

INFORME DE ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CORREDOR MEDITERRÁNEO. TRAMO CASTELLBISBAL - ALMUSAFES

[Análisis de la integración ambiental del Corredor Ferroviario Mediterráneo ante su adaptación al ancho de vía estándar de la Unión Europea]



[Cliente: ADIF – Dirección
General Financiera y
Corporativa]

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4	8.1. Criterios para la definición y valoración de las medidas correctoras.	25
2. OBJETO	4	8.2. Síntesis de las medidas correctoras propuestas.	25
3. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO APLICABLE.	4	8.3. Valoración de las medidas correctoras.	26
3.1. Normativa europea	4	8.4. Escenario 2040	27
3.2. Normativa nacional	5	8.5. Comparativa de los resultados del estudio con los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción	27
3.3. Objetivos de calidad acústica a verificar	5	EQUIPO DE TRABAJO.	29
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	7		
4.1. Delimitación del área del estudio.	8		
4.2. Descripción de los tramos.	9		
4.3. Túneles.	14		
4.4. Pantallas y muros acústicos.	14		
5. DATOS DE PARTIDA.	15		
5.1. Datos cartográficos	15		
5.2. Datos de superestructura.	15		
5.3. Datos de tráfico ferroviario	15		
5.4. Datos de velocidades de circulación.	19		
6. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LOS NIVELES SONOROS.	21		
6.1. Características del modelo de cálculo.	21		
6.2. Escenarios de simulación y configuraciones de cálculo.	21		
6.3. Parámetros de cálculo.	22		
7. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE LOS MAPAS.	24		
8. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.	25		

Anejos

ANEJO 1. PROPUESTAS PANTALLAS ACÚSTICAS
ANEJO 2. MAPAS.
Plano 1. Mapa de zonas de afección escenario 2013
Plano 2. Mapa de zonas de afección comparativa escenarios 2020.
Plano 3. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Sin Proyecto.
Plano 4. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Con Proyecto.
Plano 5. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Sin Proyecto con medidas correctoras.
Plano 6. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Con Proyecto con medidas correctoras.

1. ANTECEDENTES

La empresa Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A. (Tragsatec), contrata a la empresa dnota medio ambiente, el Estudio Acústico del Corredor Mediterráneo, entre Castellbisbal (Barcelona) y Valencia.

2. OBJETO

El objeto del presente documento es el desarrollo del estudio acústico en el ámbito indicado (Castellbisbal-Valencia), que permita evaluar la afección acústica producida por la infraestructura ferroviaria en el Corredor Mediterráneo, y determinar la influencia que tiene sobre ella la instalación del Tercer Carril.

El estudio parte del análisis de las emisiones acústicas en un escenario presente (año 2013), y se centra plenamente en el estudio de un escenario futuro (año 2020), fecha en la que se prevé que el Proyecto de Implantación del Tercer Carril (en adelante, el Proyecto) estará plenamente operativo.

Es necesario indicar que la presencia de un tercer carril no es contemplada directamente en los modelos de simulación acústica aceptados internacionalmente (dado que este hecho no modifica las emisiones acústicas, como tampoco modifica la capacidad de la infraestructura en el corredor) y que, por lo tanto, el predecible impacto se deriva principalmente de las modificaciones que pudieran producirse en el número y tipo de circulaciones. Por eso, para poder valorar el impacto acústico neto asociado del Proyecto, se plantea un nuevo escenario de análisis para el mismo año 2020, con las predicciones de tráfico que existiría de no ejecutarse el Proyecto. La comparativa de estos dos escenarios, 2020 con proyecto (en adelante CP) y 2020 sin proyecto (en adelante SP) revelará el impacto real del Proyecto. Es en la comparativa de estos dos escenarios en la que se ha centrado el estudio, ya que se trata de escenarios próximos, en los que las predicciones de tráfico tienen un elevado grado de viabilidad.

Adicionalmente, se pretende completar el estudio con la valoración de un escenario de largo plazo, centrado en el año 2040. Por motivos prácticos, no se adjuntan a esta memoria la totalidad de mapas y cálculos efectuados para este escenario, sino que únicamente se mostrará un resumen con los resultados más relevantes.

3. ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO APLICABLE.

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

3.1. Normativa europea

La publicación de la Comisión Europea, en noviembre de 1.996, del denominado *Libro Verde* de la UE sobre “*Política futura de lucha contra el ruido*”, puede ser considerado como el primer paso en el desarrollo de una nueva política comunitaria global de lucha contra el ruido ambiental.

De acuerdo con las directrices marcadas en los años anteriores, la Unión Europea adopta la *Directiva 2002/49/CE* sobre “*Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*”, con el objetivo de establecer una política comunitaria común en la lucha contra el ruido. Dicha directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, entendido, este último, como el ruido en exteriores procedente de: el tráfico en carreteras, los ferrocarriles, el tráfico aéreo y la actividad industrial.

Dicha Directiva requiere que las autoridades competentes de los Estados Miembros elaboren mapas estratégicos de ruido de las principales infraestructuras y de las grandes aglomeraciones, con el objetivo de informar a la población sobre la exposición al ruido y sus efectos, así como desarrollar planes de acción donde los niveles de exposición sean elevados, y mantener la calidad ambiental sonora donde ésta sea adecuada.

3.2. Normativa nacional

La *Ley 37/2003, del Ruido* constituye la norma básica de carácter general y ámbito estatal reguladora del ruido. Esta ley incorpora en su articulado las previsiones básicas de la *Directiva 2002/49/CE* y establece las bases para el desarrollo de una estructura básica armonizada, a nivel nacional, que permita reconducir la normativa dispersa sobre contaminación acústica, generada con anterioridad a nivel autonómico y municipal.

Dicha ley clasifica el territorio en áreas acústicas, cuyos objetivos de calidad serán definidos por el Gobierno. Igualmente contempla la creación de zonas de servidumbre acústica, que son sectores del territorio situados en las cercanías de grandes infraestructuras de transporte viario, ferroviario o aéreo, así como otros equipamientos públicos que se determinen reglamentariamente.

Para dotar de eficacia a la Ley se hace necesario el desarrollo reglamentario de su articulado. En este sentido, el *Real Decreto 1513/2005*, aprobado en el Consejo de Ministros de 16 de Diciembre de 2005, tiene como finalidad realizar este desarrollo en la parte referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, completando aquellos aspectos de la Directiva 2002/49/CE que no fueron recogidos en la propia Ley, por ser objeto de un desarrollo reglamentario posterior, de acuerdo con sus previsiones.

El desarrollo completo de esta ley se da con el **Real Decreto 1367/2007** de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Así, se definen:

- Índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y sus repercusiones en el medioambiente;
- Delimitaciones de los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas;
- Objetivos de calidad acústica para cada área;
- Valores límite de emisión e inmisión de emisores acústicos, así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.

El **Real Decreto 1038/2012** presenta un único artículo, por el cual modifica la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas:

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
e	60	60	50
a	65	65	55
d	70	70	65
c	73	73	63
b	75	75	65
f (1)	(2)	(2)	(2)

- (1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.
- (2) (2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos

3.3. Objetivos de calidad acústica a verificar

Como resumen podemos decir que entre los objetivos principales del Real Decreto 1367/2007 figura el establecimiento de unos criterios de valoración homogéneos de los niveles sonoros asociados a las infraestructuras de transporte. El cumplimiento de los objetivos de calidad acústica (OCA) sirve de referencia en este estudio, para la evaluación del impacto acústico producido por la infraestructura ferroviaria.

La metodología de evaluación considera el análisis de tres indicadores Ld, Le y Ln cuya definición se remite al Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, como:

- Ld (Índice de ruido día): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-1:1987, determinado a lo largo de todos los períodos día (7-19 horas) de un año.
- Le (Índice de ruido tarde): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-1:1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde (19-23 horas) de un año.

- Ln (Índice de ruido noche): es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A, definido en la norma ISO 1996-1: 1987 determinado a lo largo de todos los períodos noche (23-7 horas) de un año.

El estudio se centra en los usos más sensibles al ruido, presentándose a continuación los objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de área analizada, esto es, residencial, docente y sanitaria y para los tres periodos de evaluación considerados:

Tabla 2.1 Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	Ld	Le	Ln
Tipo e "uso sanitario o docente"	60	60	50
Tipo a "uso predominantemente residencial"	65	65	55

Fuente: Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre

La evaluación de las zonas que verifican estos objetivos se ha realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- Para el uso residencial se seleccionó el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados Ld, Le y Ln
- En el caso del uso docente, se considera la situación más desfavorable entre los indicadores Ld y Le, ya que la actividad no se desarrolla durante el período nocturno.
- Para el uso sanitario se consideraron la totalidad de los indicadores: Ld, Le y Ln.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Como ya hemos comentado anteriormente, el objeto del presente documento es el desarrollo del estudio acústico en el ámbito indicado (Castellbisbal-Valencia), para analizar los niveles acústicos en el Corredor Mediterráneo y la influencia que tiene sobre estos la instalación del Tercer Carril.

El escenario actual es el determinado por los tráficos del año 2013, y el escenario futuro corresponderá a las prognosis para el año 2020. Adicionalmente, se establece un escenario de análisis posterior para el año 2040.

Los trabajos se han desarrollado en tres fases:

FASE 1.- En la primera fase del estudio se han elaborado los mapas de niveles sonoros, Ld, Le y Ln, para los escenarios de trabajo (2013, 2020SP/CP, 2040 SP/CP), utilizando como referencia las definiciones y metodologías de cálculo recogidas en el citado Real Decreto 1367/2007. Como resultado de la Fase 1 se obtiene una comparativa entre las zonas de afección de los diferentes escenarios, definiendo zona de afección como aquella área donde se supera alguno de los indicadores, Ld 65 dB(A), Le 65 dB(A) y Ln 55dB(A). Los principales resultados de esta Fase 1 se muestran en esta memoria de la siguiente manera:

- Plano 1. Mapa de Zonas de Afección. Escenario 2013
- Plano 2. Mapa de Zonas de Afección Comparativas Escenarios 2020 SP y 2020 CP

FASE 2.- En esta fase, se ha realizado un estudio de detalle, obteniendo los niveles de ruido en las fachadas de los edificios sensibles (mapas de niveles de exposición) correspondientes al escenario 2020 (SP y CP). Los valores obtenidos en fachada (sonido incidente), a 4 metros de altura para los indicadores Ld, Le y Ln, se comparan con los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007 para los usos de los edificios residencial, sanitario, docente o cultural, que puedan estar expuestos a valores acústicos superiores a los establecidos en dichos objetivos. Los principales resultados de esta Fase 2 se muestran en esta memoria mediante mapas de superación, En concreto, dado que el análisis se centra en el horizonte 2020, se presentan los siguientes mapas:

- Plano 3. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Sin Proyecto.
- Plano 4. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Con Proyecto.

FASE 3.- En esta tercera y última fase se realiza una propuesta de medidas correctoras, a partir de los datos resultantes de la fase anterior. Para definir dichas medidas correctoras se han considerado todos aquellos edificios en los que se observa rebase de los objetivos de calidad acústica. Se han realizado propuestas sucesivas de pantallas hasta garantizar el mantenimiento de los niveles de inmisión acústica por debajo de los valores admisibles de aplicación, siempre y cuando sea posible por motivos constructivos y operativos.

