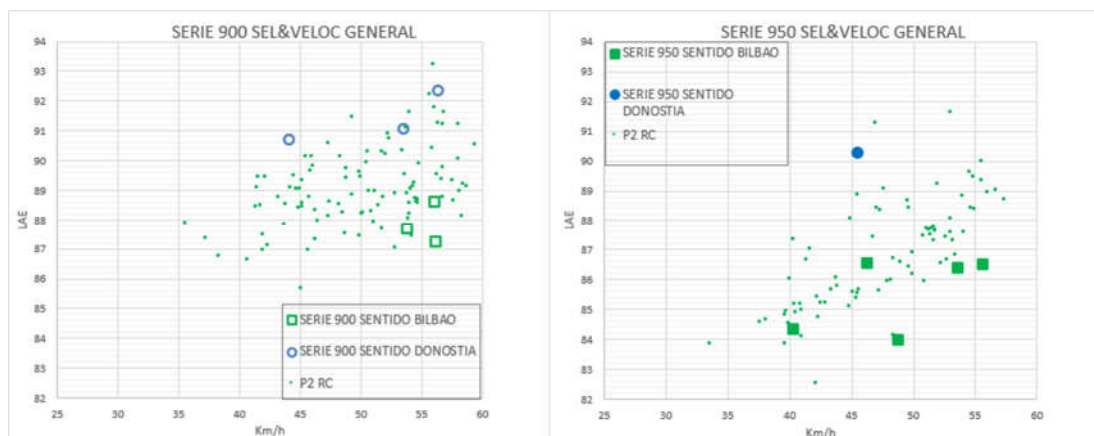
Punto 2: Resultados medidos. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)



Punto 2: Resultados unificados a 7,5 m. de distancia. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)

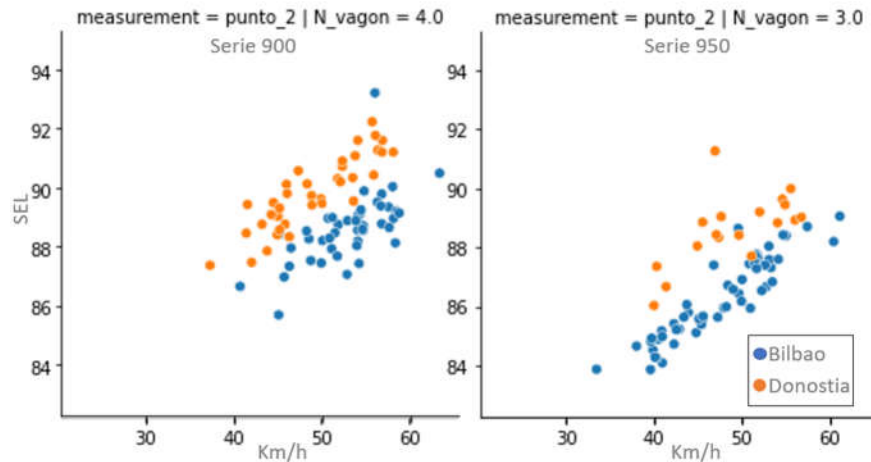
b) Resultados del registro de 3 días:

Se muestran los resultados de las mediciones del registro continuo (RC), diferenciadas por tipo de tren, unificadas a la distancia de referencia (7,5 m.) y combinadas con las mediciones controladas.



Punto 2: Mediciones registro continuo (P2RC) y Mediciones presenciales (P2)

Si se diferencian los resultados de las mediciones de larga duración por la vía de paso se observa que los trenes en sentido a Donostia, para ambas series, a pesar de estar corregidos a una distancia referencia de 7,5 m, presentan un nivel de ruido claramente superior con respecto a la vía con sentido a Bilbao, lo que se aprecia mejor en la gráfica siguiente.



Punto 2: Resultados de mediciones registro continuo, diferenciadas por sentido

c) Promedio niveles de paso:

Se resumen los resultados obtenidos en las tablas siguientes, unificados a la distancia de 7,5 m al tren:

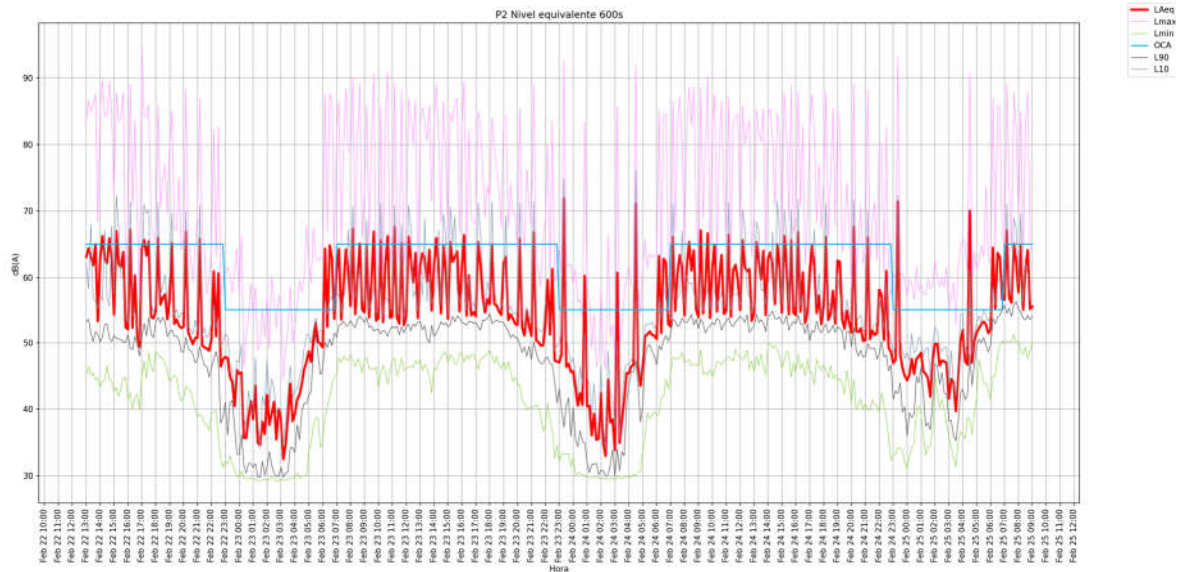
PUNTO 2	SENTIDO DONOSTIA SEL dB(A)		SENTIDO BILBAO SEL dB(A)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	91,4	90,0	87,9	88,8
SERIE 950	90,3	88,8	85,7	88,2

Promedio nivel de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

PUNTO 2	SENTIDO DONOSTIA (desv. est., dB)		SENTIDO BILBAO (desv. est., dB)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	0,9	1,2	0,7	1,1
SERIE 950	--	1,2	1,3	1,4

Tabla de desviación estándar de niveles de paso diferenciados

El resultado del registro continuo en este punto se presenta en el gráfico siguiente, en el que también se observa el paso de mercancías en la noche con niveles superiores a los de los trenes de pasajeros, igualmente con el resultado de que el índice L_n sea la referencia para valorar el cumplimiento de los OCA. En este caso, con el punto de medida en la valla que cierra la zona de vías, y no siendo representativo del nivel en viviendas, las noches superan un nivel equivalente de 55 dB(A), con valores próximos a los de día y tarde.



Resultados del registro continuo en el punto RC2

Día	Ld	Le	Ln
22 febrero		58,5	
23 febrero	61,8	58,6	57,2
24 febrero	61,6	58,8	58,9
25 febrero			56,9

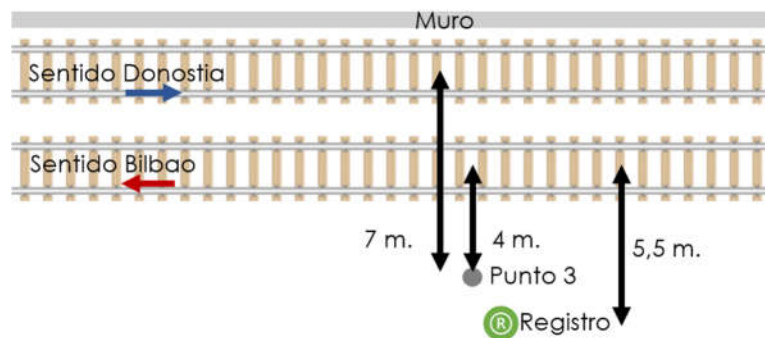
Valores de los índices de ruido en el punto RC2

Análisis de los resultados para el punto 2:

- Igual que en el punto anterior, se observa en las medidas que la serie 900 presenta niveles con respecto a la serie 950 superiores a los esperados que, según la muestra, varían entre 0,6 y 2,2 dB(A), aunque en el registro continuo la diferencia no supera 1,2 dB(A), que queda dentro de lo esperable por la diferencia de longitud.
- La vía sentido Donostia presenta resultados de niveles ligeramente superiores a la de sentido Bilbao, 0,6 para la serie 950 y de 1,2 dB(A) para la serie 900, aunque en las medidas presenciales estas diferencias se incrementan a 4,6 y 3,5 dB(A) respectivamente.
- En los gráficos de resultados se observa en el nivel de ruido una clara influencia de la velocidad de paso por el punto, que supone variaciones superiores a 6 dB(A) entre los trenes que circulan más lentos y los más rápidos.
- La desviación estándar de los resultados del registro continuo varía entre 1,1 y 1,4 dB

Resultados en el punto 3

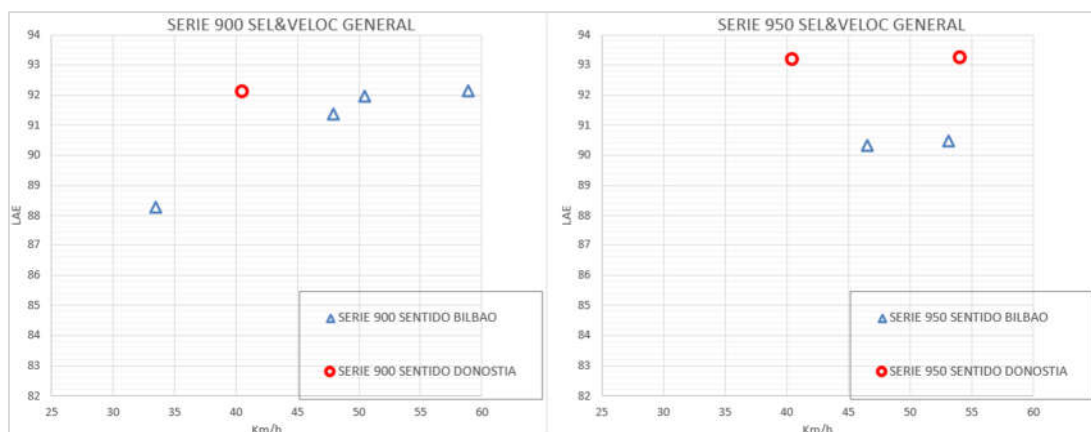
El punto 3 se encuentra también ubicado en la recta entre las dos estaciones. El punto se ubica en el lado de circulación sentido Bilbao, existe un edificio industrial detrás del punto de medida y un muro ligeramente inclinado al otro lado de la vía. El espacio libre próximo a la vía es menor, por lo que los equipos de medida quedan más cerca de las vías.



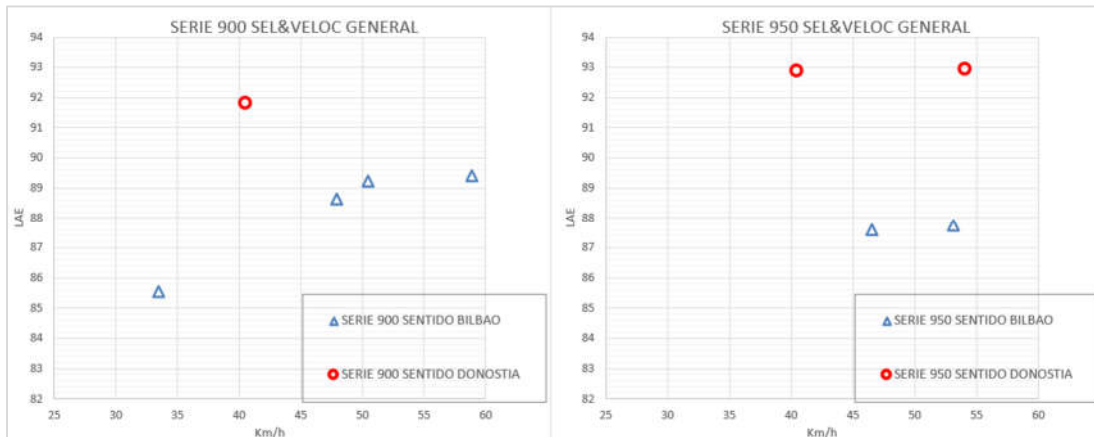
Descripción del punto 3 y ubicación de equipos de medida

a) Resultados de las mediciones presenciales:

Se muestran los resultados en los gráficos siguientes, con los mismos formatos de los puntos de medición anteriores.



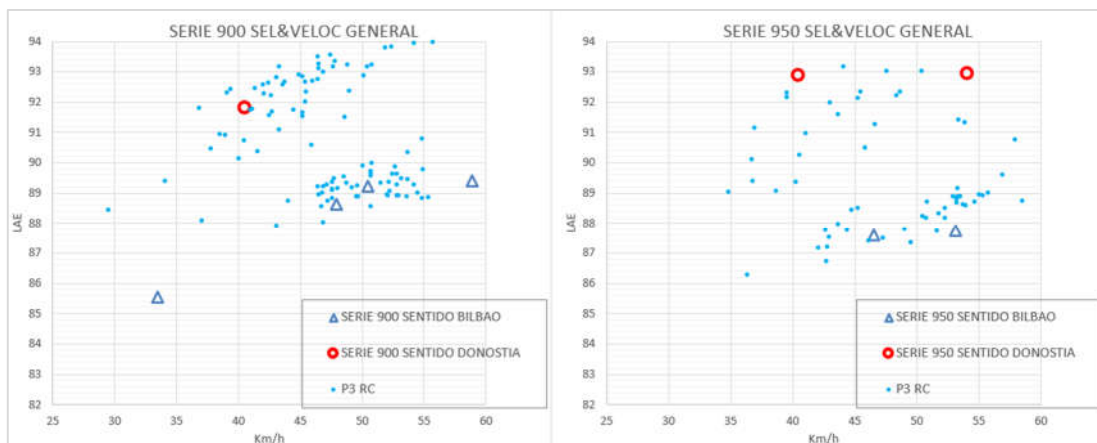
Punto 3: Resultados medidos. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)



Punto 3: Resultados unificados a 7,5 m. de distancia. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)

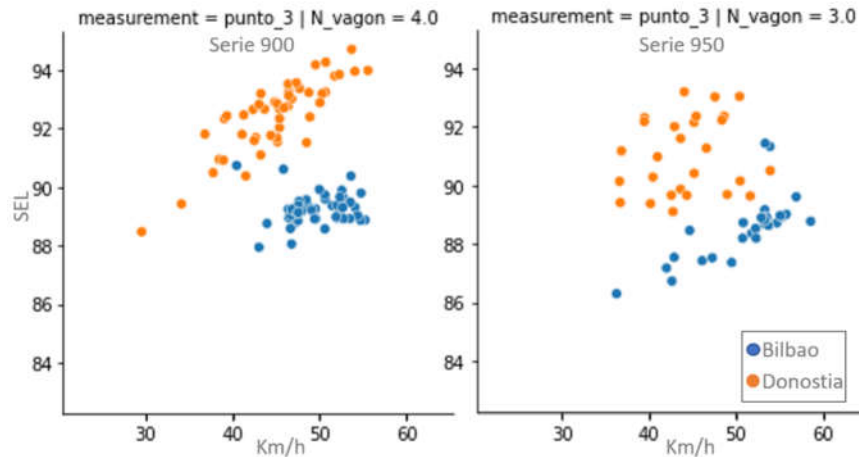
b) Resultados del registro de 3 días:

Se muestran los resultados de las mediciones del registro continuo (RC), diferenciadas por tipo de tren, unificadas a la distancia de referencia (7,5 m.) y combinados con los resultados de las mediciones controladas.



Mediciones registro continuo (P3RC), y Mediciones presenciales (P3). Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)

Si se diferencian los resultados del registro continuo en función de la vía de circulación, se observa un claro aumento para el sentido Donostia para ambas series, teniendo en cuenta que las velocidades de circulación son similares. Ver gráfica siguiente.



Punto 3: Gráfico del registro. Mediciones registro continuo, diferenciadas por sentido.

c) Promedio niveles de paso:

Se resumen los resultados obtenidos en las tablas siguientes, unificados a la distancia de 7,5 m al tren:

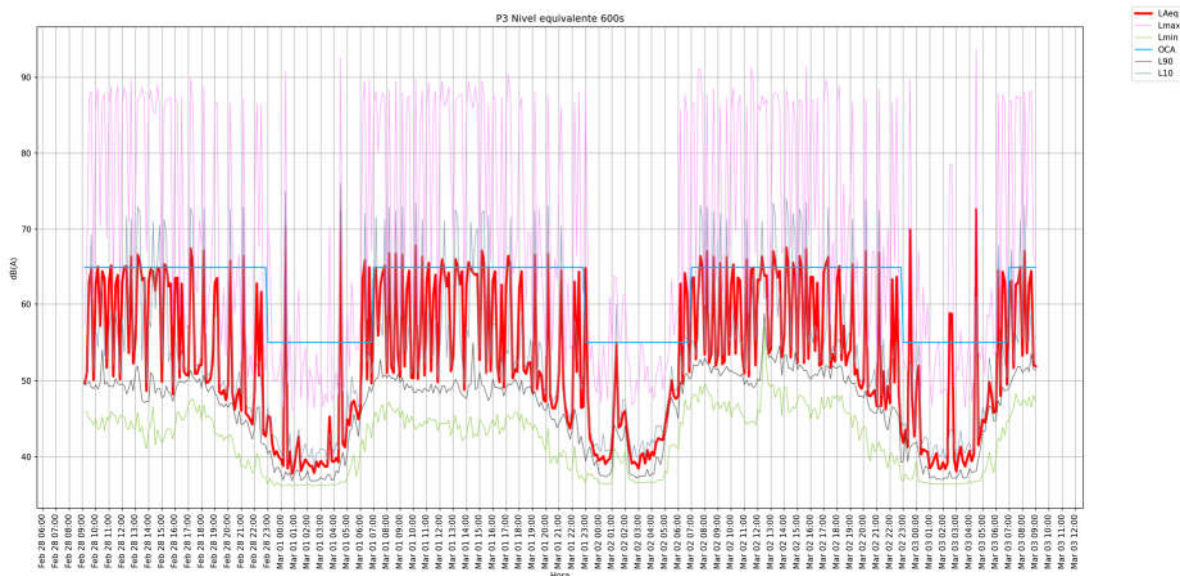
PUNTO 3	SENTIDO DONOSTIA dB(A)		SENTIDO BILBAO SEL dB(A)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	93,8	92,6	88,4	89,3
SERIE 950	91,2	91,2	87,7	88,7

Promedio nivel de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

PUNTO 3	SENTIDO DONOSTIA (desv. est., dB)		SENTIDO BILBAO (desv. est., dB)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	1,6	1,3	1,8	1,8
SERIE 950		1,3	0,1	1,1

Tabla de desviación estándar de niveles de paso diferenciados

El resultado del registro continuo en este punto se presenta en el gráfico y la tabla siguientes, con similares características que en los puntos anteriores.



Resultados del registro continuo en el punto RC3

Día	Ld	Le	Ln
28 febrero		58,5	
1 marzo	62,6	58,8	59,3
2 marzo	62,7	59,1	55,6
3 marzo			58,3

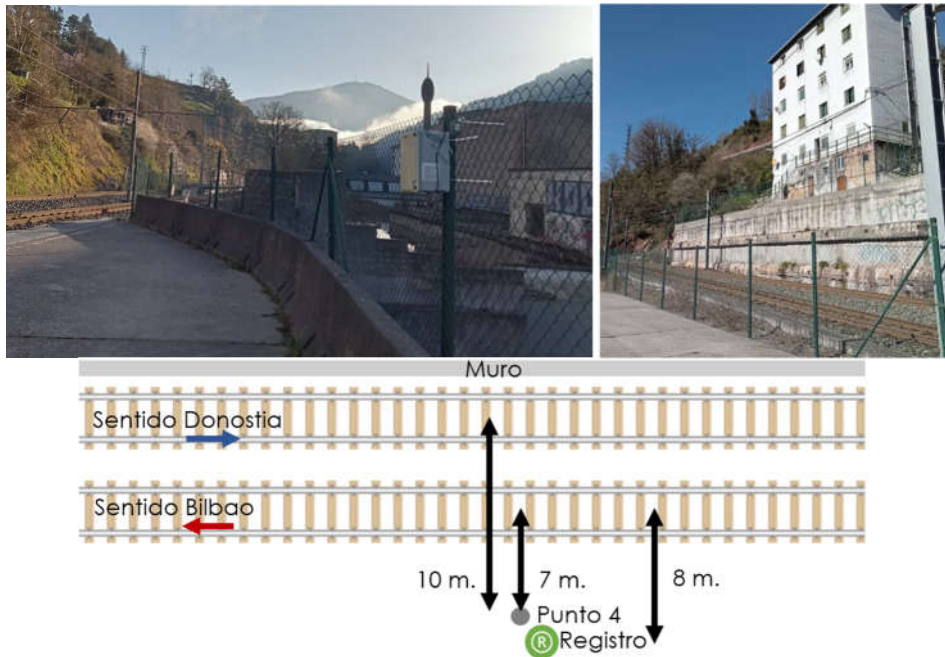
Valores de los índices de ruido en el punto RC3

Análisis de los resultados para el punto 3:

- Se observa especialmente en este punto de medición, que el sentido de circulación Donostia presenta niveles claramente mayores con respecto al sentido Bilbao. Para la serie 900 la diferencia se encuentra entre 3,3 y 5,4 dB(A), mientras que en la serie 950 se encuentra entre 2,5 y 3,5 dB(A), siendo inferior la diferencia en el registro continuo.
- También, como en los anteriores puntos de medida, al unificar los resultados a una distancia de referencia, se observa que la UTE 900 presenta niveles mayores que para el registro continuo suponen 1,4 dB(A) para el sentido Donostia, y 0,6 para el sentido Bilbao.
- En los gráficos de resultados se observa una clara influencia de la velocidad de paso por el punto en el nivel de ruido, que supone variaciones superiores a 4 dB(A) entre los trenes que circulan más lentos y los más rápidos.
- La desviación estándar del registro continuo varía entre 1,1 y 1,8 dB(A)

Resultados en el punto 4

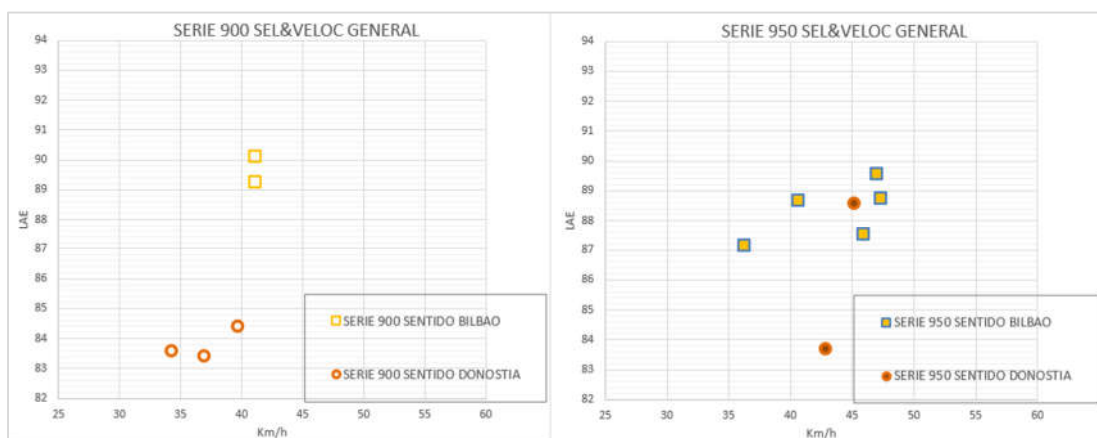
La ubicación del punto 4 se encuentra próximo a la estación de Azitain, frente al edificio Eguzkibegi. Por su cercanía a la estación es posible que el comportamiento de los niveles de ruido de paso de los trenes sea similar al punto de medida 1, con la diferencia de que salen los trenes en el sentido a Bilbao y llegan los trenes en el sentido a Donostia.



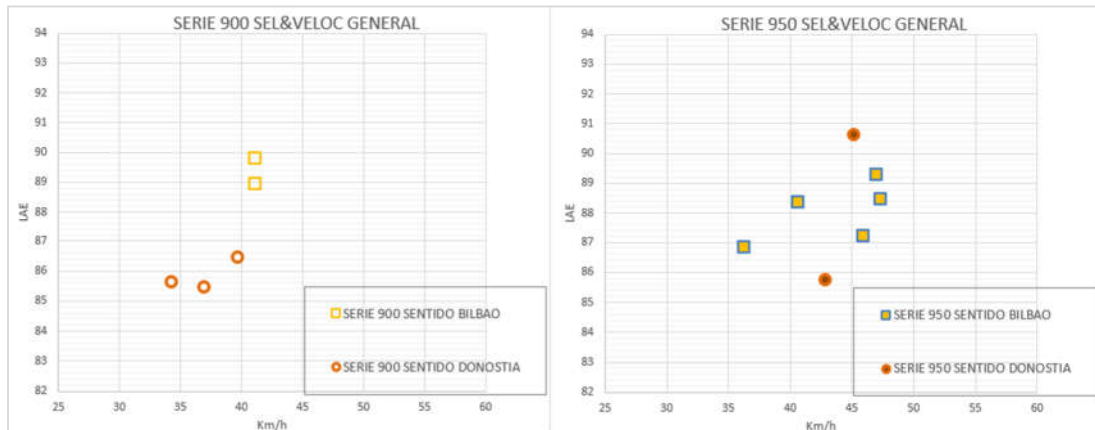
Descripción del punto 4 y ubicación de equipos de medida

a) Resultados de las mediciones presenciales:

Se resumen los resultados en los gráficos siguientes, con los mismos formatos del punto de medida anterior.



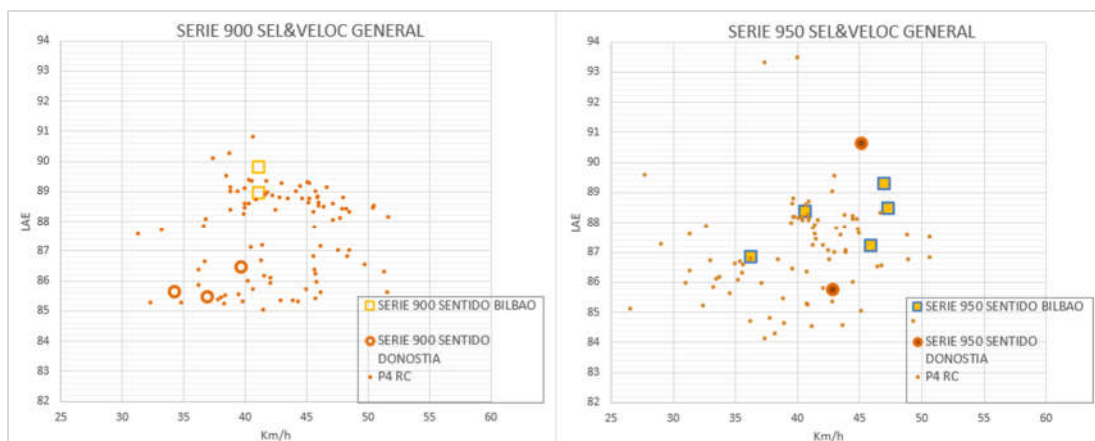
Punto 4: Resultados medidos. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)



Punto 4: Resultados unificados a 7,5 m. de distancia. Serie 900 (izq.), Serie 950 (dcha.)