En el caso de que a pesar de la inclusión de pantallas acústicas no se consiguiera el cumplimiento de los objetivos de calidad se deberán considerar medidas correctoras complementarias en la zona, que requerirían de estudios de detalle, que no son objeto del presente estudio. La memoria presenta, a nivel de anteproyecto, la ubicación de las pantallas propuestas (PKS), longitud y altura, necesarias para cumplir los objetivos de calidad acústica establecidos en el citado Real Decreto 1367/2007. La memoria presenta los mapas, correspondientes a los escenarios 2020 SP y CP, tras la instalación de las pantallas acústicas, siendo los siguientes:

- Plano 5. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Sin Proyecto con medidas correctoras.
- Plano 6. Mapa de superación de OCA escenario 2020 Con Proyecto con medidas correctoras.

En el Plano nº 6 se pueden observar, para el Escenario 2020CP, los receptores sobre los que se seguirían produciendo superaciones de los Objetivos de Calidad Acústica aun cuando se ejecutarán los apantallamientos acústicos (el Plano 5 mostraría la información equivalente en el Escenario 2020 SP).

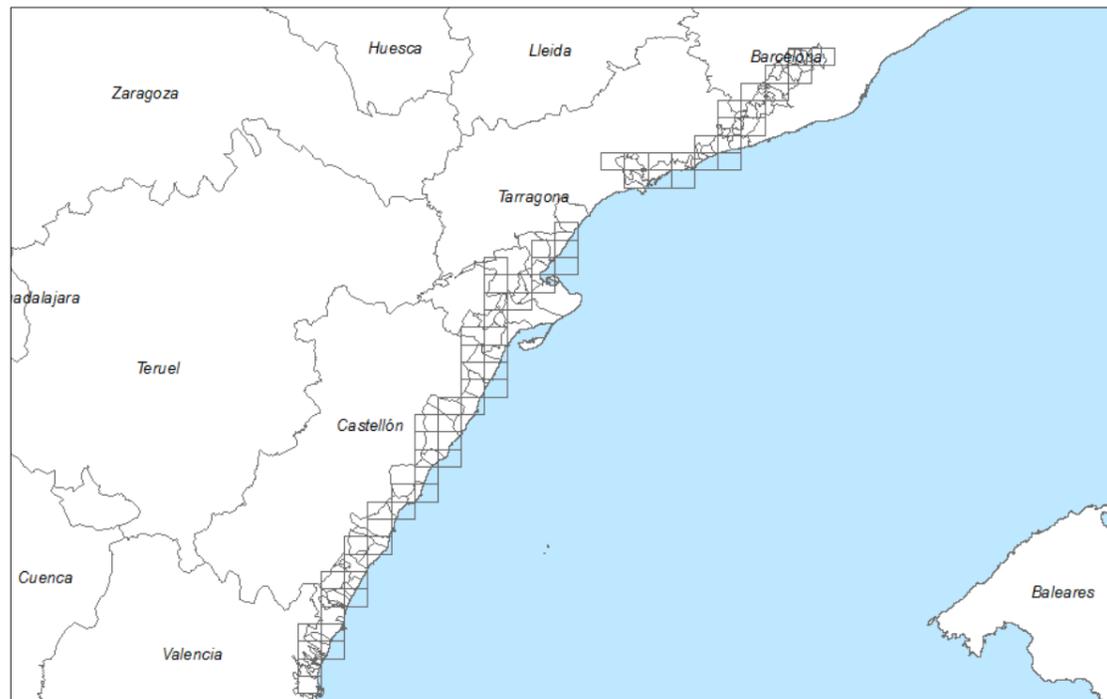
Esta fase culmina con el análisis comparativo de las medidas correctoras propuestas, con aquellas reflejadas en el marco del proceso de elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido por parte de Adif, con la intención de determinar cuáles de las pantallas propuestas en este estudio figuran actualmente en el ámbito de dichos estudios.

Antes de continuar, es importante resaltar que no es objeto de este trabajo definir las características estructurales y constructivas a nivel de detalle de proyecto constructivo de las pantallas acústicas propuestas, por lo tanto, se trata de un estudio preliminar, para valorar, la efectividad del control del ruido mediante pantallas acústicas.

4.1. Delimitación del área del estudio.

A la hora de delimitar el área de estudio, se plantea para el cálculo de los niveles de ruido un ancho de 500 m alrededor del eje objeto estudio. De esta manera, garantizábamos que todos los rangos sonoros de los 3 indicadores (Ld, Le y Ln) estaban dentro del ancho planteado durante la Fase 1. En las fases sucesivas, se adoptó establecer como área de estudio el área encerrada por la huella sonora de $L_{den} > 55$ dB, lo que garantiza la inclusión de todas las edificaciones afectadas, a la vez que simplifica el proceso de cálculo.

A continuación, se detallan los Tramos contemplados en el presente estudio así como su longitud.



TRAYECTO	Código Tramo	Longitud
VALENCIA NORD - VALENCIA AG A.V.	036000005	1,35
VALENCIA AG A.V. - VALENCIA LA FONT	036000015	2,41
VALENCIA LA FONT - VFSL AG KM 1.3	036000020	1,58
VFSL AG KM 1.3 - FSL- AG KM 2,3	036000035	1,12
FSL- AG KM 2,3 - PUÇOL	036000040	20,21
PUÇOL- SAGUNT A.KM 28,3	036000050	5,83
SAGUNT A.KM 28,3 - SAGUNT	036000060	0,91
SAGUNT - ALMENARA	036000070	9,66
ALMENARA-VILA REAL	036000080	23,3
VILA REAL-CASTELLO PLANA	036000090	7,26
CASTELLO PLANA - LES PALMES	036000100	6,13
LES PALMES - ORPESA	036000110	15,15
ORPESA-VINAROS	036000120	56,02
VINAROS - ULLDECONA-ALCANA	036000130	15,44
ULLDECONA-ALCANA -L´ALDEA-AMP-TOR	036000140	22,99
L´ALDEA-AMP-TOR - BIF. CALAFAT	036000150	29,65
BIF. CALAFAT-VANDELLOS	036000160	1,85
VALENCIA SANT ISIDRE- VALENCIA LA FONT SANT LLUIS	NE	3,17
TORTOSA L´ALDEA -AMP-TOR	036200010	11,87
TARRAGONA - SAN VICENÇ DE CALDERS	036000220	24,79
S. VINCENÇ CALDERS- L´ARBOÇ	022400010	12,32
L´ARBOÇ- VILAFRANCA DEL PENEDES	022400020	11,79
VILAFRANCA PEN. - S. SADURNI	022400030	11,81
S. SADURNI- AG. KM. 70,477	022400040	10,45
AG. KM. 70,477 - AG. KM 71,185	022400050	0,67
AG. KM 71,185 - MARTORELL	022400060	2,07
MARTORELL - CASTELLBISBAL	022400070	3,6
REUS- AG. CLAS. KM 100,4	022100130	14,63
AG. CLAS. KM 100,4-TARRAGONA	022100140	3,09
TARRAGONA-AG.CLAS. KM 272,0	036000210	3,63

Tabla. Tramos objeto de estudio.

El tramo Valencia-Almussafes no se ha incluido en el estudio acústico, puesto que dispone de un estudio de ruido específico en el marco del Proyecto de Protección Acústica del tramo Benifaió-Valencia del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad de Levante Madrid - Castilla La Mancha - Comunidad Valenciana -Región de Murcia. El corredor destinado al tráfico de mercancías entre Almussafes y la estación de Font de SantLluis, que discurre paralelo a la doble vía de Alta Velocidad entre Valencia y Alicante, está contemplado en el Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Madrid - Castilla La Mancha - Comunidad Valenciana - Región de Murcia. Tramos Madrid-Albacete/Valencia. Subtramo: Benifaió-Valencia, que fue sometido al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental que concluyó con la formulación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del 9 de mayo de 2002 por la Secretaría General de Medio Ambiente sobre dicho Estudio Informativo (BOE de 11 de mayo de 2002).

En cumplimiento de la citada DIA, se elaboró el Proyecto de Protección Acústica Benifaió-Valencia (Enero de 2009) que define las actuaciones necesarias para corregir el impacto acústico producido por la infraestructura ferroviaria en esa zona.

4.2. Descripción de los tramos.

A efectos de evaluación acústica, podemos diferenciar 3 tramos, tal y como vemos en la siguiente imagen, ya sea por su continuidad o porque el trazado discurre por zonas más pobladas o densas:

- el primero desde **Valencia hasta el municipio de Vandellós y Hospitalet del Infante**, incluyendo el ramal que conecta Tortosa con L'Aldea
- el segundo tramo, desde **Reus hasta Sant Vicenç de Calders**.
- y el tercero desde **Sant Vicenç de Calders hasta Castellbisbal**.



División de tramos para su análisis.

Tramo Valencia-Vandellós y Hospitalet del Infante

El Primer tramo objeto del estudio discurre entre Valencia hasta Vandellós y Hospitalet del Infante, incluyendo el ramal que conecta Tortosa con L'Aldea. Este se caracteriza por atravesar términos municipales por territorio poco poblado con amplias zonas agrícolas y naturales, de

modo que únicamente cabe destacar el paso por el centro de los núcleos urbanos de Valencia (en parte la línea se encuentra soterrada), Puçol, Castellón de la Plana, que presenta las vías en túnel en todo el tramo urbano y Oropesa del Mar, también cruza otras más pequeñas como L'Ampolla. Para el resto de núcleos urbanos, el eje discurre por la periferia, constituyendo frecuentemente esta línea de ferrocarril, el límite entre suelo residencial e industrial, motivo por el que no hay muchos edificios de uso sensible, colegios y hospitales, afectados por niveles de ruido superiores a los establecidos para estos usos.

El trazado pasa por áreas de uso eminentemente agrícola, pasando por Roca Cúper, Albuixech, El Puig y Puzol. En Puzol, la estación está en el centro del núcleo urbano, con superficie predominante de tipo residencial y viviendas de hasta 6 alturas a una distancia reducida de la vía. De aquí, el siguiente municipio es Sagunto, estando su estación integrada en el núcleo urbano del pueblo junto a una amplia zona de aparcamiento, edificios de viviendas plurifamiliares de 5 ó 6 alturas y naves industriales al otro lado de la vía.