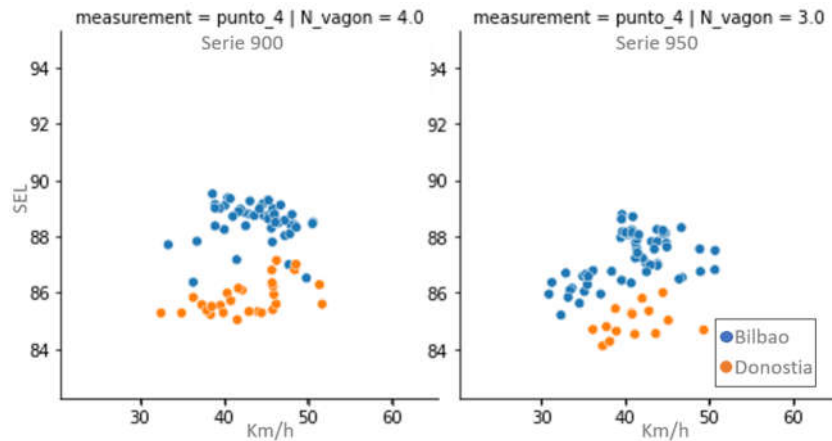
b) Resultados del registro de 3 días:

Se muestran los resultados de las mediciones del registro continuo (RC), diferenciadas por tipo de tren, unificadas a la distancia de referencia (7,5 m.) y combinadas con las mediciones controladas.



Mediciones registro continuo (P4RC) y Mediciones presenciales (P4)

Si se diferencian los resultados de las mediciones de larga duración por la vía de paso se observa que los trenes que salen de la estación con sentido Bilbao presentan niveles mayores con respecto a los trenes que llegan con sentido Donostia. Este comportamiento posiblemente se deba a la condición de aceleración de los trenes que salen sentido Bilbao. Ver gráfica siguiente.



Punto 4: Resultados de mediciones registro continuo, diferenciadas por sentido

c) Promedio niveles de paso:

Se resumen los resultados obtenidos en las tablas siguientes, unificados a la distancia de 7,5 m al tren:

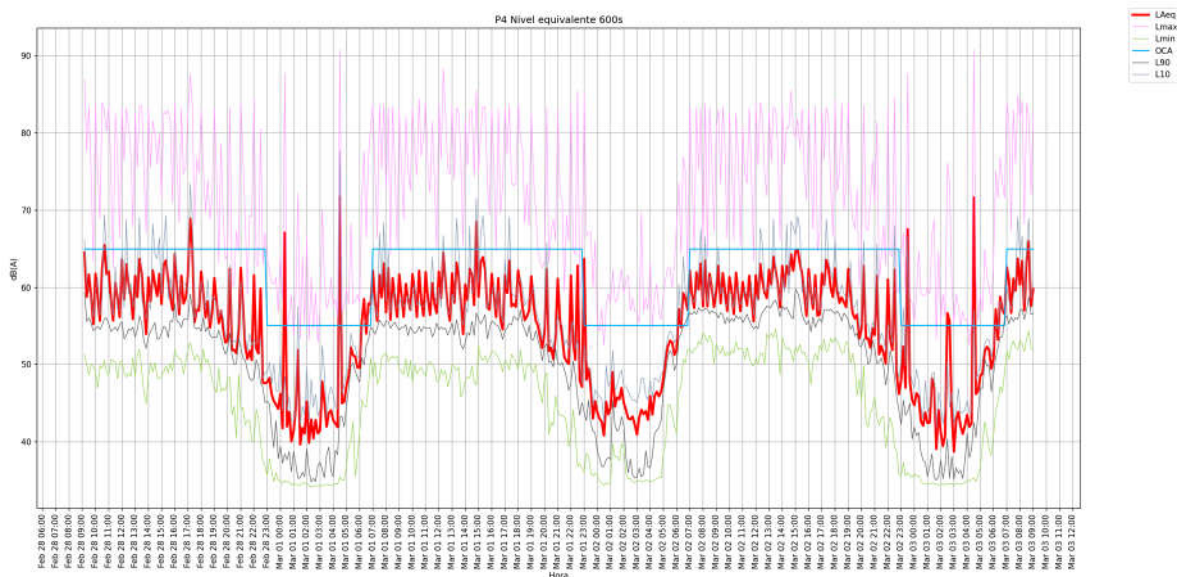
PUNTO 4	SENTIDO DONOSTIA SEL dB(A)		SENTIDO BILBAO SEL dB(A)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	85,9	85,9	89,4	88,6
SERIE 950	88,8	85,0	88,2	87,3

Promedio nivel de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

PUNTO 4	SENTIDO DONOSTIA (desv. est., dB)		SENTIDO BILBAO (desv. est., dB)	
	PRESENCIALES	REG CONT	PRESENCIALES	REG CONT
SERIE 900	0,5	0,6	0,6	0,7
SERIE 950	3,4	0,5	1,0	0,9

Tabla de desviación estándar de niveles de paso diferenciados

El resultado del registro continuo en este punto se presenta en el gráfico y la tabla siguientes, con similares características que en los puntos anteriores.



Resultados del registro continuo en el punto RC4

Día	Ld	Le	Ln
28 febrero		56,9	
1 marzo	60,3	56,9	57,5
2 marzo	60,8	57,3	53,5
3 marzo			56,6

Valores de los índices de ruido en el punto RC4

Análisis de los resultados para el punto 4:

- Se observa, como en los puntos de medición anteriores, que los niveles de la serie 900 son ligeramente mayores que la serie 950, entre 0,9 y 1,3 dB(A) acorde con el incremento de longitud, pero en la medida controlada en sentido Donostia, los trenes medidos de la serie 950 superan en 2,9 dB(A) a los niveles de la serie 900.
- El sentido Bilbao presenta niveles superiores en 2,3 dB(A) para la serie 950 y de 2,7 dB(A) para la serie 900, para el registro continuo.
- La dispersión de resultados en este caso no está claramente asociada a la velocidad, aunque se aprecie un ligero incremento a las velocidades más altas en el punto.
- La desviación estándar en los resultados del registro continuo varía entre 0,5 y 0,9 dB(A)

5.2 Resultados globales de la campaña de medidas

Se comparan los 4 puntos de medida, considerando los resultados unificados para una distancia de referencia de 7,5 m al paso del tren. En la tabla siguiente se resumen los resultados diferenciando tipo de tren y vía de circulación. Los colores muestran una escala en intervalos de 1 dB, donde se observa que en la recta, puntos 2 y 3, los niveles en la vía sentido Donostia los niveles son más elevados.

Promedio SEL	Sentido Donostia		Sentido Bilbao	
	Presenciales	Reg Cont	Presenciales	Reg Cont
UTE 900				
P1	91,0	89,5	88,6	88,2
P2	91,4	90,0	87,9	88,8
P3	93,8	92,6	88,4	89,3
P4	85,9	85,9	89,4	88,6
UTE 950				
P1	88,6	87,6	89,2	86,7
P2	90,3	88,8	85,7	88,2
P3	91,2	91,2	87,7	88,7
P4	88,8	85,0	88,2	87,3

Resultados globales. Promedio nivel de paso diferenciados por sentido de circulación y serie.

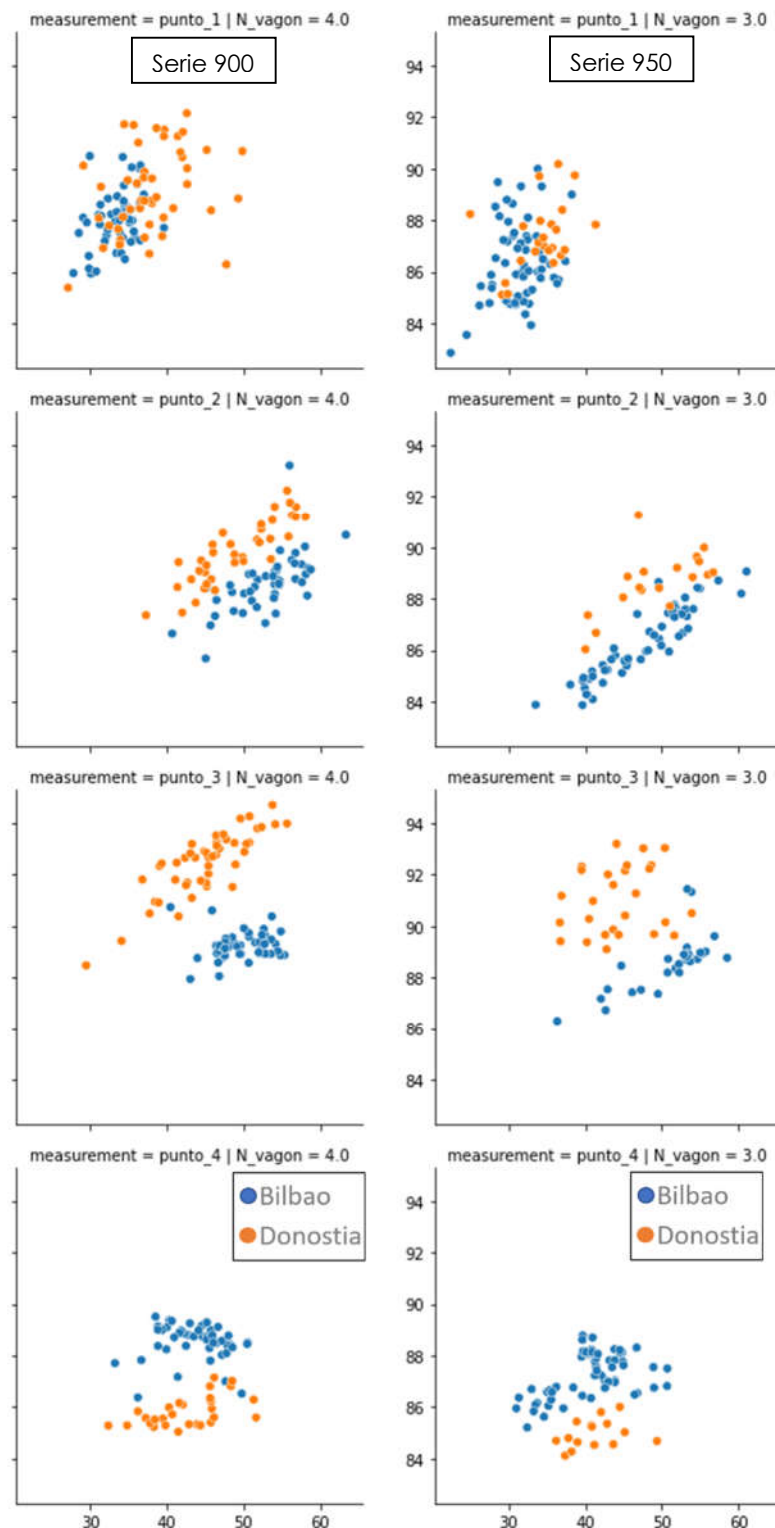
Si se analizan las desviaciones en los resultados, atendiendo especialmente a las mayores muestras de los registros continuos, se observa que la desviación máxima es de 1,8, pero en la mayoría de los casos está por debajo de 1,5 dB. La desviación en las medidas presenciales es menos representativa por ser muestras pequeñas.

Desv Estándar	Sentido Donostia		Sentido Bilbao	
	Presenciales	Reg Cont	Presenciales	Reg Cont
UTE 900				
P1	0,6	1,6	1,1	1,1
P2	0,9	1,2	0,7	1,1
P3	1,6	1,3	1,8	1,8
P4	0,5	0,6	0,6	0,7
UTE 950				
P1	1,2	1,3	0,5	1,6
P2		1,2	1,3	1,4
P3		1,3	0,1	1,1
P4	3,4	0,5	1,0	0,9

Resultados globales. Tabla de desviación estándar de niveles de paso diferenciados

Las diferencias entre los cuatro puntos se observan en los gráficos siguientes que representa para una distancia unificada de 7,5 m los resultados de los registros continuos. Se observa cómo en los puntos 2 y 3, en la recta entre las dos estaciones, el nivel de ruido generado en la vía sentido Donostia es superior a la del sentido Bilbao, siendo especialmente relevante en el punto 3. Son diferencias importantes y consistentes, por lo que indican que las características de ese tramo de vía en el sentido Donostia, está generando una mayor emisión. El efecto es más marcado en los trenes 900, y apunta a que la causa sea la vía y al mayor número de ejes de la serie 900.

En el eje de abscisas se presenta la velocidad en km/h y en el de ordenadas el nivel de ruido en decibelios



Series 900 y 950: Resultados unificados a 7,5 m del eje del tren en los 4 puntos de medida

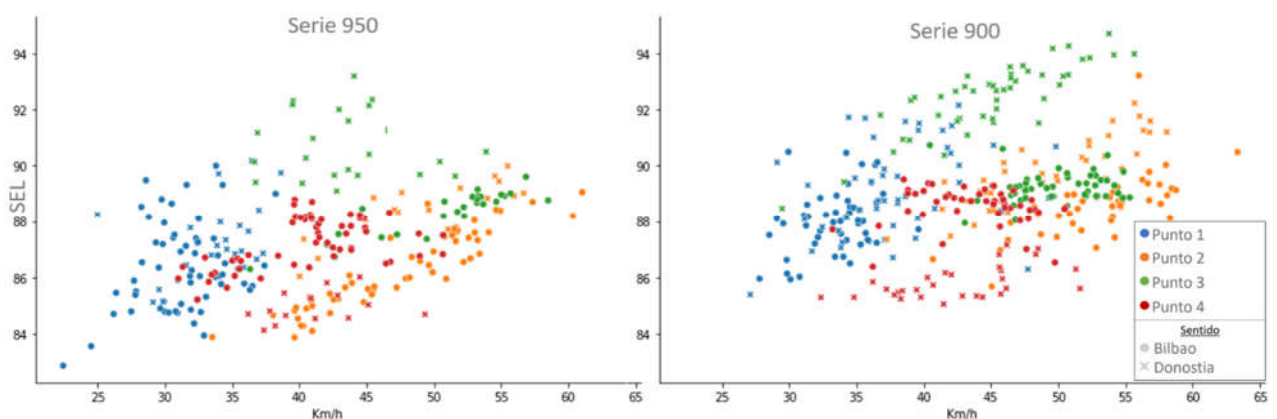
En los puntos situados en la recta, puntos 2 y 3, la variabilidad es función principalmente de la velocidad de paso, que fluctúa entre 40 y 60 km/h aproximadamente con variaciones de niveles entre velocidades bajas y altas del orden de 4 a 6 dB(A), mientras en los puntos 1 y 4, más

próximos a las estaciones, la variabilidad en niveles es mayor a velocidades similares, pudiendo deberse a la influencia de las condiciones de aceleración y frenado.

En el punto 1, próximo a la estación de Eibar, los trenes que salen en sentido a Donostia presentan un mayor nivel de ruido y velocidades algo más altas, entre 30 y 50 Km/h mientras que los que llegan a la estación, sentido Bilbao, no pasan de 40 km/h. Entre 30 y 40 km/h no hay una diferencia significativa entre sentidos, pero los que salen a velocidades por encima de 40 km/h presentan niveles más altos de ruido, en la línea de los niveles en los puntos 2 y 3.

Sin embargo, en el punto 4, próximo a la estación de Azitain, la mayoría de los trenes pasan en velocidades entre 35 y 50 km/h, que saliendo de la estación en sentido Bilbao presentan niveles del orden de los puntos 2 y 3 a esas velocidades, pero los que llegan a la estación por la línea sentido Donostia, presentan niveles considerablemente más bajos que en el resto de los puntos a esas velocidades, lo que contrasta especialmente por ser la vía que presenta niveles más elevados en los puntos 2 y 3.

Los gráficos siguientes resumen, para cada serie de tipo de tren, los resultados en los 4 puntos, presentando una visión global de la dispersión de resultados en el tramo de estudio, diferenciando sentido de circulación. Los resultados muestran que en un tramo corto como el analizado se observan desviaciones importantes para el mismo tipo de tren pasando a velocidades similares, pudiendo ser la causa principal el incremento de emisión detectado en la recta en la vía sentido Donostia, así como la influencia de las condiciones de operación en la proximidad a las estaciones.



Resumen de resultados de las mediciones en los 4 puntos, diferenciado por tipo de tren

Con respecto a la metodología utilizada para caracterizar la situación real existente en el tramo de estudio, la comparación de los resultados con medidas presenciales controladas y con registros continuos muestran que, por la variabilidad de los resultados y las influencias de tipos de tren y vía de paso, es necesario disponer de muestras amplias de datos que permitan poder sacar conclusiones realmente representativas. Los resultados proporcionados por el registro

continuo de tres días, a pesar de no haber sido planteado para hacer el análisis finalmente efectuado, proporciona resultados más consistentes y que muestran mejor la realidad en el tramo de estudio. Si se quisiera llegar a una representación similar con medidas presenciales, aplicando metodologías convencionales para caracterizar las emisiones, serían necesarios tiempos de medida en cada punto muy superiores, que implicarían presupuestos bastante más elevados.

La metodología desarrollada por AAC para poder analizar volúmenes altos de datos y poder considerar el efecto de las diferentes variables con precisión, es el camino para poder efectuar este tipo de evaluaciones y para poder analizar la evaluación real de los niveles, de cara a poder obtener modelos representativos del impacto y orientar los planes de acción hacia la adopción de medidas efectivas.

En este caso, con un entorno tranquilo en el que el ruido del tren es claramente identificable, es más sencillo aplicar este tipo de evaluaciones, pero puede ser de aplicación también a situaciones más complejas.

6. Comparación de medidas y método de cálculo

Para evaluar si el método de cálculo representa de forma apropiada los niveles en el tramo de estudio, se comparan los niveles medidos y los calculados con el software acústico, de forma que las celdas marcadas en la escala azul indican que el cálculo minusvalora los resultados con respecto a la medida, mientras la escala de rojos indica que el cálculo sobrevalora el nivel medido.

	Vía y Tipo de Tren	MEDIDA	REG CONT	Cálculo	Diferencias	
					MEDIDA	REG.C
P1	BILBAO SERIE 900	53,3	52,7	53,2	-0,1	0,5
	BILBAO SERIE 950	53,9	51,2	54,4	0,5	3,2
	DONOSTIA SERIE 900	54,2	52,2	50,9	-3,3	-1,3
	DONOSTIA SERIE 950	51,8	50,3	52,3	0,5	2,0
P2	BILBAO SERIE 900	52,0	53,2	51,7	-0,3	-1,5
	BILBAO SERIE 950	49,9	51,0	51,2	1,3	0,2
	DONOSTIA SERIE 900	57,6	56,6	52,7	-4,9	-3,9
	DONOSTIA SERIE 950	56,5	55,4	52,4	-4,1	-3,0
P3	BILBAO SERIE 900	55,6	55,1	54,1	-1,5	-1,0
	BILBAO SERIE 950	54,8	54,5	54,1	-0,7	-0,4
	DONOSTIA SERIE 900	58,5	56,5	51,1	-7,4	-5,4
	DONOSTIA SERIE 950	55,9	55,1	50,6	-5,3	-4,5
P4	BILBAO SERIE 900	54,2	52,7	53,8	-0,4	1,1
	BILBAO SERIE 950	52,9	51,5	53,6	0,7	2,1
	DONOSTIA SERIE 900	48,3	48,1	53,1	4,8	5,0
	DONOSTIA SERIE 950	51,2	47,2	52,8	1,6	5,6

Comparación entre resultados medidos y calculados para los trenes de pasajeros

La tabla pone de manifiesto la incidencia de la vía destino a Donostia incrementando considerablemente los niveles en los puntos P2 y, especialmente, P3, generando diferencias de entre 3 y 6 dB(A) para los resultados del Registro Continuo, lo que supone más que el efecto de doblar el tráfico en la vía.

Con respecto a los trenes de mercancías, los registros continuos han permitido medir el nivel L_{AE} de los pasos existentes durante el registro para compararlos con los niveles proporcionados por el método de cálculo con las características del tren facilitadas por ETS. Los niveles medidos en los 4 puntos son el promedio de 2 pasos de mercancías en cada sentido.

Punto	L _{AE} dB(A)	
	Sentido Bio	Sentido DSS
RC1	96,7	96,7
RC2	98,4	99,5
RC3	97,9	100,2
RC4	94,7	97,5

Niveles medidos para el paso del tren de mercancías

Punto	L _{AE} dB(A)			
	Vel. 60km/h		Vel. 80km/h	
	Sentido Bio	Sentido DSS	Sentido Bio	Sentido DSS
RC1	99,7	98,8	101,4	100,5
RC2	97,7	99,6	99,4	101,3
RC3	101,1	97,7	102,8	99,4
RC4	99,9	98,6	101,6	100,3

Niveles calculados para el paso del tren de mercancías

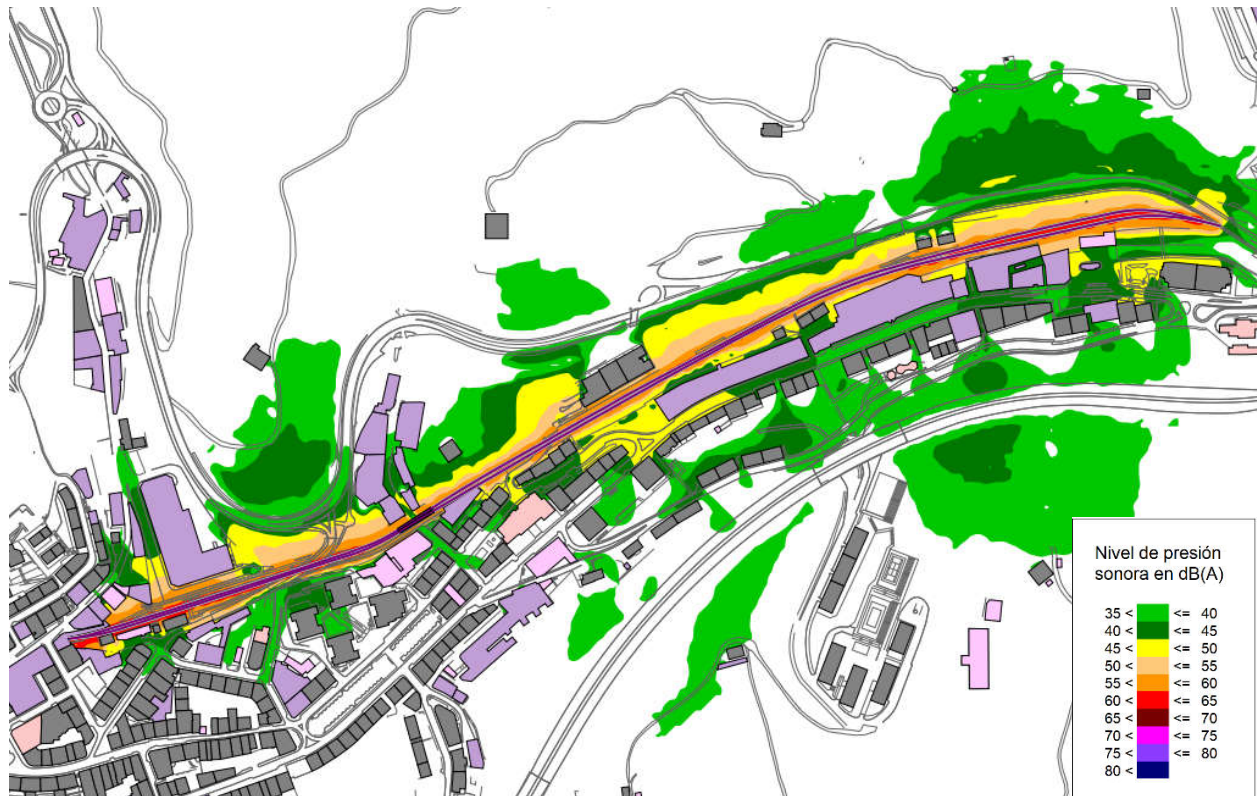
En líneas generales los resultados medidos y calculados son del mismo orden, lo que puede respaldar la evaluación realizada, aunque al realizarse para la velocidad máxima de la vía puede estar ligeramente sobrevalorada. El efecto de la velocidad en el método de cálculo, entre 60 y 80 Km/h, es de 1,7 dB(A),

En los valores calculados, la diferencia entre los sentidos se debe a la distancia del punto de evaluación a la vía, pero en el caso de los valores medidos influyen más variables como que se trate de tren cargado o vacío o la velocidad real de paso. En los resultados medidos, salvo en el punto RC2 la vía sentido D-SS está más alejada del punto de medida, pero presenta niveles iguales o superiores a la otra vía, lo que indica que para la muestra medida, el tren cargado en sentido Donostia genera niveles algo superiores a los del tren vacío en sentido Bilbao, aunque tampoco puede descartarse que especialmente en el punto 3, se dé también el efecto de mayor emisión detectada en la línea sentido Donostia.

7. Evaluación del escenario actual

Se presentan los resultados del escenario actual mediante mapas de ruido, que representan los niveles a 2 m de altura sobre el terreno, y los mapas de niveles en fachada en 2D que representan los niveles más elevados en cada punto de la fachada, de los calculados a diferentes alturas.

La situación más desfavorable se da en el periodo nocturno, debido a los trenes de mercancías, pero en la evaluación no se llegan a superar los OCA. No obstante, hay que indicar, que en la evaluación no se han corregido las emisiones del método para tener en consideración los incrementos de niveles observados en la vía destino Donostia en los puntos 2 y, especialmente, 3. En caso de añadir esta corrección en la emisión, implicaría estar en el límite de cumplimiento de los OCA en algunos edificios.



Escenario actual: Mapa de ruido. Índice Ld



Escenario actual: Mapa de ruido. Índice Le



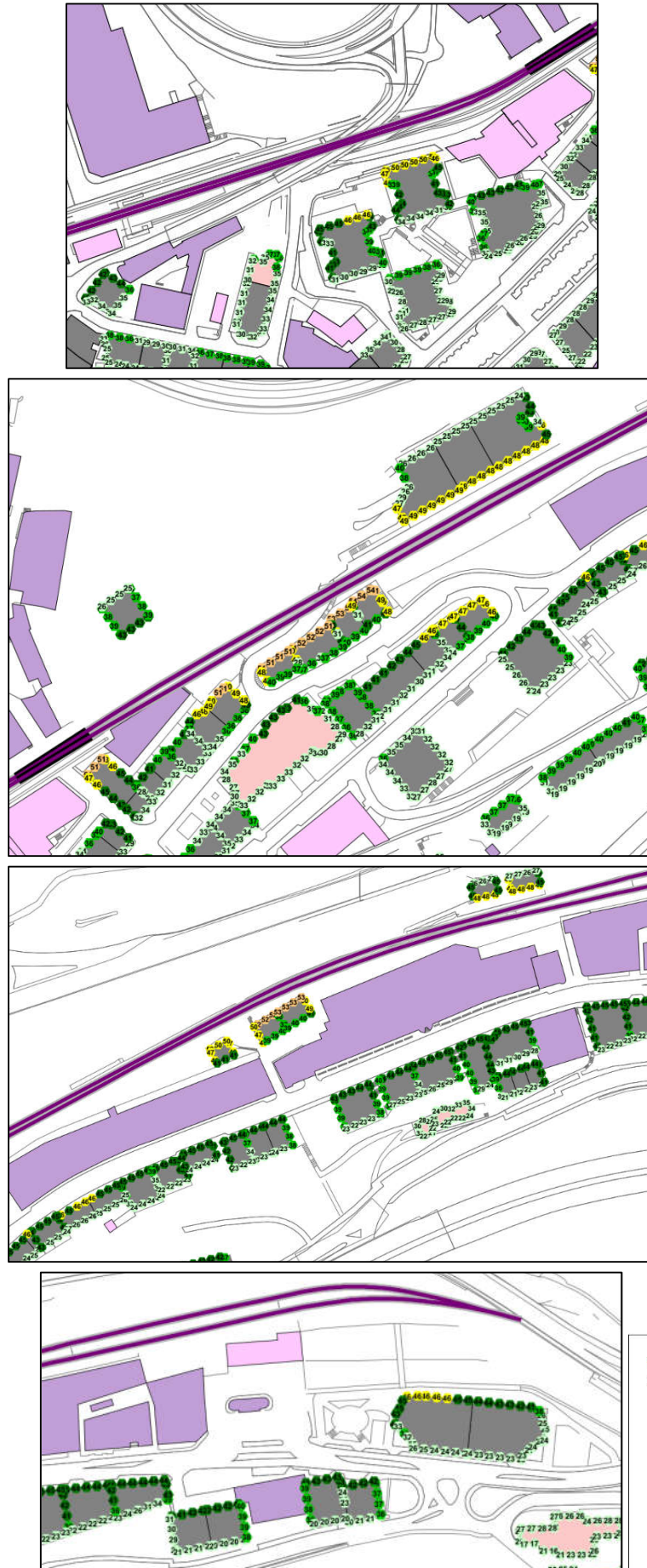
Escenario actual: Mapa de ruido. Índice Ln



Nivel de presión sonora en dB(A)

35 <	≤ 40
40 <	≤ 45
45 <	≤ 50
50 <	≤ 55
55 <	≤ 60
60 <	≤ 65
65 <	≤ 70
70 <	≤ 75
75 <	≤ 80
80 <	

Escenario actual: Mapas de fachadas. Índice Ld



Escenario actual: Mapas de niveles en fachada. Índice Ln

8. Evaluación del escenario futuro

El escenario futuro incluye la cubrición por la construcción del paseo sobre la vía.