Una vez dejado atrás, la vía discurre primeramente en un entorno rural caracterizado por los cultivos frutícolas en todo momento en sentido Noreste, y con paradas en Les Valls, Almenara, La Losa y Chilches. Es en la estación de este último donde en el margen izquierdo se encuentra una instalación de producción de cales. El trazado hasta Moncófar vuelve a ser sobre suelo de tipo agrario con una pequeña zona industrial. En este municipio, la estación se encuentra a las afueras del núcleo urbano o de su parte de carácter eminentemente más residencial, en una zona industrial junto al margen izquierdo. En sentido norte, pasa brevemente por una zona agraria hasta llegar a Nules, municipio que divide en dos, teniendo una pequeña zona industrial a la derecha y el núcleo de población a la izquierda. Este con edificaciones unifamiliares y plurifamiliares de hasta 8 alturas en las zonas más cercanas a la vía. El trazado es plano con bastantes zonas agrarias y edificaciones dispersas destinadas a tal fin en los sectores entre núcleos urbanos. El siguiente municipio es Alquerías del Niño Perdido, en el cual el trazado vira de sentido noreste a norte para dirigirse a Vila-real. Antes de entrar a la ciudad, en el margen izquierdo se encuentran instalaciones del Grupo Porcelanosa y poco después en el derecho, el Hospital de La Plana. La estación de Vila-real está integrada en el núcleo urbano junto con edificaciones de 2 alturas de tipo residencial, comercial e industrial en las manzanas más cercanas a la vía. Justo después de salir del núcleo urbano y cruzar el río Millars, entra en Almazora, cuya estación se encuentra parcelada en una zona de polígonos industriales, tipología

de edificaciones predominante hasta el final del trazado en superficie justo antes de pasar a ser soterrado al entrar en la ciudad de Castellón de la Plana.

La totalidad del trazado que une las dos capitales de provincia valencianas es superficial salvo en las propias ciudades, estaciones de origen y destino de trayecto, donde lo hacen de forma soterrada.

La siguiente parte del trazado abarca desde el municipio de Castellón de la Plana, en la que el trazado discurre soterrado. Al salir a la superficie, lo hace en las afueras de la ciudad en una zona industrial y al dejarla atrás, entra en una zona de tipo agrario con edificaciones menores destinadas a tal fin. En esta parte del trayecto, deja Les Palmes en el lado izquierdo de la vía, un pequeño núcleo de población con edificaciones unifamiliares de 1 ó 2 alturas. El siguiente municipio es Benicassim, antes de llegar a la estación, la cual está situada a las afueras de la ciudad en el lado Oeste, se deja atrás alguna nave industrial, el recinto en el que se celebra el Festival Internacional de Música de la ciudad y la urbanización Montemolino. Posteriormente, es una zona costera con terreno montañoso por el cual el trazado cruza tres túneles. A la salida del tercero de estos, está el municipio de Oropesa del Mar y el puerto Plana Alta, a través del cual el trazado pasa de forma superficial. Una vez dejado atrás Marina d'Or en donde hay edificaciones de 10 alturas, el trazado vuelve a discurrir por zonas agrícolas con edificaciones más o menos consolidadas hasta llegar al siguiente núcleo de población de entidad en el que la estación se ubica en zona residencial, Alcalá de Xivert, en el cual existen edificaciones plurifamiliares de hasta 5 plantas de altura en primera fila en cercanía con el trazado ferroviario. Posteriormente, el trazado se hace paralelo a la carretera nacional N-340 hasta llegar a Benicarló, municipio en el cual la estación está situada en su parte más industrial aunque también hay dispersas a la entrada edificaciones unifamiliares. El trazado vuelve a pasar por suelo agrario hasta llegar a Vinaroz, justo antes de llegar se encuentra en el lado derecho de la vía el Hospital Comarcal de Vinaroz. En este municipio, la estación está ubicada en su lado Oeste algo a las afueras del núcleo de población principal. En el recorrido sentido norte primero y noroeste más tarde, lo hace por suelo de tipo agrario con edificaciones esporádicas de escasa entidad en cuanto a altura. Al llegar a Uldecona, deja el núcleo urbano en el margen izquierdo. Este se compone principalmente de viviendas uni y plurifamiliares de no más de 3 plantas de altura principalmente. Posteriormente, no se atraviesan núcleos urbanos de entidad hasta llegar a L'Aldea-Amposta-Tortosa, previo viaducto sobre el río Ebro. A partir de aquí hay unos pequeños núcleos urbanos de tipo residencial e industrial que se encuentran relativamente cerca en distancia y hasta pasar

Camarles, donde tras este vuelve a entrar en zonas con edificaciones dispersas. En L'Ampolla, el trazado se encuentra cerca de la costa, por lo que se suceden las edificaciones de tipo residencial de no más de 4 plantas de altura y algún caso de 10 alturas.

En los núcleos urbanos que atraviesa el eje existen edificaciones que se concentran en torno a las paradas o estaciones, que en muchos casos son funcionales para un solo tipo de tren, el de cercanías, mientras que para el resto de trenes, larga distancia y mercancías, no realizan parada alguna o en porcentajes muy bajos, no disminuyendo su velocidad de paso en comparación con los trenes que si realizan paradas.

Como ya se ha descrito, el trayecto presenta un trazado en superficie en gran parte de su recorrido, a excepción de la parte comprendida entre Benicassim y Oropesa del Mar que presenta varios túneles, por lo que la afección es menor, a excepción del propio núcleo urbano de Oropesa del Mar que es atravesado por el corredor.



Edificaciones en Estación Roca Cúper.

Tramo Reus-Sant Vicenç de Calders

En el segundo tramo, comprendido entre Reus y Sant Vicenç de Calders podemos a su vez dividirlo en dos subtramos, el primero que discurre entre Reus y la estación de Tarragona, el cuál

es la parte final de la conexión con la línea Miraflores – Tarragona y un segundo subtramo comprendido entre la estación de Tarragona y la Estación de SantVicenç de Calders.

El primer subtramo entre Reus y Tarragona, de aproximadamente 17 Km. tiene como particularidad que discurre bordeando al núcleo urbano de Reus y finaliza en el Polígono Industrial Entrevies, justo antes de su llegada a la estación de Tarragona.

La estación de Reus está situada dentro del núcleo de población del municipio en el lado norte, en una zona residencial en la que se encuentra algún edificio sensible como es el caso del Centro de Día de Reus el cual consta de una altura de 8 plantas. El recorrido del trazado, bordea la periferia de la ciudad por su lado este dirigiéndose en sentido sur-sureste hacia Vila-seca. En este recorrido, aún en dentro del municipio de Reus, el trazado pasa cercano al Hospital Universitario San Juan de Reus y diversos centros educativos, además de naves industriales y edificios de viviendas de entre 4 y 6 plantas de altura de media. Entre Reus y Vila-seca, el trazado transcurre por suelo eminentemente agrario hasta llegar al municipio de Vila-seca. La entrada a la ciudad deja un polígono industrial en el margen izquierdo y una zona residencial de viviendas de 1 ó 2 alturas en el derecho. Esta parte del trazado es en superficial



Entrada a la estación de Vila - Seca

Para el segundo subtramo, desde Tarragona al El Vendrell de aproximadamente 24 Km. transita en gran parte de su recorrido muy próximo a la costa, bordeando urbanizaciones como La Playa de la Mora y atravesando núcleos urbanos como Altafulla, Torredembarra, la zona costera de

Roda de Bara, hasta llegar a la estación de El Vendrell donde se produce la bifurcación que nos lleva a Barcelona por la zona costera o a Castellbisbal por el interior siendo este último nuestro tramo objeto de estudio.

Este segundo subtramo se caracteriza por transitar entre áreas urbanizadas ya consolidadas, como por urbanizaciones salpicadas por el territorio debido al gran desarrollo residencial de todo el tramo, con un número muy importante de segundas residencias y de urbanizaciones, así como con núcleos principales de población. Por lo tanto nos encontramos ante un área profusamente urbanizada con numerosos campings. Se trata en general de una llanura litoral con largas playas, que han propiciado la aparición y desarrollo de importantes núcleos turísticos



Foto de edificaciones próximas al eje. Proximidades Torredembarra.

Tramo Sant Vicenç de Calders- Castellbisbal

Este tercer y último tramo, Tras la estación de Sant Vicent de Calders, el trazado vuelve a cambiar de dirección, virando 90 grados hacia el norte. El trayecto entre Sant Vicent de Calders y El Vendrell es de tipo agrario, no estando tan edificado como en la parte más costera. En El Vendrell, el trazado es superficial, dividiendo el núcleo urbano en dos partes, ambas de carácter residencial, con viviendas unifamiliares de 1 ó 2 alturas y plurifamiliares de hasta 7 en las inmediaciones del trazado. A la salida del municipio, hay una zona de polígonos industriales entre los que se encuentra el Polígono Industrial de Els Massets. El resto del trazado es agrario, cruzando o pasando cercano a pequeños núcleos de población como Els Monjos y La Rapita con edificaciones de 1 ó 2 alturas tanto residencial como industrial.

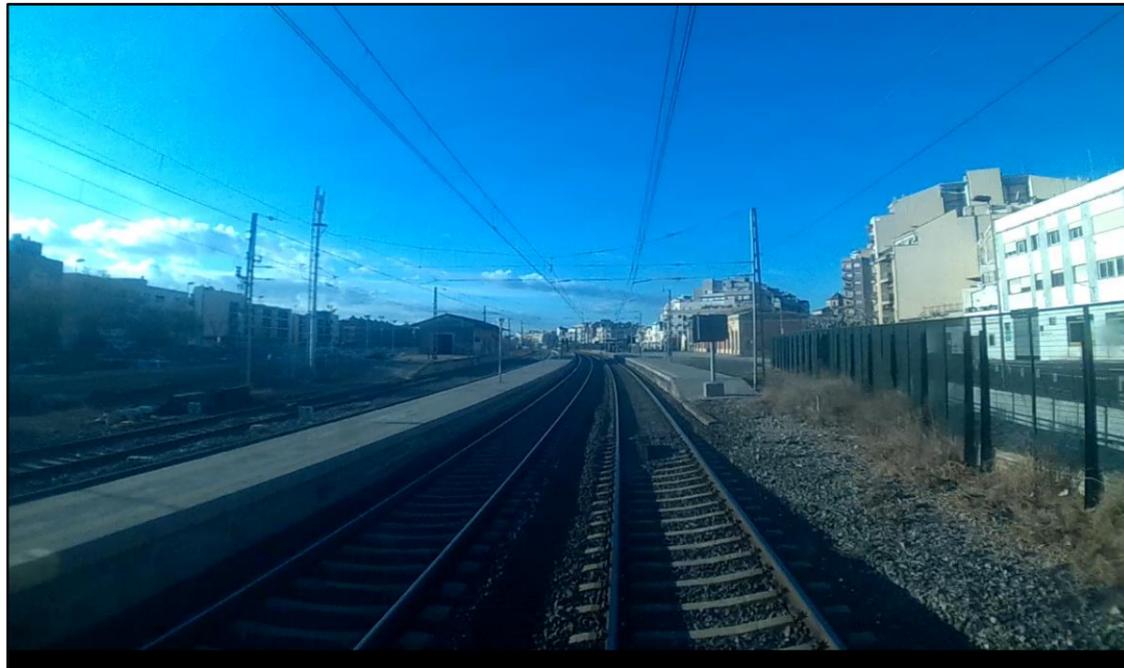
En Villa Franca del Penedés el trazado, tras una zona de polígono industrial en el margen izquierdo, vuelve a ser soterrado para disminuir la afección. Posteriormente, el trazado vuelve a pasar por zonas agrícolas con edificaciones de escasa entidad, con la excepción de La Granada, donde el tren lo hace cercano a algunas zonas de tipo industrial y residencial de 2 alturas mayoritariamente. Antes de llegar a Sant Sadurní D'Anoia, las instalaciones de cavas Freixenet se encuentran junto al margen izquierdo de la vía y, tras estas, el trazado vira un poco a derecha y luego a izquierda para discurrir paralelo a la autopista de peaje AP-7, en sentido noreste a Martorell.

El recorrido entre Martorell y Castellbisbal presenta un perfil longitudinal de pendiente muy suave, prácticamente nula y sin cambios significativos. El origen del trazado está al este de la estación de Martorell, bajo el paso superior de la A-2. La estación Martorell de la línea R4 de Cercanías está situada en el centro del núcleo urbano de este municipio. Dispone de 8 vías, existiendo dos vías generales (1 y 2), una vía que actúa como apartadero y cinco que actúan como vías muertas. En total hay tres andenes de uso comercial que cubren por un lado las vías 1 y 3, las vías 2 y 4 por otro y las vías 6 y 8 por otro lado. Estas últimas son utilizadas como vías de estacionamiento para los trenes que tienen el final de servicio en esta estación.

La salida del municipio de Martorell, se hace brevemente sobre terrenos de uso agrario en el lado derecho del margen una depuradora de aguas en el izquierdo. Posteriormente se cruza sobre viaducto el Río Llobregat primero y bajo la autovía A-2, carretera BV-1201 y un paso de ferrocarril justo antes de entrar en el túnel sobre el que se encuentra el núcleo urbano denominado

Costablanca. Tras la salida de este, el trazado discurre de forma paralela al río hasta una pequeña bifurcación antes de llegar a la estación de destino.

La estación de Castellbisbal de la línea R4 y R8 de Cercanías está situada en la zona oeste del término municipal del mismo nombre, fuera del núcleo urbano aunque comunicada mediante un servicio de autobuses. La estación dispone de 5 vías de las cuales las vías 1 y 2 actúan como vías generales y el resto (4, 6 y 8) como apartaderos de trenes de mercancías.



Entrada a la Estación de El Vendrell

4.2.1. Estaciones de paso.

En el recorrido objeto de estudio nos encontramos con 49 estaciones en superficie, que son las siguientes:

NOMBRE
Valencia Nord
Valencia La Font S.L.
Vinival
Roca Cúper
Albuixech
Massalfassar
El Puig
Puçol
Sagunto
Les Valls
Almenara
La Llosa
Xilxes
Moncofa
Nules - La Vilavella
Borriana - Alqueries
Vila - Real
Almassora
Castellón de la Plana
Les Palmes
Benicàssim
Oropesa del Mar
Torreblanca
Alcalá de Xivert
Benicarló - Peñíscola

NOMBRE
Viranòs
Ulldecona-Alcanar-La Sénia
L'Aldea - Amposta
Tortosa
Campredó
Camarles - Deltebre
L'Ampolla-Perelló-Deltebre
L'Ametella de Mar
Reus
Vila - seca
Tarragona
Altafulla-Tamarit
Torredembarra
SantVicenç de Calders
El Vendrel
L'Arboç
Els Monjos
Villafranca del Penedés
La Granada
Lavern-Subirats
SantSadurní - d'Anoia
Gelida
Martorell
Castellbisbal

4.3. Túneles.

El recorrido objeto de estudio tiene una longitud de 334,75 Km que va de Valencia Norte a Vandellós y Hospitalet del Infante, y de Reus a Castellbisbal. Durante el recorrido nos encontramos con varios tramos que van en túnel siendo un total de 14,3 Km de los cuales 10,8 Km pertenecen a la Comunidad Valenciana y 3,5 Km a la Comunidad de Cataluña.

El primer túnel comienza en Valencia, en el P.K. 6+750, con una longitud de 2,6 Km comenzando la boca del túnel en las proximidades del Instituto de Secundaria Balears. Continuando con el recorrido, el segundo túnel comienza en Castellón de la Plana, en el P.K. 72+015, con una longitud de 4,3 Km es el túnel más largo de toda la vía, comenzando la boca del túnel próximo al Polideportivo Ciudad de Castellón.

Los 4 túneles restantes de la Comunidad Valenciana pertenecen a Benicassim con una longitud total de 3,9 Km, comenzando la boca del túnel en los P.K. 82+858, 85+220, 87+191 y 88+806. El primer túnel perteneciente a Benicassim comienza en las inmediaciones del Colegio Público Santa Agueda.

Continuando el recorrido, ya en la Comunidad de Cataluña, el primer túnel P.K. 19+284 comienza en Roda de Bará próximo al Camping Park Playa Bará con una longitud de 422 m es el túnel más corto del recorrido. El segundo túnel ya en Villafranca del Penedés tiene una longitud de 1,3 Km comenzando la boca del túnel en el P.K. 49+823.

Los 2 últimos túneles se encuentran en Martorell con una longitud total de 1,8 Km comenzando en los P.K. 73+100 y 75+550 respectivamente.

En el presente proyecto no se ha incorporado al modelo las emisiones acústicas asociadas a los túneles puesto que esta fuente de ruido no la contempla el método nacional de cálculo de los Países Bajos, recomendado por la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental en su Anexo II, y por el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley del Ruido, en base al que se han realizado las modelizaciones incluidas en el presente estudio.

En cualquier caso, para que un túnel produzca un efecto significativo en su entrada/salida, es necesario que se den las siguientes circunstancias; que tenga una longitud superior a 5 Km, que

el tren discorra por el túnel a velocidades superiores a 250 km/h, y que el trazado en túnel no sea en curva, ya que disminuye el gradiente de presión, reduciendo la posibilidad que se produzca dicho efecto.

Estos condicionantes no se producen en los túneles existentes en los tramos objeto del estudio.

4.4. Pantallas y muros acústicos.

Actualmente, en el trazado objeto de estudio existen 21 pantallas acústicas, enumeradas a continuación:

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura (m)
P1	D	61+188	61+709	521	2,5
P2	I	81+450	81+745	295	2,5
P3	I	81+744	81+847	103	4,0
P4	I	81+843	81+921	78	2,5
P5	D	82+143	82+197	54	2,5
P6	D	82+228	82+242	14	2,5
P7	D	82+243	82+266	23	2,5
P8	D	83+712	84+030	318	2,5
P9	I	83+932	84+012	80	2,5
P10	D	87+260	87+397	137	2,5
P11	I	87+317	87+414	97	2,5
P12	I	90+068	90+185	117	2,5
P13	D	89+256	90+229	973	2,5
P14	D	90+220	90+244	24	2,5
P15	D	90+248	90+305	57	2,5
P16	D	90+310	90+327	17	2,5
P17	D	206+771	21+911	140	2,5
P18	D	211+104	22+196	92	2,5
P19	D	94+625	94+660	35	2,0
P20	I	89+665	89+909	244	3,5
P21	D	16+320	16+569	249	2,0
P22	I			283	2,5
P23	D	San Isidre		456	2,5

Tras el inventario realizado en el ámbito de estudio, además de las pantallas anteriores, se recopilan 102 elementos entre muros de hormigón, de piedra o ladrillo.

5. DATOS DE PARTIDA.

5.1. Datos cartográficos

El origen de los datos empleados para la obtención de las curvas de nivel, para definir la orografía del terreno se ha empleado la base cartográfica del Centro Nacional de Información Geográfica (C.N.I.G.) a escala 1/25:000 es un modelo digital del terreno, con paso de malla de 5 m, y misma distribución de hojas que el MTN50. Formato de archivo ASCII matriz ESRI (asc). Sistema geodésico de referencia ETRS89 (en Canarias REGCAN95, compatible con ETRS89) y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja.

Como punto de partida se ha trabajado a una escala de 1:25.000 de tal forma que la altimetría esté definida cada 10 m. Por otro lado, para conseguir una mayor precisión en el entorno de la plataforma se ha empleado una precisión de 1 m. en una banda de 100 m. a cada lado del corredor, quedando definidos con mayor precisión los taludes, desmontes y obstáculos significativos acústicamente.

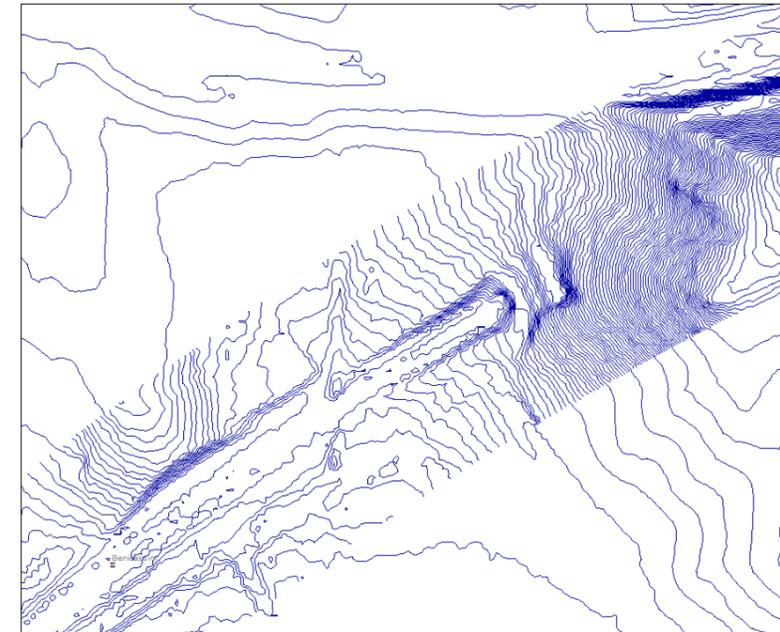
Tras un primer análisis, se han actualizado las zonas habitadas utilizando información procedente de varias fuentes:

- Orto fotografías.
- Visitas de campo.
- Imágenes capturadas del Google Earth y SigPac
- Información digital de las zonas urbanas provenientes de la Dirección General del Catastro y otras fuentes.

Mediante el empleo de todos estos elementos se ha conseguido una base cartográfica completa y detallada.

Para ajustar la plataforma, se han ajustado taludes y desmontes para que el eje ferroviario no quede ni por encima ni por debajo del terreno.

- Las curvas de nivel consideradas a la hora de la modelización acústica poseen un intervalo variable consiguiendo así una mayor exactitud. Las capas de edificios han sido incorporadas al modelo de predicción acústica, con las consecuentes correcciones a situación real.



5.2. Datos de superestructura.

Las vías de circulación presentan mayoritariamente el carril soldado sobre balasto con traviesas de hormigón. Las traviesas de hormigón sobre placa se detectan en 3 zonas:

- Estació del Nord Valencia
- Acceso Sur subt. Estac. Cabanyal Valencia
- Acceso Norte subt. Estac. Cabanyal Valencia

5.3. Datos de tráfico ferroviario

Los datos de tráfico de la línea, se han obtenido a partir de los datos de detalle facilitados por ADIF. El eje se ha tramificado en subtramos, asignando a cada una de las fracciones más pequeñas finalmente resultante los datos correspondientes de número de unidades para cada uno de los tipos y longitudes de trenes, así como las velocidades para cada tren, derivadas de tres factores: la velocidad máxima del tramo, la del tren y la situación respecto a estaciones de parada para considerar la deceleración-aceleración. Así mismo, como parte de este proceso, se ha procedido la asignación de categorías acústicas a cada uno de los tipos-longitud de tren resultantes.

Distribución horaria del número de circulaciones medias semanales 2013.