En este apartado se presentan los resultados con los mapas de ruido y los mapas de fachada. Los datos de tráfico son los mismos que para el escenario actual, por lo que la noche es el escenario más desfavorable, por lo que en el mapa de niveles en fachadas se representan estos niveles.

En este caso tampoco se superan los OCA por el ruido del ferrocarril y además se aprecia una reducción de niveles en función de la altura del receptor con respecto a la vía y al paseo proyectado, que se aprecian mejor en la representación en 3D incluida más adelante.



Escenario futuro: Mapa de ruido. Índice Ld



Escenario futuro: Mapa de ruido. Índice Le

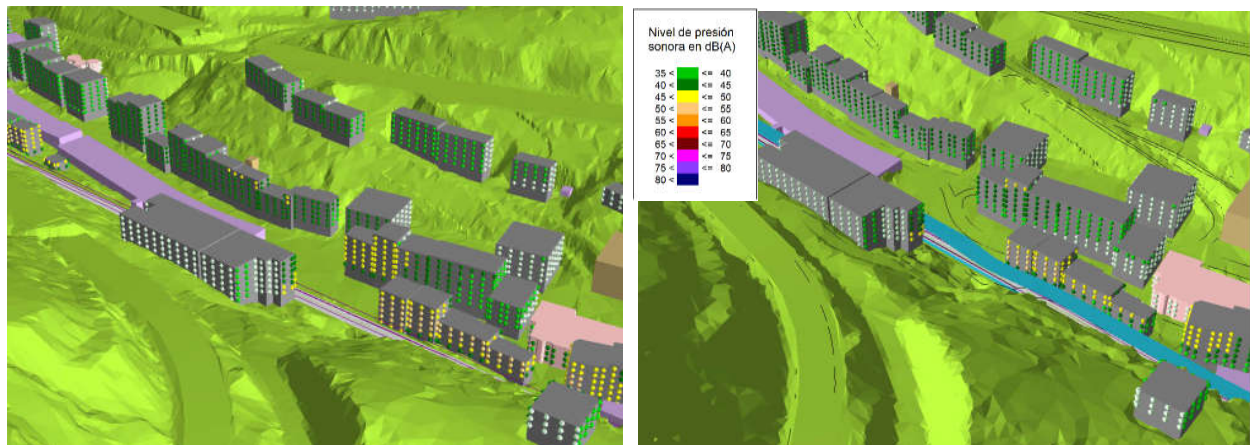


Escenario futuro: Mapa de ruido. Índice Ln

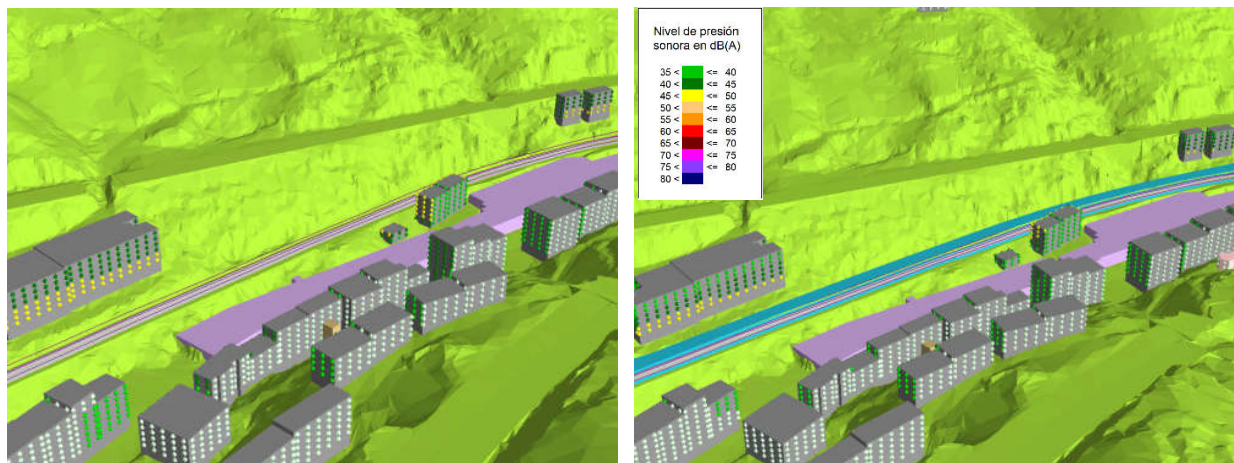


Escenario futuro: Mapa de niveles en fachada. Índice Ln

Los resultados en las fachadas se aprecian mejor en representación 3D que muestran los niveles a todas las alturas para el escenario actual y el futuro de los dos tramos con edificios más próximo a la vía.



Niveles en fachada en escenarios actual (izq.) y futuro (dcha.). Índice Ln: tramo edificios Barakaldo K.

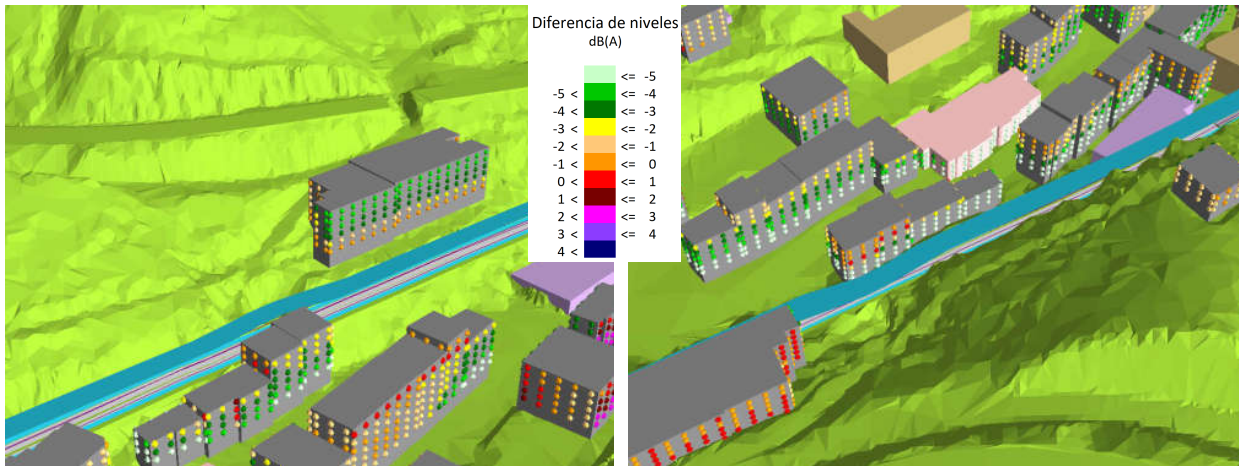


Niveles en fachada en escenarios actual (izq.) y futuro (dcha.) Índice Ln: tramo entre edificios Electrociclos y Eguzkibegi.

La comparación entre ambos escenarios se aprecia mejor en los gráficos siguientes que muestran las diferencias de niveles de ruido en fachada, para el índice Ln.

En las vistas 3D, desde norte y desde sur de los dos tramos anteriores, se observa que, en general, o los niveles no cambian significativamente, niveles en naranja o rojo, o los niveles se reducen de forma apreciable, especialmente en los puntos en amarillo y diferentes tonos de verde.

Las mayores atenuaciones se dan en pisos altos que quedan por encima del futuro paseo, debido al efecto de barrera horizontal que genera la plataforma del paseo, y también en plantas que quedan por debajo o en torno a la cota de la vía, por el efecto de apantallamiento acústico que producen los muros laterales.

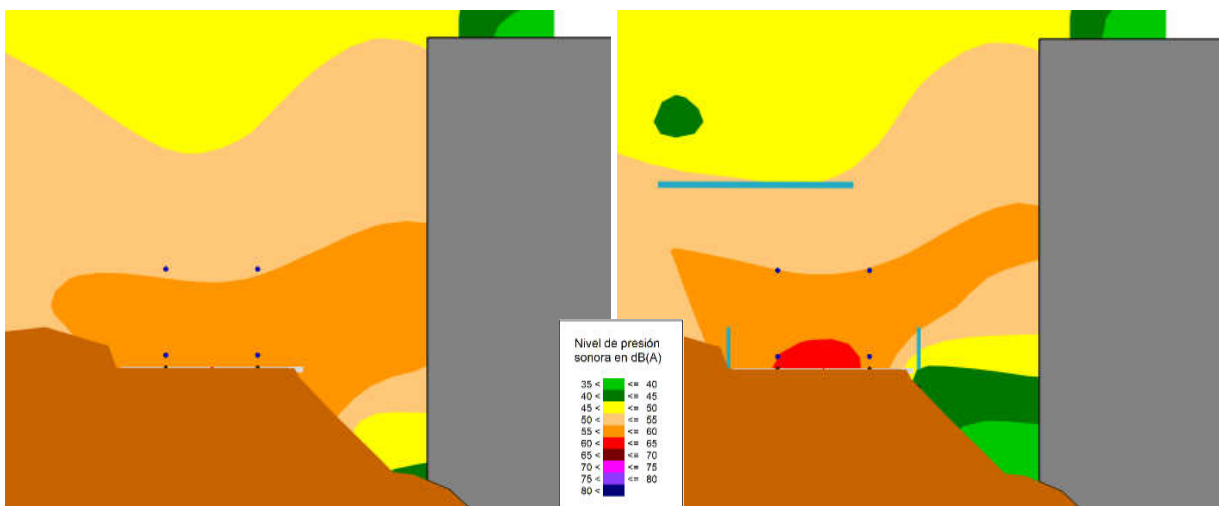


Diferencias entre escenarios: tramo edificios Barakaldo Kalea y Electrocielos. Índice Ln

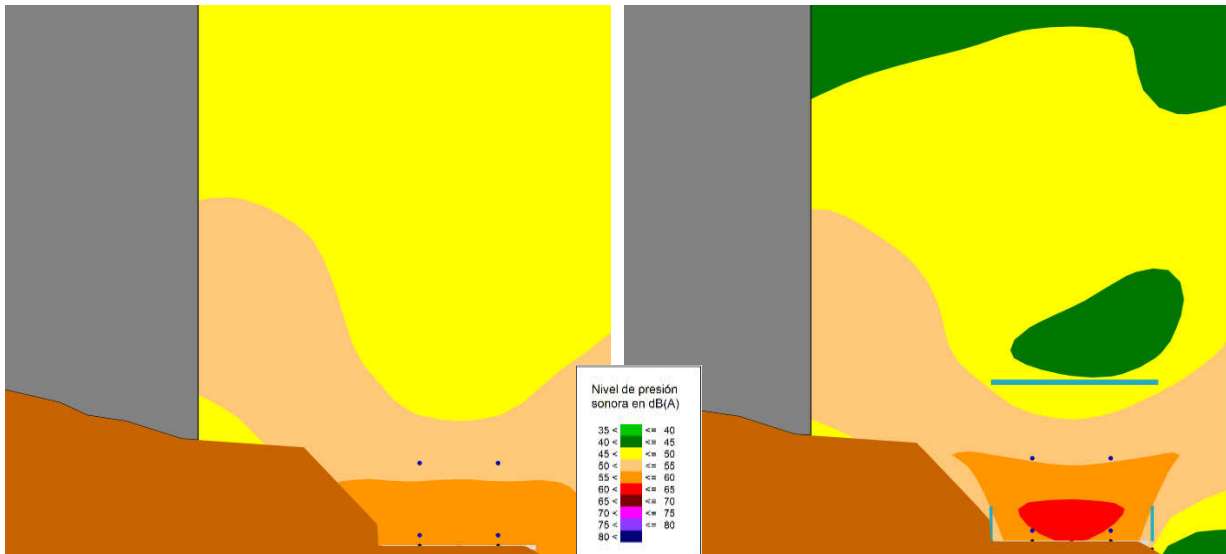


Diferencias entre escenarios: tramo edificio Eguzkibegi. Índice Ln

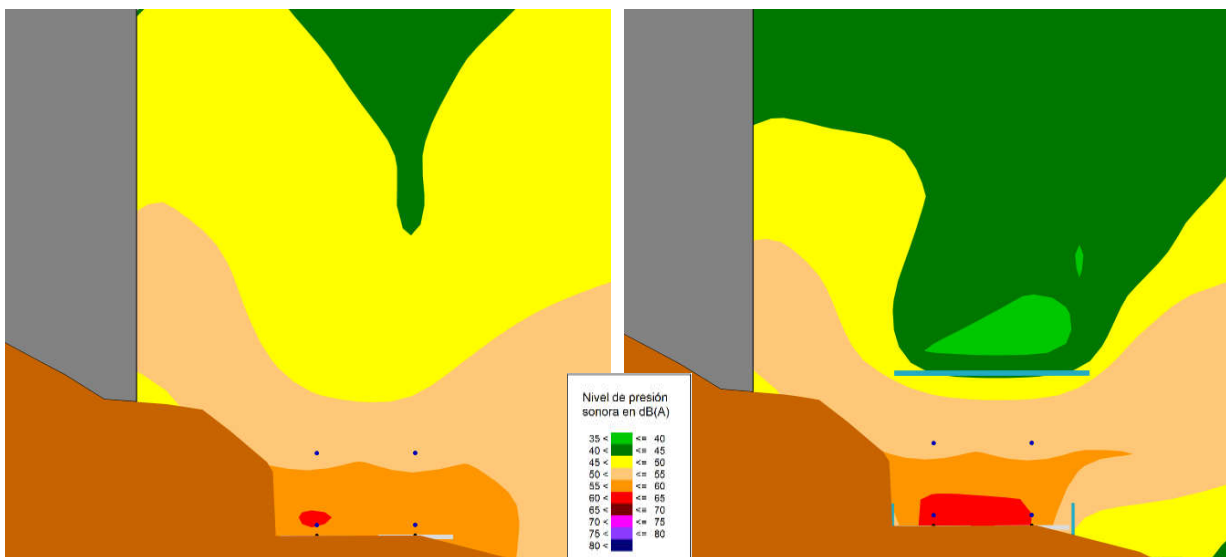
Para observar de manera más clara el efecto que tiene la cubrición sobre la vía, además de los mapas anteriores, se presentan a continuación unos gráficos que muestran cómo es la propagación del sonido en una malla vertical a través de secciones transversales. Se presenta el resultado obtenido en la situación actual y en el futuro con la cubrición en tres puntos del ámbito de estudio para el periodo nocturno:



Sección transversal en escenarios actual (izq.) y futuro (dcha.). Índice Ln. Edificio Barakaldo kalea



Sección transversal en escenarios actual (izq.) y futuro (dcha.). Índice Ln. Edificio Electrociclos



Sección transversal en escenarios actual (izq.) y futuro (dcha.). Índice Ln. Edificio Eguzkibegi

En estas imágenes se puede observar claramente el efecto que produce la cubierta prevista a futuro en el ámbito de estudio.

9. Conclusiones

El proyecto de construcción del paseo sobre la vía en el tramo entre las estaciones de Eibar y de Azitain, genera un impacto positivo en los niveles de ruido, ya que los niveles de ruido o no aumentan significativamente o se reducen por el efecto de apantallamiento tanto de la propia plataforma del paseo, para las fachadas cercanas a la vía que queda por encima de la cota del paseo, como de las barreras laterales de baja altura que contempla el proyecto y que tiene un efecto de barrera acústica, especialmente efectivo para los receptores que quedan por debajo de la cota de vía.

Además, en los edificios próximo al trazado que se va a ver afectado por el proyecto, se cumplen los Objetivos de calidad Acústica (OCA) tanto en el escenario actual como en el futuro. En este sentido hay que señalar que las mediciones efectuadas en los puntos 2 y 3, indican que puede haber un incremento en la emisión de la vía con sentido a Donostia, que podría hacer incrementar ligeramente los niveles de ruido en los edificios próximos a ese tramo pero que, a lo sumo, va a motivar que los niveles actuales estén en el valor del OCA, en las fachadas con mayor exposición al ruido del tren.

Anexo: Mapas

1. Mapa de ruido del escenario actual. Índice Ld
2. Mapa de ruido del escenario actual. Índice Le
3. Mapa de ruido del escenario actual. Índice Ln
4. Mapa de niveles en fachada del escenario actual. Índice Ld
5. Mapa de niveles en fachada del escenario actual. Índice Le
6. Mapa de niveles en fachada del escenario actual. Índice Ln
7. Mapa de ruido del escenario futuro. Índice Ld
8. Mapa de ruido del escenario futuro. Índice Le
9. Mapa de ruido del escenario futuro. Índice Ln
10. Mapa de niveles en fachada del escenario futuro. Índice Ld
11. Mapa de niveles en fachada del escenario futuro. Índice Le
12. Mapa de niveles en fachada del escenario futuro. Índice Ln



AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 01

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

PERIODO DÍA

Legenda

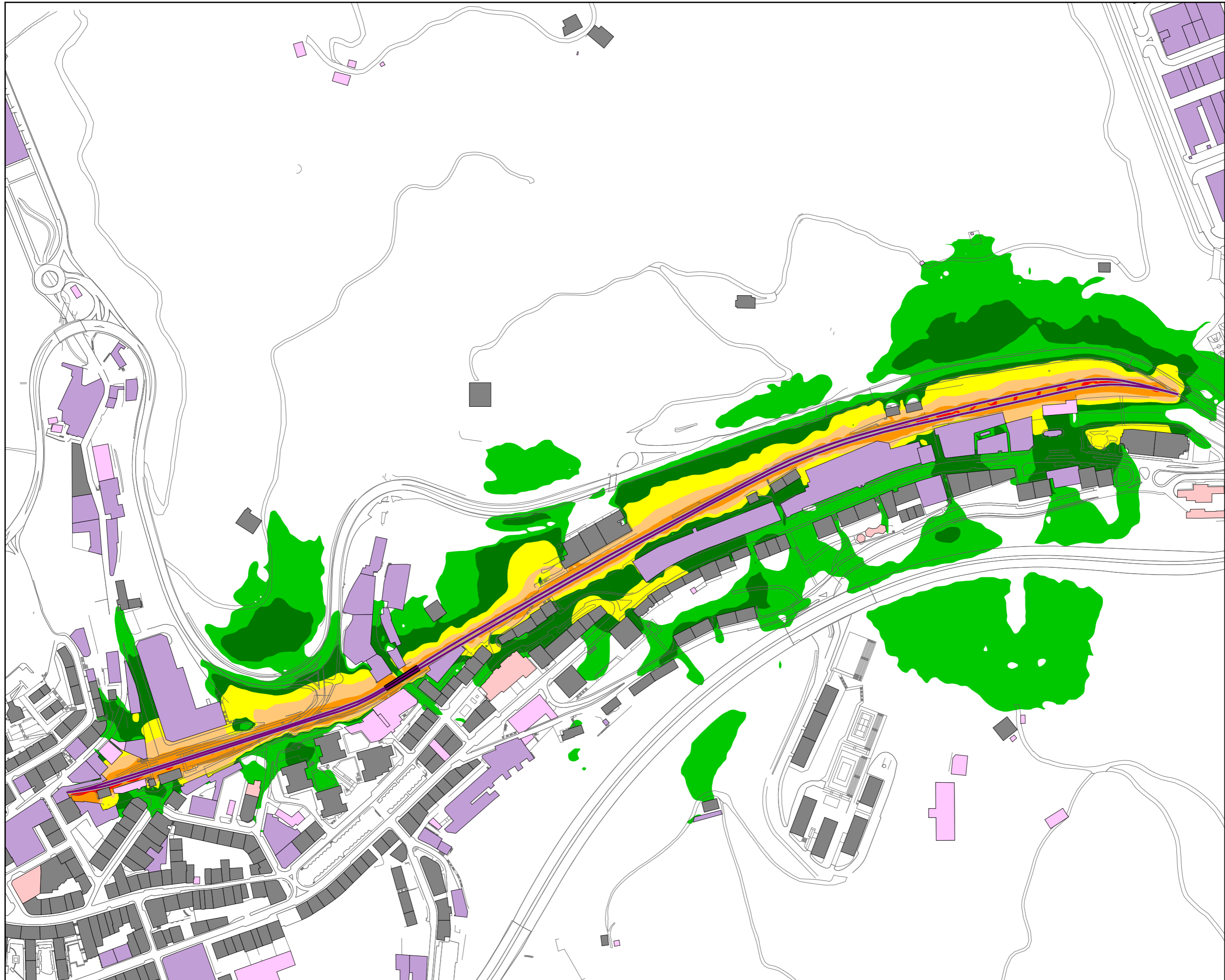
- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 02

OBJETO

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

PERIODO TARDE

Legenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 03

OBJETO

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

PERIODO NOCHE

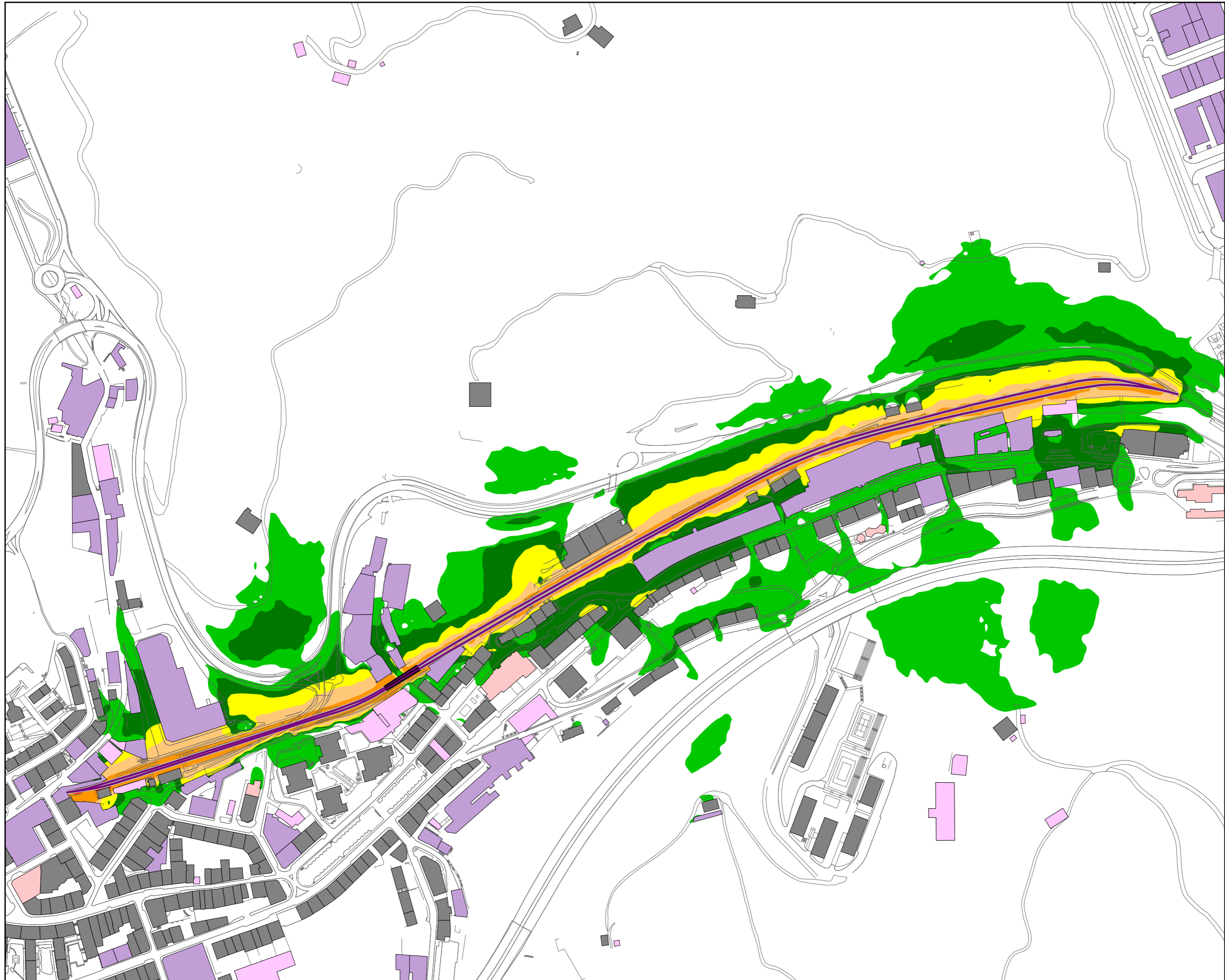
Legenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