Código Tramo	TRAYECTO	Circulación Total Semanal	Distribución Horaria		
			Día	Tarde	Noche
036000005	Valencia Nord - Valencia Ag A.V.	787	564	169	54
036000015	Valencia Ag A.V. - Valencia La Font	930	652	198	80
036000020	Valencia La Font - Vfsi Ag Km 1,3	865	601	192	72
036000035	Vfsi Ag Km 1,3 - Fsl- Ag Km 2,3	884	603	199	82
036000040	Fsl- Ag Km 2,3 - Puçol	884	626	198	60
036000050	Puçol- Sagunt. Km 28,3	884	626	198	60
036000060	Sagunt. Km 28,3 - Sagunt	884	626	198	60
036000070	Sagunt - Almenara	777	540	150	87
036000080	Almenara-Vila Real	777	543	151	83
036000090	Vila Real-Castello Plana	777	543	151	83
036000100	Castello Plana - Les Palmes	329	225	75	29
036000110	Les Palmes - Orpesa	328	225	75	29
036000120	Orpesa-Vinaros	321	230	79	12
036000130	Vinaros - Ulldecona-Alcana	331	235	85	12
036000140	Ulldecona-Alcana -L´Aldea-Amp-Tor	331	210	68	53
036000150	L´Aldea-Amp-Tor - Bif. Calafat	398	274	89	35
036000160	Bif. Calafat-Vandellos	398	274	89	35
NE	Valencia Sant Isidre- Valencia La Font Sant Lluís	NA	NA	NA	NA
036200010	Tortosa L'Aldea -Amp-Tor	202	151	30	22
036000220	Tarragona - San Vicenç De Calders	771	511	164	97
022400010	S. Vincenç Calders- L´Arboç	525	259	104	162
022400020	L´Arboç- Vilafranca Del Penedes	658	349	142	166
022400030	Vilafranca Pen. - S. Sadurni	728	431	157	140
022400040	S. Sadurni- Ag. Km. 70,477	728	431	157	140
022400050	Ag. Km. 70,477 - Ag. Km 71,185	725	434	155	136
022400060	Ag. Km 71,185 - Martorell	797	471	165	161
022400070	Martorell - Castellbisbal	1431	957	272	202
022100130	Reus- Ag. Clas. Km 100,4	453	237	114	102
022100140	Ag. Clas. Km 100,4-Tarragona	409	224	100	85
036000210	Tarragona-Ag.Clas. Km 272,0	194	139	50	5

Distribución horaria del número de circulaciones medias semanales por tipo de operador 2013.

Código Tramo	TRAYECTO	Larga Distancia	Media Distancia	Cercanías	Mercancías
036000005	Valencia Nord - Valencia Ag A.V.	156	141	490	0
036000015	Valencia Ag A.V. - Valencia La Font	299	141	490	0
036000020	Valencia La Font - Vfsi Ag Km 1,3	222	107	464	72
036000035	Vfsi Ag Km 1,3 - Fsl- Ag Km 2,3	222	107	464	91
036000040	Fsl- Ag Km 2,3 - Puçol	222	107	464	91
036000050	Puçol- SaguntA.Km 28,3	222	107	464	91
036000060	SaguntA.Km 28,3 - Sagunt	222	107	464	89
036000070	Sagunt - Almenara	222	54	437	64
036000080	Almenara-Vila Real	222	54	437	64
036000090	Vila Real-Castello Plana	222	54	437	64
036000100	Castello Plana - Les Palmes	210	55	1	64
036000110	Les Palmes - Orpesa	210	54	1	64
036000120	Orpesa-Vinaros	203	54	1	64
036000130	Vinaros - Ulldecona-Alcana	199	68	1	64
036000140	Ulldecona-Alcana -L´Aldea-Amp-Tor	199	68	1	64
036000150	L´Aldea-Amp-Tor - Bif. Calafat	199	134	1	65
036000160	Bif. Calafat-Vandellos	199	134	1	65
NE	Valencia Sant Isidre- Valencia La Font Sant Lluís	NA	NA	NA	NA
036200010	Tortosa L'Aldea -Amp-Tor	0	202	0	0
036000220	Tarragona - San Vicenç De Calders	211	352	1	208
022400010	S. Vincenç Calders- L´Arboç	2	2	290	235
022400020	L´Arboç- Vilafranca Del Penedes	2	2	425	233
022400030	Vilafranca Pen. - S. Sadurni	2	2	497	231
022400040	S. Sadurni- Ag. Km. 70,477	2	2	497	231
022400050	Ag. Km. 70,477 - Ag. Km 71,185	2	2	497	228
022400060	Ag. Km 71,185 - Martorell	2	2	497	300
022400070	Martorell - Castellbisbal	2	2	1130	301
022100130	Reus- Ag. Clas. Km 100,4	12	231	0	222
022100140	Ag. Clas. Km 100,4-Tarragona	12	231	0	178
036000210	Tarragona-Ag.Clas. Km 272,0	199	155	1	39

Tráficos semanales considerados para los diferentes escenarios del estudio

Código Tramo	TRAYECTO Tráfico 2020 Sin Proyecto	Mercancías	Totales
036000005	VALENCIA NORD - VALENCIA AG A.V.	110	919
036000015	VALENCIA AG A.V. - VALENCIA LA FONT	110	919
036000020	VALENCIA LA FONT - VFSL AG KM 1.3	110	919
036000035	VFSL AG KM 1.3 - FSL- AG KM 2,3	110	919
036000040	FSL- AG KM 2,3 - PUÇOL	110	919
036000050	PUÇOL- SAGUNT A.KM 28,3	110	919
036000060	SAGUNT A.KM 28,3 - SAGUNT	73	809
036000070	SAGUNT - ALMENARA	73	809
036000080	ALMENARA-VILA REAL	73	809
036000090	VILA REAL-CASTELLO PLANA	73	809
036000100	CASTELLO PLANA - LES PALMES	72	364
036000110	LES PALMES - ORPESA	72	364
036000120	ORPESA-VINAROS	72	364
036000130	VINAROS - ULLDECONA-ALCANA	72	364
036000140	ULLDECONA-ALCANA -L´ALDEA-AMP-TOR	72	364
036000150	L´ALDEA-AMP-TOR - BIF. CALAFAT	72	455
036000160	BIF. CALAFAT-VANDELLOS	72	455
NE	VALENCIA SANT ISIDRE- VALENCIA LA FONT SANT LLUIS		
036200010	TORTOSA L'ALDEA -AMP-TOR	0	214
036000220	TARRAGONA - SAN VICENÇ DE CALDERS	207	892
022400010	S. VINCENÇ CALDERS- L´ARBOÇ	247	590
022400020	L´ARBOÇ- VILAFRANCA DEL PENEDES	245	681
022400030	VILAFRANCA PEN. - S. SADURNI	243	752
022400040	S. SADURNI- AG. KM. 70,477	243	752
022400050	AG. KM. 70,477 - AG. KM 71,185	243	752
022400060	AG. KM 71,185 - MARTORELL	429	940
022400070	MARTORELL - CASTELLBISBAL	433	1580
022100130	REUS- AG. CLAS. KM 100,4	235	564
022100140	AG. CLAS. KM 100,4-TARRAGONA	190	518
036000210	TARRAGONA-AG.CLAS. KM 272,0	41	240

Código Tramo	TRAYECTO Tráfico 2020 Con Proyecto	Mercancías	Totales
036000005	VALENCIA NORD - VALENCIA AG A.V.	134	1022
036000015	VALENCIA AG A.V. - VALENCIA LA FONT	134	1022
036000020	VALENCIA LA FONT - VFSL AG KM 1.3	134	1022
036000035	VFSL AG KM 1.3 - FSL- AG KM 2,3	134	1022
036000040	FSL- AG KM 2,3 - PUÇOL	134	1022
036000050	PUÇOL- SAGUNT A.KM 28,3	134	1022
036000060	SAGUNT A.KM 28,3 - SAGUNT	98	914
036000070	SAGUNT - ALMENARA	98	914
036000080	ALMENARA-VILA REAL	98	914
036000090	VILA REAL-CASTELLO PLANA	98	914
036000100	CASTELLO PLANA - LES PALMES	97	469
036000110	LES PALMES - ORPESA	97	469
036000120	ORPESA-VINAROS	97	469
036000130	VINAROS - ULLDECONA-ALCANA	97	469
036000140	ULLDECONA-ALCANA -L´ALDEA-AMP-TOR	97	469
036000150	L´ALDEA-AMP-TOR - BIF. CALAFAT	97	560
036000160	BIF. CALAFAT-VANDELLOS	97	560
NE	VALENCIA SANT ISIDRE- VALENCIA LA FONT SANT LLUIS	178	552
036200010	TORTOSA L'ALDEA -AMP-TOR	0	214
036000220	TARRAGONA - SAN VICENÇ DE CALDERS	220	661
022400010	S. VINCENÇ CALDERS- L´ARBOÇ	261	604
022400020	L´ARBOÇ- VILAFRANCA DEL PENEDES	260	696
022400030	VILAFRANCA PEN. - S. SADURNI	259	768
022400040	S. SADURNI- AG. KM. 70,477	259	768
022400050	AG. KM. 70,477 - AG. KM 71,185	259	768
022400060	AG. KM 71,185 - MARTORELL	461	972
022400070	MARTORELL - CASTELLBISBAL	465	1612
022100130	REUS- AG. CLAS. KM 100,4	253	582
022100140	AG. CLAS. KM 100,4-TARRAGONA	203	531
036000210	TARRAGONA-AG.CLAS. KM 272,0	44	243

Código Tramo	TRAYECTO Tráfico 2040 Sin Proyecto	Mercancías	Totales
036000005	VALENCIA NORD - VALENCIA AG A.V.	143	958
036000015	VALENCIA AG A.V. - VALENCIA LA FONT	143	958
036000020	VALENCIA LA FONT - VFSL AG KM 1.3	143	958
036000035	VFSL AG KM 1.3 - FSL- AG KM 2,3	143	958
036000040	FSL- AG KM 2,3 - PUÇOL	143	958
036000050	PUÇOL- SAGUNT A.KM 28,3	143	958
036000060	SAGUNT A.KM 28,3 - SAGUNT	97	838
036000070	SAGUNT - ALMENARA	97	838
036000080	ALMENARA-VILA REAL	97	838
036000090	VILA REAL-CASTELLO PLANA	97	838
036000100	CASTELLO PLANA - LES PALMES	97	469
036000110	LES PALMES - ORPESA	97	469
036000120	ORPESA-VINAROS	97	469
036000130	VINAROS - ULLDECONA-ALCANA	97	469
036000140	ULLDECONA-ALCANA -L´ALDEA-AMP-TOR	97	469
036000150	L´ALDEA-AMP-TOR - BIF. CALAFAT	95	484
036000160	BIF. CALAFAT-VANDELLOS	95	484
NE	VALENCIA SANT ISIDRE- VALENCIA LA FONT SANT LLUIS		
036200010	TORTOSA L'ALDEA -AMP-TOR	0	236
036000220	TARRAGONA - SAN VICENÇ DE CALDERS	297	1079
022400010	S. VINCENÇ CALDERS- L´ARBOÇ	346	689
022400020	L´ARBOÇ- VILAFRANCA DEL PENEDES	344	780
022400030	VILAFRANCA PEN. - S. SADURNI	342	851
022400040	S. SADURNI- AG. KM. 70,477	342	851
022400050	AG. KM. 70,477 - AG. KM 71,185	342	851
022400060	AG. KM 71,185 - MARTORELL	559	1070
022400070	MARTORELL - CASTELLBISBAL	564	1711
022100130	REUS- AG. CLAS. KM 100,4	305	633
022100140	AG. CLAS. KM 100,4-TARRAGONA	250	578
036000210	TARRAGONA-AG.CLAS. KM 272,0	54	253