**ESTUDIO ACÚSTICO DEL
TRAMO ENTRE LAS
ESTACIONES DE EIBAR Y
AZITAIN DE LA LINEA
FERROVIARIA DE ETS**

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 04

OBJETO
MAPA DE FACHADAS
ESCENARIO ACTUAL

PERIODO DÍA

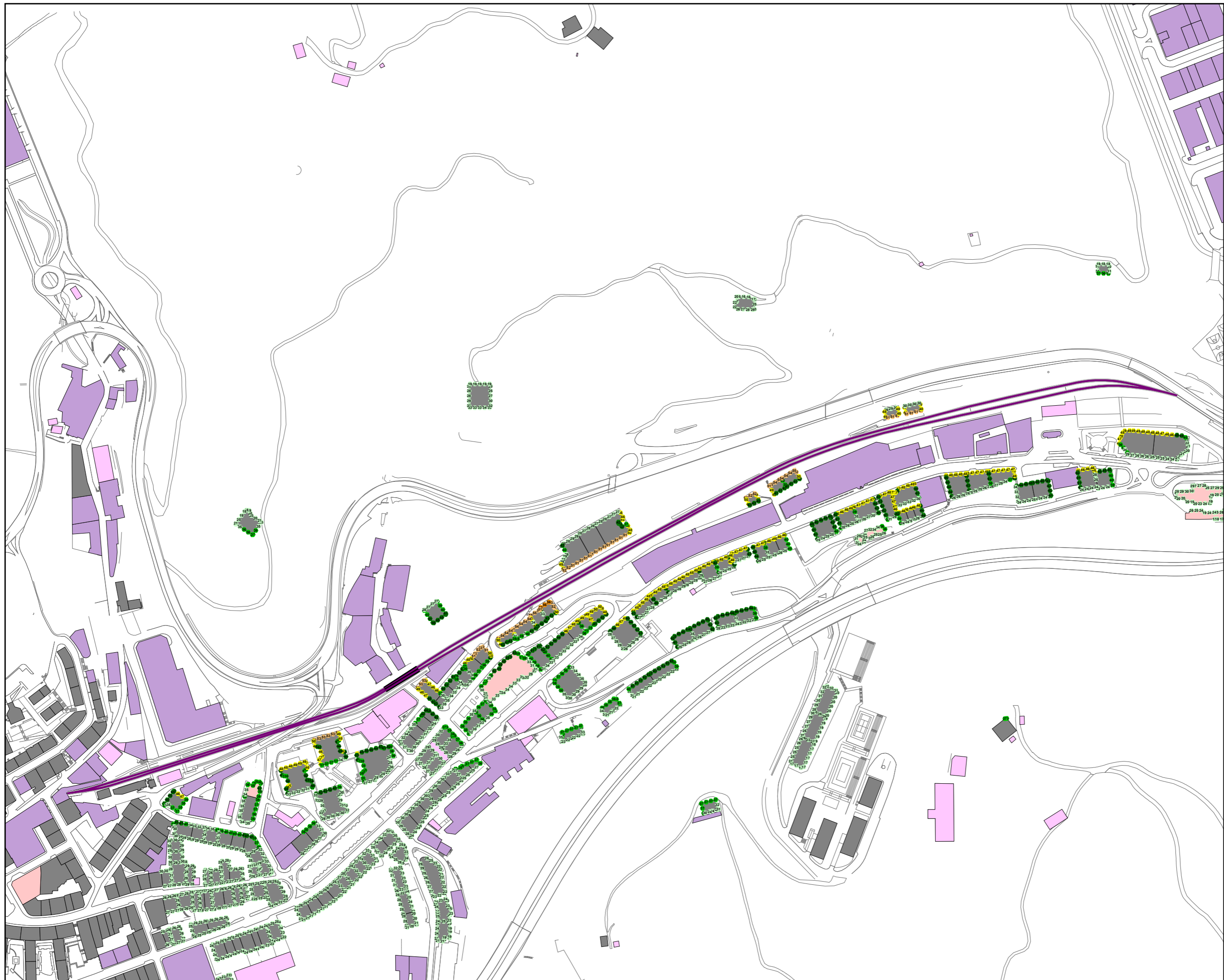
Legenda

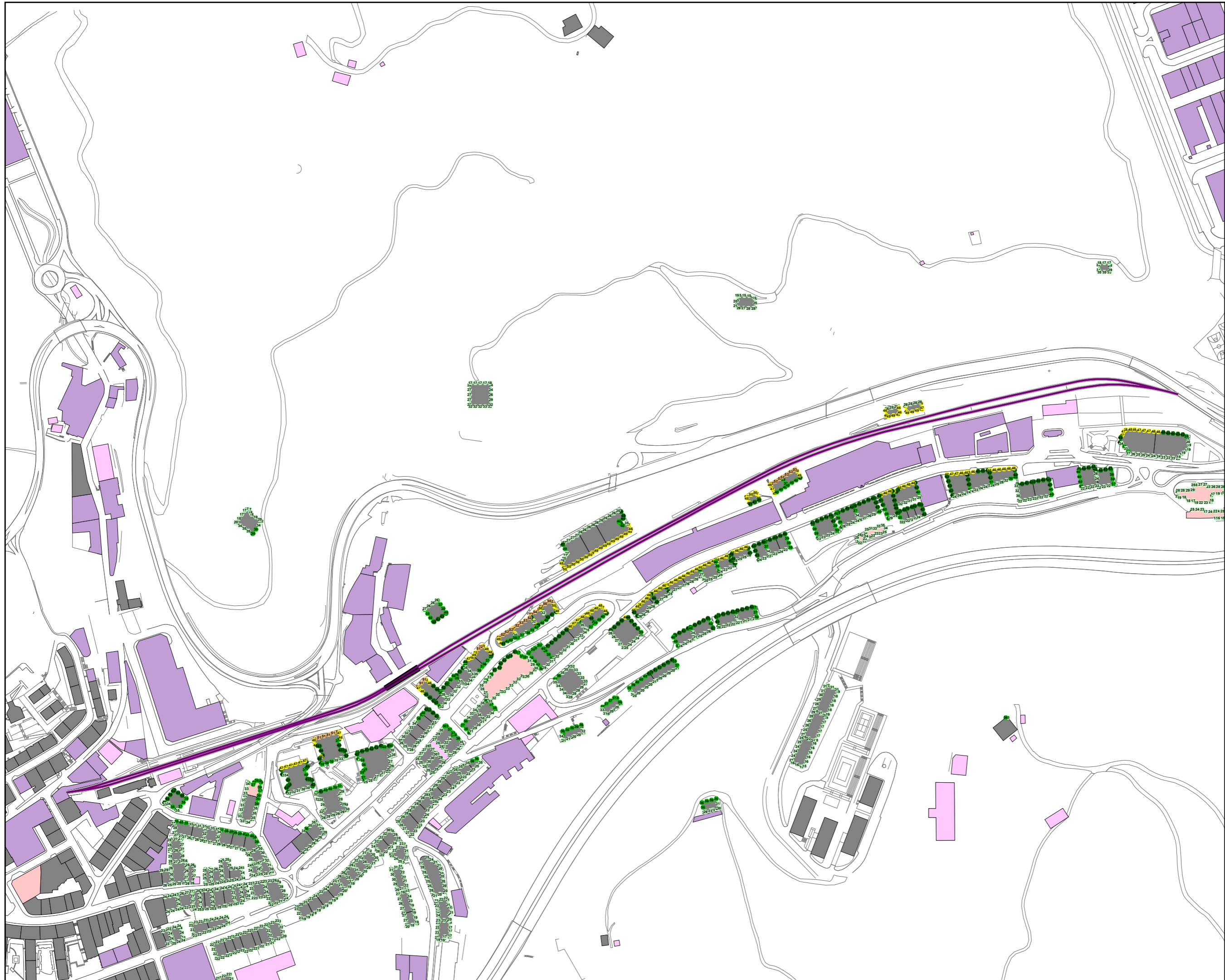
- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

**Nivel de presión
sonora en dB(A)**

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 05

OBJETO
MAPA DE FACHADAS
ESCENARIO ACTUAL

PERIODO TARDE

Legenda

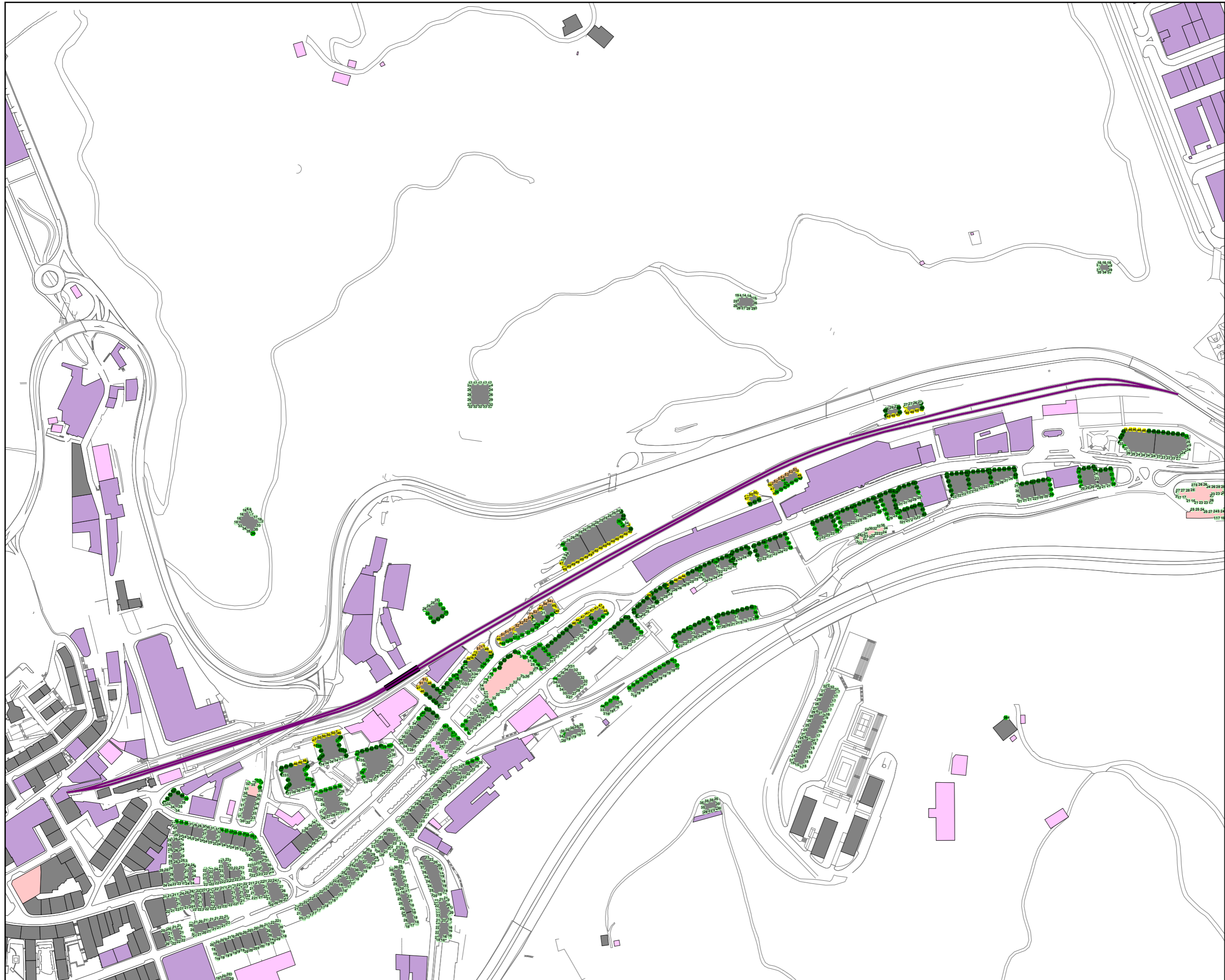
- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 06

OBJETO
MAPA DE FACHADAS
ESCENARIO ACTUAL

PERIODO NOCHE

Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 07

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

PERIODO DÍA

Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 08

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

PERIODO TARDE

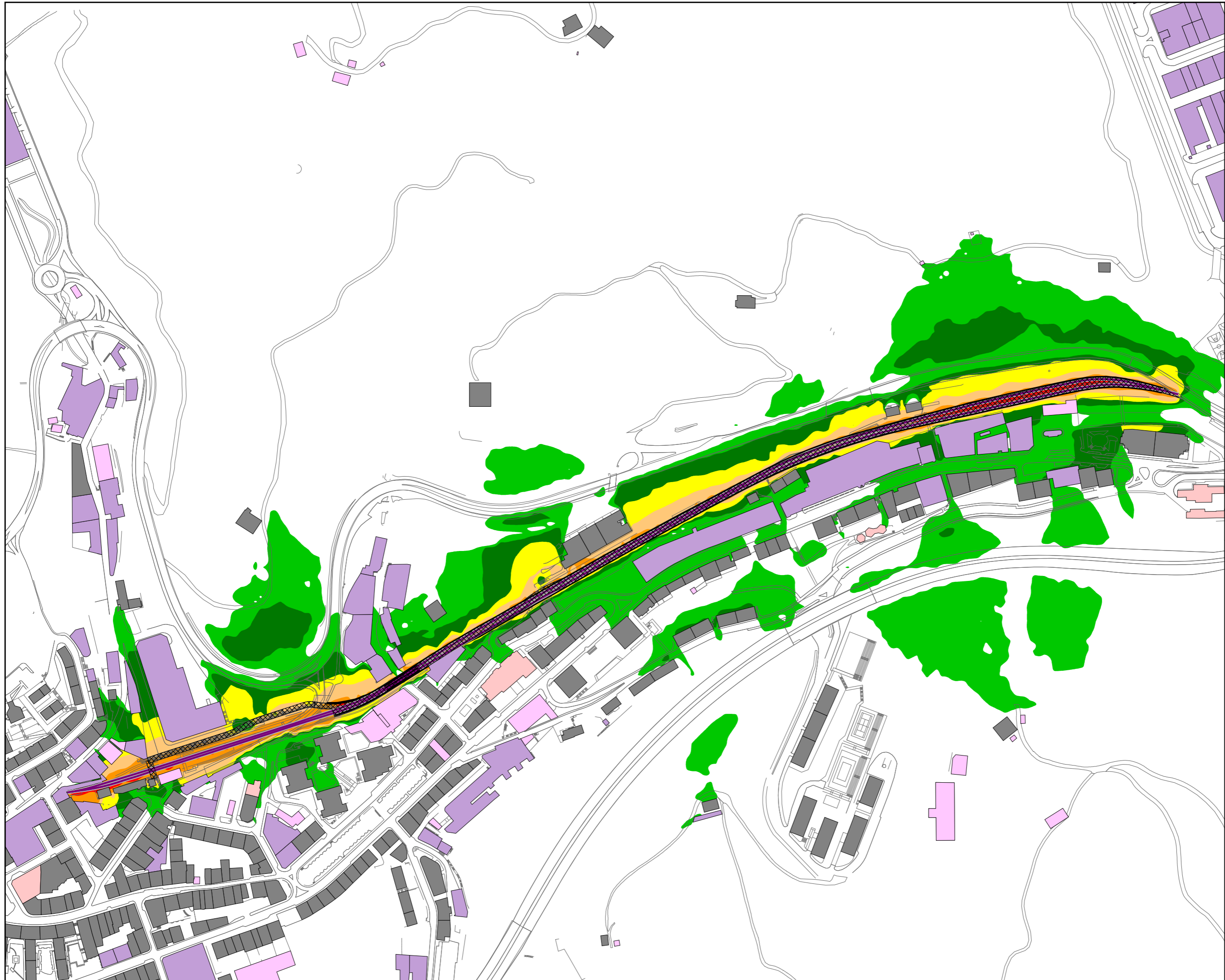
Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



**ESTUDIO ACÚSTICO DEL
TRAMO ENTRE LAS
ESTACIONES DE EIBAR Y
AZITAIN DE LA LINEA
FERROVIARIA DE ETS**

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 09

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

PERIODO NOCHE

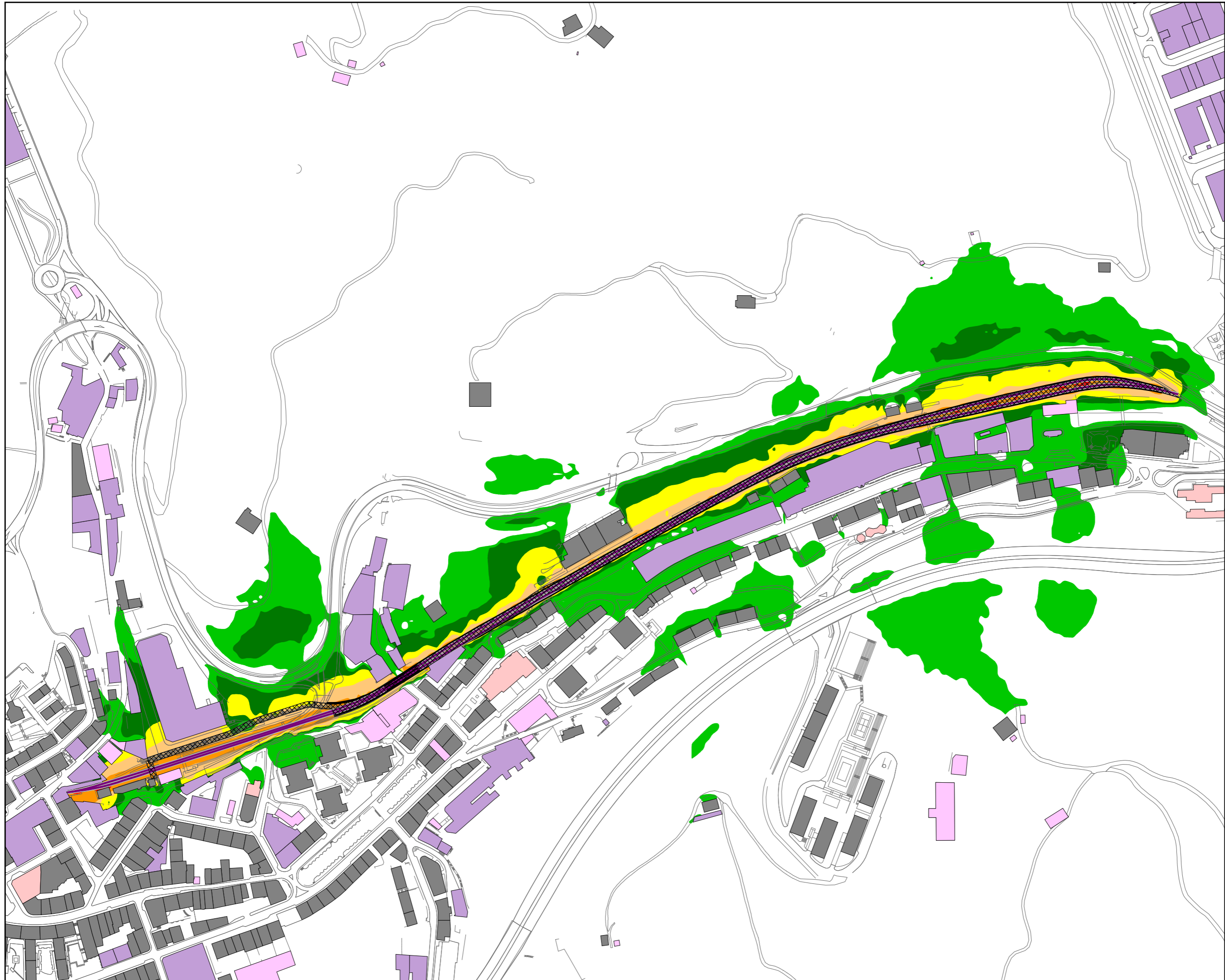
Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