Código Tramo	TRAYECTO Tráfico 2040 Con Proyecto	Mercancías	Totales
036000005	VALENCIA NORD - VALENCIA AG A.V.	208	1349
036000015	VALENCIA AG A.V. - VALENCIA LA FONT	208	1349
036000020	VALENCIA LA FONT - VFSL AG KM 1.3	208	1349
036000035	VFSL AG KM 1.3 - FSL- AG KM 2,3	208	1349
036000040	FSL- AG KM 2,3 - PUÇOL	208	1349
036000050	PUÇOL- SAGUNT A.KM 28,3	208	1349
036000060	SAGUNT A.KM 28,3 - SAGUNT	163	1231
036000070	SAGUNT - ALMENARA	163	1231
036000080	ALMENARA-VILA REAL	163	1231
036000090	VILA REAL-CASTELLO PLANA	163	1231
036000100	CASTELLO PLANA - LES PALMES	161	786
036000110	LES PALMES - ORPESA	161	786
036000120	ORPESA-VINAROS	161	786
036000130	VINAROS - ULLDECONA-ALCANA	161	786
036000140	ULLDECONA-ALCANA -L´ALDEA-AMP-TOR	161	786
036000150	L´ALDEA-AMP-TOR - BIF. CALAFAT	161	877
036000160	BIF. CALAFAT-VANDELLOS	161	877
NE	VALENCIA SANT ISIDRE- VALENCIA LA FONT SANT LLUIS	266	640
036200010	TORTOSA L'ALDEA -AMP-TOR	0	236
036000220	TARRAGONA - SAN VICENÇ DE CALDERS	363	804
022400010	S. VINCENÇ CALDERS- L´ARBOÇ	431	774
022400020	L´ARBOÇ- VILAFRANCA DEL PENEDES	429	865
022400030	VILAFRANCA PEN. - S. SADURNI	428	937
022400040	S. SADURNI- AG. KM. 70,477	428	937
022400050	AG. KM. 70,477 - AG. KM 71,185	428	937
022400060	AG. KM 71,185 - MARTORELL	681	1192
022400070	MARTORELL - CASTELLBISBAL	687	1834
022100130	REUS- AG. CLAS. KM 100,4	387	715
022100140	AG. CLAS. KM 100,4-TARRAGONA	311	639
036000210	TARRAGONA-AG.CLAS. KM 272,0	68	267

En cada estación se aplica un porcentaje de trenes que paran según la categoría de tren.

Estación	Porcentaje de Parada Cercanías	Porcentaje de Parada Media distancia	Porcentaje de Parada Larga distancia
Valencia Nord	100	100	100
Valencia La Font S.L.	84	33	0
Vinival	0	0	0
Roca Cúper	35	0	0
Albuixech	69	0	0
Massalfassar	35	0	0
El Puig	69	0	0
Puçol	100	33	0
Sagunto	96	100	20
Les Valls	41	0	0
Almenara	83	0	0
La Llosa	41	0	0
Xilxes	83	0	0
Moncofa	41	0	0
Nules - La Vilavella	100	50	0
Borrriana - Alqueries	83	0	0
Vila - Real	100	100	0
Almassora	80	0	0
Castellón de la Plana	100	100	100
Les Palmes	0	0	0
Benicàssim	0	100	35
Oropesa del Mar	0	100	17
Torreblanca	0	100	0
Alcalá de Xivert	0	100	0
Benicarló - Peñíscola	0	100	41
Viranòs	0	82	41
Ulldecona-Alcanar-La Sénia	0	69	0
L'Aldea - Amposta	0	89	41
Tortosa	0	53	0
Campredó	0	33	0
Camarles - Deltebre	0	40	0
L'Ampolla-Perelló-Deltebre	0	96	0
L'Ametella de Mar	0	96	0
Reus	0	39	0
Vila - seca	0	0	0
Tarragona	100	93	100
Altafulla-Tamarit	100	81	0
Torredembarra	100	81	0
SantVicenç de Calders	100	95	0
El Vendrel	100	0	0
L'Arboç	100	0	0
Els Monjos	100	0	0
Villafranca del Penedés	100	0	0
La Granada	100	0	0
Lavern-Subirats	100	0	0
SantSadurní - d'Anoia	52	0	0
Gelida	55	0	0
Martorell	100	0	0
Castellbisbal	100	0	0

5.4. Datos de velocidades de circulación.

Para la tramificación de los ejes en base a su velocidad, se ha empleado, los datos de velocidad obtenidos de "El Cuadro de Velocidades Máximas e Información Permanentes (CVM) facilitadas por Adif.

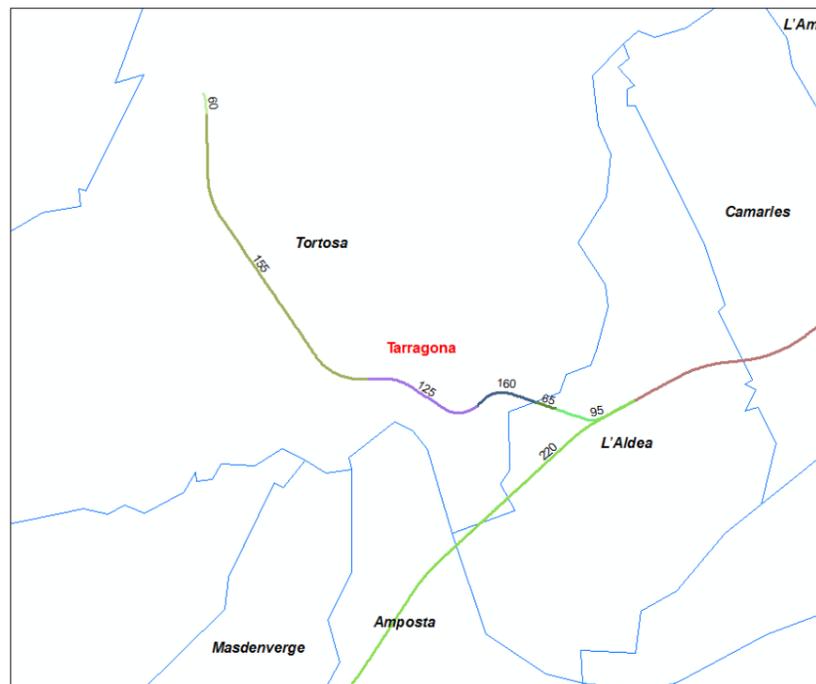
Línea 260		
Pk ini	Pk fin	Velocidad Km/h.
0,0	1,4	70
1,4	3,0	50
3,0	1,6	120
1,6	2,4	70
2,4	5,4	120
5,4	5,8	80
5,8	8,2	160
8,2	47,9	220
47,9	51,3	160
51,3	51,9	90
51,9	57,9	160
57,9	58,6	110
58,6	62,2	155
62,2	71,1	160
71,1	75,6	200
75,6	109,7	220
109,7	118,2	160
118,2	215,5	220
215,5	243,0	140
243,0	251,1	160
251,1	263,6	155
263,6	268,3	145
268,3	274,1	140
274,1	275,6	60
0,5	0,8	110
0,8	13,6	160
13,6	19,9	140
19,9	20,3	120
20,3	24,1	140
24,1	24,8	80

Línea 210		
Pk ini	Pk fin	Velocidad Km/h.
334,4	357,3	110
357,3	384,4	125
384,4	386,7	95
386,7	396,8	105
396,8	405,8	95
405,8	412,6	130
412,6	415,1	140
415,1	422,1	120
422,1	430,4	110
430,4	442,7	125
442,7	453,0	115
453,0	470,6	100
470,6	490,2	105
490,2	500,0	120
500,0	515,3	105
515,3	518,5	90
518,5	540,6	100
540,6	551,3	90
551,3	556,1	100
556,1	561,6	115
561,6	571,9	110
571,9	578,7	130
578,7	581,0	70
581,0	94,3	125
94,3	100,4	135
100,4	101,9	140
101,9	103,5	60

Línea 240		
Pk ini	Pk fin	Velocidad Km/h.
24,1	26,0	60
26,0	60,1	140
60,1	67,1	130
67,1	71,1	140
71,1	73,2	135
73,2	79,7	120
79,7	85,3	110
85,3	89,1	120
89,1	91,0	130
91,0	95,2	100

Línea 620		
Pk ini	Pk fin	Velocidad Km/h.
192,5	192,9	60
192,9	199,0	155
199,0	202,2	125
202,2	203,4	160
203,4	203,8	65
203,8	205,6	95

Ejemplo de tramificación del eje en función de la Velocidad

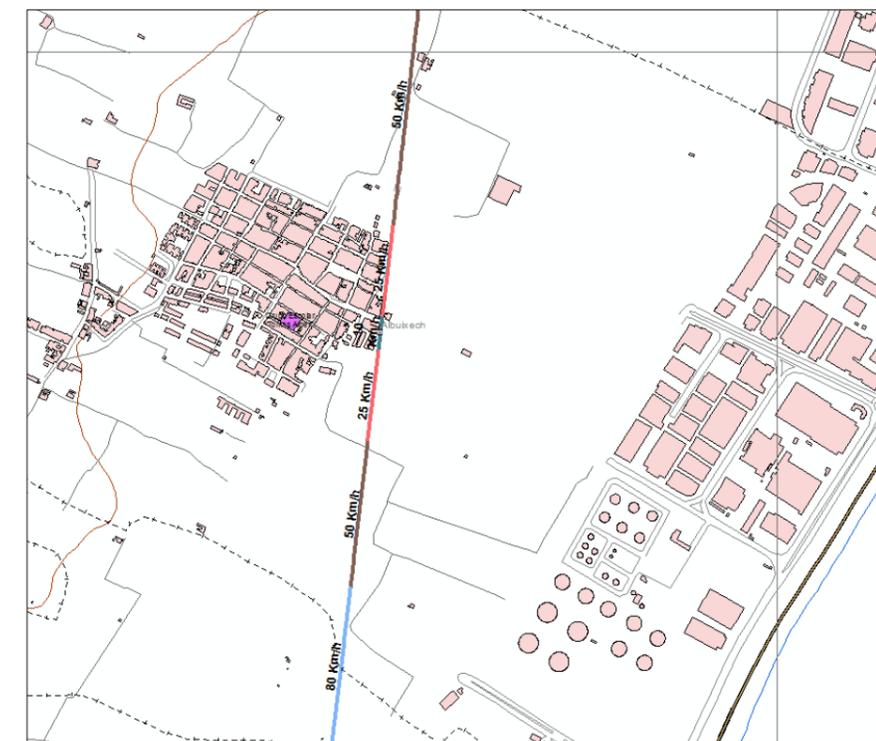


Una vez dividido el eje objeto de estudio en base a su Velocidad de Tránsito se procede a la incorporación de la velocidad de aproximación a la estación correspondiente.

Para la simulación de las estaciones intermedias se ha considerado 5 tramos a la llegada y 5 a la salida de la estación, a los que hay que sumar un tramo que se corresponde con la misma estación. De esta manera, la estación se simula de forma simétrica, no diferenciando salidas y

entradas. En total 11 tramos para los que se define la velocidad máxima de circulación, y la longitud del tramo obteniendo la tramificación acorde a la siguiente tabla:

Tramo	Velocidades (Km/h)	Longitud (m)	Distancia del punto más alejado al inicio del tramo de estación (m)
Circulación	160		
Tramo 1	140	310	1580
Tramo 2	110	310	1270
Tramo 3	80	310	960
Tramo 4	50	400	650
Tramo 5	25	250	250
Tramo 6: Estación	10	100	
Tramo 7	25	250	250
Tramo 8	50	400	650
Tramo 9	80	310	960
Tramo 10	110	310	1270
Tramo 11	140	310	1580
Circulación	160		



Ejemplo de Tramos de Velocidad en Estación.

6. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LOS NIVELES SONOROS.

6.1. Características del modelo de cálculo.

Para el desarrollo del estudio se han seguido las indicaciones estipuladas en la RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes publicados de conformidad con lo indicado en el punto 2.2 del anexo II de la DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Igualmente se ha considerado como referencia, el “Documento de Criterios Técnicos de Cálculo para la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido y la Memoria Técnica de los Planes de Acción” definida por el ADIF.

En esta recomendación se indican los métodos de cálculo que se deberían seguir para los estudios predictivos de niveles de ruido, en función de las diferentes fuentes de ruido a estudiar. El método empleado para el cálculo del ruido ferroviario es el método nacional de los Países Bajos, publicados como “Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï’96 (Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996) por el Ministerio de Vivienda, planificación Territorial, el 20 de noviembre de 1996.”

Para el cálculo predictivo se ha utilizado el Software Cadna A (Computer Aided Noise Abatement) diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido.

En el presente apartado se describen los procesos necesarios para la definición del escenario de modelización en el software de cálculo a partir de la información base. La definición de cada uno de los atributos que caracterizan los elementos del modelo se realizó en Sistema de información geográfica ArcGis 10 y posterior incorporación al software de cálculo. El objeto de este tratamiento previo es el de sistematizar el proceso de creación del modelo, evitando errores u omisiones en la definición del escenario de modelización.

El modelo 3D está constituido por la topografía y las edificaciones del ámbito de estudio, el tramo/s del eje a estudiar, y los elementos singulares concretos de cada caso (viaductos, pasos superiores, muros, pantallas acústicas,...). Se incluyen elementos como:

- Eje ferroviario: datos de tráfico: características de la plataforma, categoría de nº de circulaciones tipo de operador, y velocidad.
- Edificios: tipo de uso, altura, número de plantas, y coeficiente de absorción alfa.
- Viaductos: longitud de apantallamiento.
- Muros y pantallas: pérdidas por reflexión, altura.
- Terreno: coeficientes de absorción.

Definido el modelo e introducidos los parámetros y configuración, se lleva a cabo la simulación acústica, obteniéndose de este modo los Mapas de Ruido.

6.2. Escenarios de simulación y configuraciones de cálculo.

Para el presente estudio, como se ha comentado anteriormente, se han considerado 3 escenarios. El escenario actual determinado por los tráficos del año 2013 (Escenario 2013), un escenario futuro (año 2020) en el que se predice el comportamiento de la infraestructura tras la implantación del tercer carril (Escenario 2020CP, con proyecto) y el equivalente a este último, para el caso de que el tercer carril no fuera implantado (Escenario 2020SP, sin proyecto). Adicionalmente se establece un análisis de referencia posterior centrado en el año 2040

Para la modelización se han empleado las siguientes condiciones específicas asociadas al tipo de cálculo:

- Tamaño de la malla de cálculo en los mapas de niveles sonoros (isófonas): 10 x 10 m

Para la ubicación de los receptores en el cálculo de los niveles en fachadas de edificios residenciales y sensibles, y mapas de superación, se emplean las siguientes condiciones:

- Cada receptor se localizará lo más próximo posible a la fachada, considerando un máximo de separación de 0,1 metros.
- Se considerará una separación máxima en la fachada entre receptores (ínter distancia) de 3 m.

6.3. Parámetros de cálculo.

6.3.1. Edificaciones

Tomando como base la capa shape de la Dirección General del Catastro, se realizó una revisión general del ámbito de trabajo, completándose aquellas zonas que presentaban carencia de edificaciones recientes. Esta revisión se hizo a partir de las fotografías aéreas del PNOA y mediante visitas a campo. Así, se elaboró una cobertura de polígonos revisada a través de:

- La digitalización de los edificios inexistentes en el Catastro.
- La eliminación de los elementos que ya no existen o que no se corresponden con edificios (invernaderos, piscinas,...).

La altura de las edificaciones se definió a partir del número de plantas contempladas en los datos del Catastro, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- En los edificios residenciales, sanitarios y educativos se consideró una altura de 4 m para las plantas bajas, y de 3 m para el resto.
- Aquellas edificaciones que comparten código catastral y están claramente unidas se agruparon como un único edificio.

Para aquellos edificios que no se encuentran contenidos en la base de datos de Catastro y que fueron digitalizados posteriormente, el número de plantas fue estimado a partir de la revisión de la fotografía aérea, corrigiendo y depurando errores de la información catastral de base (alturas inexistentes o excesivas).

Para definir el uso de los edificios se ha utilizado los metadatos descargados de la Sede Electrónica del Catastro, completándolos a través de las siguientes fuentes de información:

- Fotografías aéreas del PNOA.

Los usos identificados fueron:

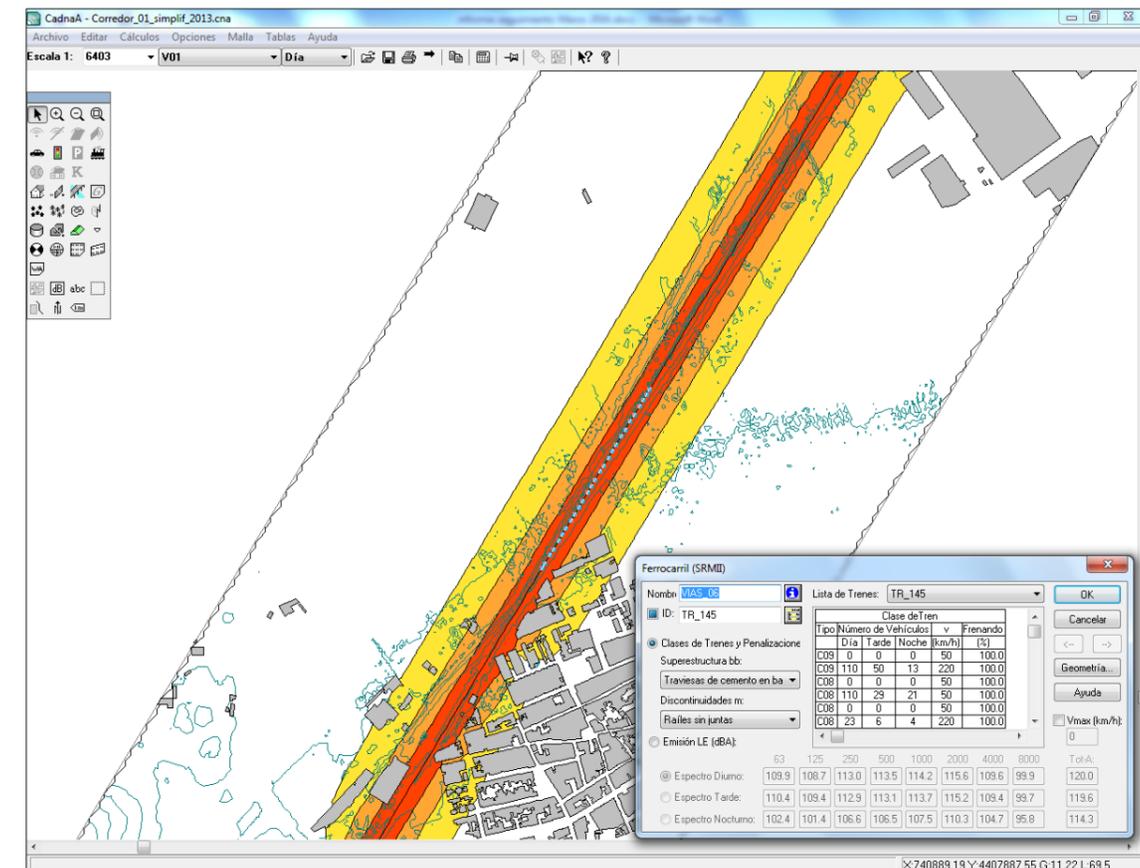
- Residencial.
- Sanitario y docente.
- Industrial, terciario y otros.

Para tener en cuenta el efecto reflectante de las edificaciones se asignó un Coeficiente de Absorción Alfa de 0,36 en todos los casos.

Una vez asignada la altura por edificación, para simplificar los tiempos de cálculo, se agrupan en manzanas, tal y como se recoge en el “Documento de Criterios Técnicos de Cálculo para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y la memoria técnica de los Planes de Acción” elaborados por Adif.

Una vez depurada y corregida la capa de edificaciones, con todos los atributos definidos se importaron desde Cadna como edificio en formato shape.

En última instancia se hizo una revisión general del modelo, subsanándose aquellos desajustes existentes entre la topografía y la base de los edificios (“enterramientos”), así como los solapes entre la plataforma de la vía y las edificaciones incorporadas.



6.3.2. Presencia de elementos influyentes en la propagación.

- TÚNELES

En este estudio se ha desestimado la inclusión del efecto de la boca del túnel en la modelización efectuada.

- VIADUCTOS

Aquellos tramos del ferrocarril que presentan viaductos, puentes, pontones o pasos inferiores de grandes dimensiones fueron modelizados evitando la emisión acústica bajo el plano de la plataforma de la vía.

La identificación de los diferentes elementos (viaductos, puentes, pontones y pasos inferiores) se realizó en base a la revisión de la ortofoto, completándose con los datos tomados en la visita a campo realizada.

- PASOS SUPERIORES

Se han incorporado al modelo todos los pasos superiores al eje presentes en el recorrido.

- INCORPORACIÓN DE ÁREAS DE ABSORCIÓN DEL SUELO

Se considera el terreno base como absorbente ($G=1$)

- PANTALLAS ACÚSTICAS-ÓBSTACULOS

Ante la falta de información facilitada referente a las pantallas acústicas y muros, se opta por realizar un inventario de dichos obstáculos. Para ello se realizó una visita de campo los días 19 y 20 de Enero de 2016, con grabación en cabina de todo el recorrido. Dichas grabaciones se procesan y analizan obteniendo un registro de más de 120 obstáculos que se incorporan al modelo de simulación.



Ejemplo de Pantalla de Metacrilato margen Derecho

6.3.3. Condiciones que afectan a la propagación del sonido.

- Distancia mínima de propagación del sonido desde el foco: 2.000 m.
- Orden de reflexión: 1
- Condiciones meteorológicas de propagación:
 - Día, 50% favorables.
 - Tarde 75% favorables.
 - Noche, 100% favorables.