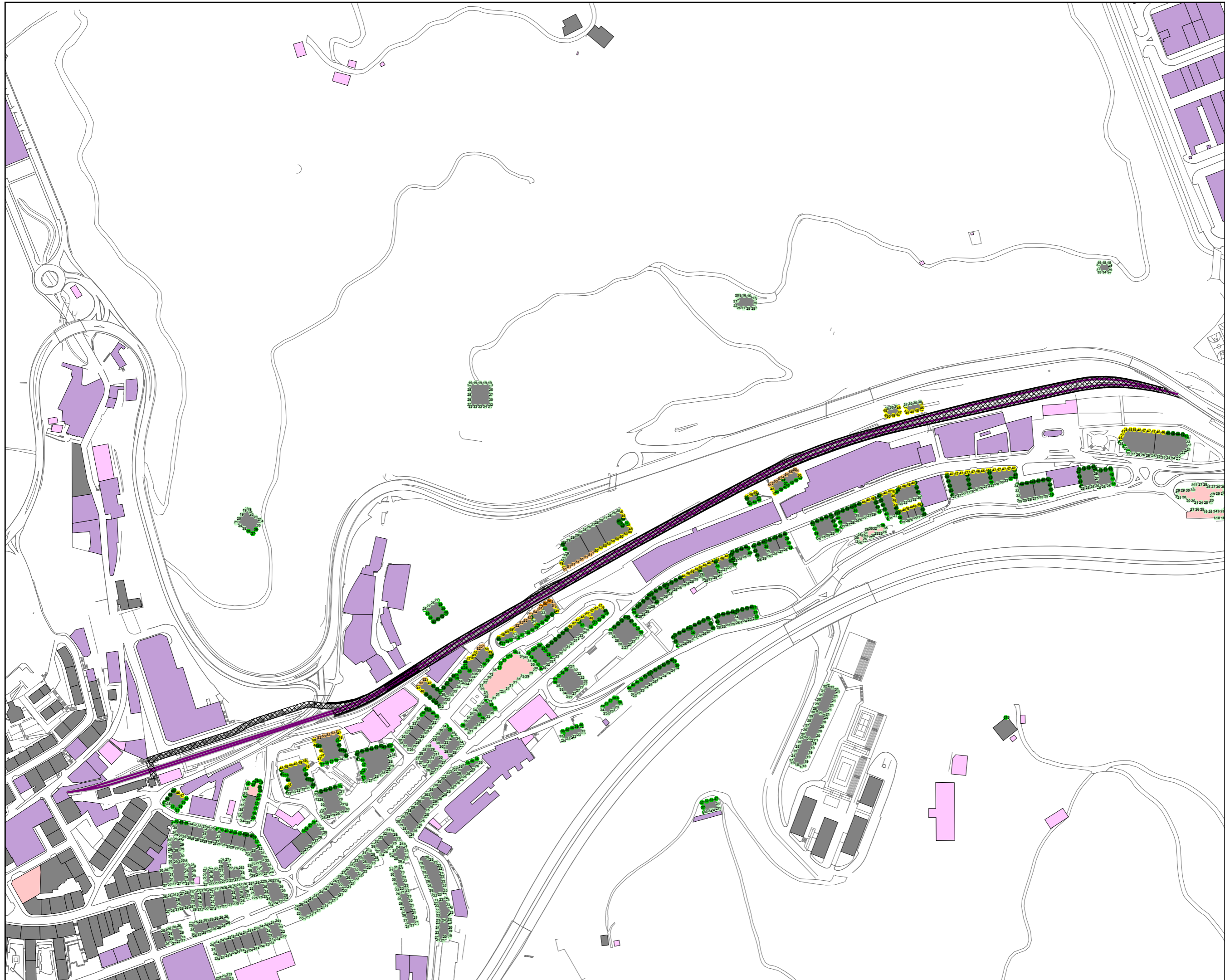
ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 10

OBJETO
MAPA DE FACHADAS
ESCENARIO FUTURO

PERIODO DÍA



Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



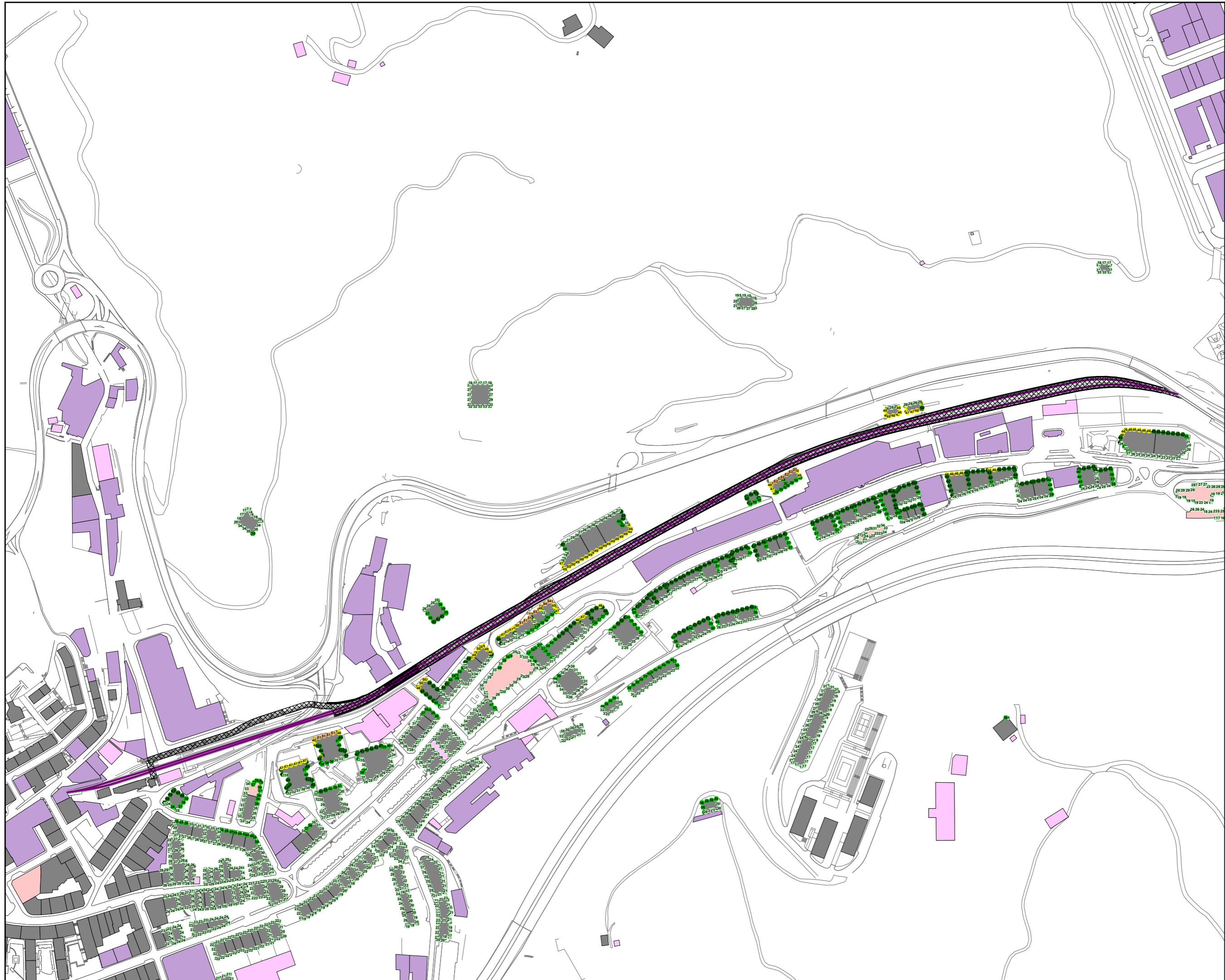
ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 11

OBJETO
MAPA DE RUIDO
ESCENARIO FUTURO

PERIODO TARDE



Leyenda

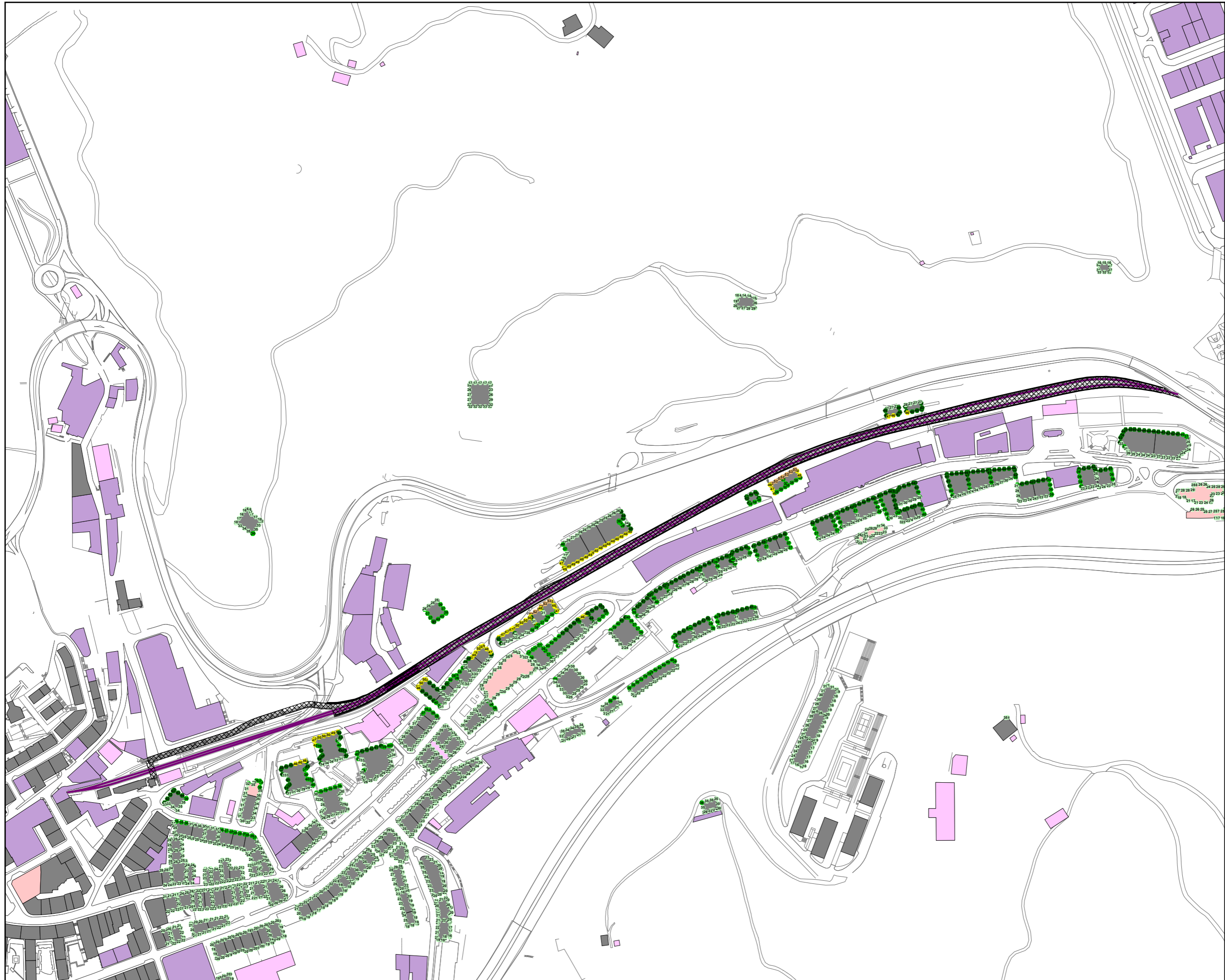
- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500





AAC CENTRO DE ACÚSTICA APLICADA S.L.

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



ESTUDIO ACÚSTICO DEL TRAMO ENTRE LAS ESTACIONES DE EIBAR Y AZITAIN DE LA LINEA FERROVIARIA DE ETS

Exp.: 21142
Doc.: 220209

PLANO Nº: 12

OBJETO
MAPA DE RUIDO
ESCENARIO FUTURO

PERIODO NOCHE

Leyenda

- EDIFICIO RESIDENCIAL
- EDIFICIO INDUSTRIAL
- EDIFICIO SENSIBLE
- OTROS EDIFICIOS
- CERRAMIENTO
- EJE FERROVIARIO
- EJE VIARIO
- BORDES

Nivel de presión sonora en dB(A)

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

Escala 1:3500