Se tomará una temperatura de 15° C y una humedad relativa del 70%.

7. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE LOS MAPAS.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se ha utilizado el método nacional de cálculo de los Países Bajos, publicado como “Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï’96” (“Guías para el cálculo y medida del ruido del transporte ferroviario 1996”), por el Ministerio de Vivienda, Planificación Territorial, 20 de noviembre 1996, concretamente el SRM II (método detallado). Los mapas se han obtenido mediante la aplicación del software de predicción acústica Cadna-A (Computer Aided Noise Abatement) de Datakustik. Dichos mapas de niveles sonoros se elaborarán para los escenarios: 2013, 2020CP y 2020SP, y para los tres intervalos temporales de referencia: día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln).

Una vez calculados los mapas de niveles sonoros, para cada uno de los intervalos de referencia, se presentan los resultados mediante curva envolvente 65/65/55 que encierra las áreas donde el nivel sonoro en los niveles de mañana y tarde (Ld y Le) supera los 65 dBA, o el nivel sonoro nocturno (Ln) supera los 55 dBA. La comparación de esta zona de afección para los diferentes escenarios estudiados permitirá comparar de una forma directa la extensión del terreno abarcada por cada uno de ellos. Estos mapas de afección son los que se corresponden con los resultados de la Fase 1 del estudio.

En la Fase 2, se realiza un estudio en detalle de los niveles sonoros a los que se encuentran expuestos los edificios. Para ello se han determinado los niveles en sus fachadas, asignando a cada edificación el valor más desfavorable de los que se producen alrededor de las distintas fachadas.

Obtenidos los niveles en fachada se comparan con los Objetivos de Calidad Acústica según su uso, representando la máxima superación de los mismos (para los diferentes intervalos horarios), obteniendo así los **Mapas de Superación. Los mapas de superación muestran la reducción del nivel sonoro que requiere el edificio para cumplir con los OCA en todos los intervalos horarios. Es sobre estos mapas sobre los que se aborda la implementación de medidas correctoras mediante pantallas acústicas**, definidas en base a los criterios definidos en el apartado 8.2 Síntesis de las medidas correctoras.

Como resumen, obtenemos los siguientes mapas, incorporados en el Anexo II. MAPAS

- Mapa de zonas de afección escenario 2013.
- Mapas de zonas de afección comparativa escenarios 2020, con y sin Proyecto.
- Mapas de niveles de superación de OCA escenario 2020 SIN medidas correctoras, con y sin Proyecto.
- Mapas de niveles de superación de OCA escenario 2020 CON medidas correctoras, con y sin Proyecto.

Se puede resumir en la siguiente Tabla:

Número de mapa	Tipo de mapa	Año	Tercer Carril	Acciones correctoras (Pantallas)
01	Mapas de afección	2013	No	No
02	Mapa de Afección comparativa	2020	Sí vs. No	No
03	Mapa de superación	2020	No	No
04	Mapa de superación	2020	Sí	No
05	Mapa de superación	2020	No	Si
06	Mapa de superación	2020	Sí	Sí

8. DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.

8.1. Criterios para la definición y valoración de las medidas correctoras.

Para determinar las zonas de actuación se ha tomado como referencia la superación de los valores establecidos en el Real Decreto 1367/2007, en concreto en la Tabla A del Anexo II: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes, en el escenario 2020.

Estos umbrales se establecen, para el caso del tipo de área acústica “a” correspondiente a sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, concretándose en $L_d > 65$ dB(A), $L_e > 65$ dB(A) o $L_n > 55$ dB(A), y para el caso del tipo de área acústica “e” correspondiente a sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario o docente, concretándose en $L_d > 60$ dB(A), $L_e > 60$ dB(A) o $L_n > 50$ dB(A).

Por lo tanto, este análisis se realiza para la superación de los niveles indicados para cualquiera de los tres indicadores, definiendo así las Zonas de Afección, aquellas en las que se sobrepasan los objetivos de calidad acústica. Los mapas 3 y 4 muestran la localización de las fachadas que superan dichos objetivos de calidad acústica.

En definitiva, las Zonas de Afección incluirán aquellas edificaciones de uso residencial, docente y sanitario en las que se superan los niveles O.C.A. que le son de aplicación, debido al ruido ocasionado por la circulación.

Tal y como se ha descrito con amplitud, las edificaciones en las que se sobrepasan los niveles admisibles han sido obtenidas en base a los resultados de un proceso de modelización mediante software de predicción acústica. Los resultados obtenidos han sido procesados mediante un Sistema de Información Geográfica (S.I.G), que permite localizar aquellos receptores que exceden los límites legales y la cuantía en la cual los superan. Esta tarea permite conocer la amplitud de diseño de las medidas correctoras a proponer.

8.2. Síntesis de las medidas correctoras propuestas.

Las medidas correctoras previstas, se han centrado en la reducción de la propagación del ruido mediante la ejecución de pantallas acústicas.

Para el estudio realizado se parte de todos aquellos edificios que presentaban en su fachada más expuesta niveles superiores a los objetivos de calidad acústica. Para cada pantalla propuesta, se han analizado diferentes configuraciones (variando sus parámetros, trazado, altura, longitud y prestaciones) que tras el cálculo de las mismas, ha permitido alcanzar la solución óptima.

En todos los casos en los que se produzca superación de los objetivos de calidad acústica en algún edificio, se planteará la construcción de una pantalla.

Para definir la altura, se ha fijado una altura mínima inicial de 3 metros, excepto para las pantallas en viaducto que no se excede de 2 metros. La altura es homogénea en toda la pantalla, y será en los estudios de detalle posteriores donde se determinarán con mayor precisión los cambios de altura dentro de una misma pantalla, para así optimizar el coste y efectividad de la misma. La altura de las pantallas se ha calculado sobre la base superior de la cimentación (base de la pantalla).

En el caso de que después de la incorporación de las pantallas acústicas, exista algún receptor donde se sobrepasen en 1,5 dBA o más los OCAs, se estudia la efectividad de elevar la correspondiente pantalla a 4 m. de altura, y si a pesar de este incremento se supera los OCAs en 2 dBA o más en algún receptor, se aumenta la altura de la pantalla a 5 m.

En los casos en los que no se consigue el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica con ninguna de las alturas estudiadas, el presente estudio refleja dicha circunstancia, y propone la realización a posteriori de un estudio de detalle de la zona.

En este sentido, el diseño definitivo de dichas medidas correctoras, requerirá de la elaboración de proyectos constructivos en los que se definan con exactitud las características geométricas y ubicación de las barreras acústicas, así como la eficacia de las mismas, en lo que respecta al cumplimiento de los OCA y que permitirán definir, en su caso, las medidas correctoras

adicionales que deberán llevarse a cabo, entre las que se podrá valorar medidas sobre la fuente y, si se estima oportuno, sobre el receptor (aislamiento acústico).

En la simulación se han considerado pantallas verticales en la totalidad de los casos, no siendo objeto de este estudio la optimización de tipologías de pantalla mediante inclinaciones o curvado de las mismas, colocación de elementos atenuadores o viseras en la parte superior.

Es necesario hacer hincapié en la proximidad de muchas edificaciones al eje, concretamente en los alrededores de las estaciones que dificultan o imposibilitan la instalación de protecciones acústicas efectivas.

8.3. Valoración de las medidas correctoras.

Antes de evaluar las medidas correctoras obtenidas, es importante analizar los datos de superficie de la zona de afección de cada escenario, definiendo zona de afección como envolvente de la isófonas que representan los indicadores Ld 65 dB(A), Le 65 dB(A) y Ln 55 dB(A) de cada escenario, obteniendo los siguientes resultados:

Escenario	Superficie de afección
Año 2013	33.529.395 m ²
Año 2.020 Sin tercer carril (SP)	35.048.508 m ²
Año 2.020 Con tercer carril (CP)	38.719.885 m ²
Incidencia tercer carril	3.671.377 m ²

Conforme a los datos anteriores, en el año 2020 se producirá un incremento de la superficie afectada (dentro de la envolvente Ld 65/L65/Ln 55), con respecto al año de partida 2013.

Sin embargo, sólo parte de este incremento será como consecuencia de la implantación del tercer carril, siendo el resto derivado del incremento de tráfico que prevé alcanzar la infraestructura ferroviaria.

Pantallas existentes

Actualmente, en el eje ferroviario objeto de estudio, existen Pantallas Acústicas con una longitud total de 760 m. en Cataluña y 3.645 m. en la Comunidad Valenciana.

Teniendo en cuenta la altura de dichas pantallas existen en la actualidad 2.002 m² y 9.113 m² y respectivamente, de Pantallas Acústicas instaladas.

Pantallas existentes	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas
Cataluña	760 m	2.002 m ²
Comunidad Valenciana	3.465 m	9.113 m ²

Pantallas propuestas

Como consecuencia de los análisis realizados en el presente estudio se han propuesto para el escenario del año 2020, sin la incorporación del tercer carril (SP), 432 pantallas acústicas con una longitud de 75.210 m y 277.638 m² de superficie.

En lo que respecta al escenario de tráfico en el que el tercer carril estará ejecutado, escenario 2020 CP, se estima la necesidad de ejecutar 444 pantallas acústicas con una longitud total de 78.792 m y de 292.186 m² de superficie. Las pantallas propuestas para este escenario se reflejan en el Anexo I.

Escenario 2020	Pantallas propuestas		
	Nº de pantallas	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas
Sin tercer carril (SP)	432	75.210 m	277.638 m ²
Con tercer carril (CP)	444	78.792 m	292.186 m ²

Por Comunidades Autónomas, la propuesta quedaría de la siguiente forma:

Escenario 2020 Cataluña	Pantallas propuestas		
	Nº de pantallas	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas
Sin tercer carril (SP)	309	56.903 m	213.824 m ²
Con tercer carril (CP)	317	59.136 m	223.472 m ²

Escenario 2020 Comunidad Valenciana	Pantallas propuestas		
	Nº de pantallas	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas
Sin tercer carril (SP)	123	18.307 m	63.813 m ²
Con tercer carril (CP)	127	19.656 m	68.714 m ²

Para la estimación de los costes, se ha considerado un importe de 450 €/m² de pantalla acústica instalada según el Precio de Licitación medio que maneja Adif en sus bases de datos de referencia para la ejecución de los proyectos de protección acústica de las Líneas de Alta Velocidad.

En base a esta estimación, se obtiene un coste aproximado de 124.937.100 € para la instalación de las pantallas acústicas propuestas para el escenario 2020 sin tercer carril (SP) y de 131.483.700 € para el escenario 2020 (CP) con el del tercer carril ya ejecutado.

Escenario 2020	Pantallas propuestas	
	Nº de pantallas	Coste
Sin tercer carril (SP)	432	124.937.100 €
Con tercer carril (CP)	444	131.483.700 €
Incidencia tercer carril	12	6.546.600 €

Estos datos, traducidos a términos porcentuales, implican que la inclusión del tercer carril incrementaría únicamente un 5% de las medidas correctoras propuestas para el escenario del año 2020, previa a la inclusión del tercer carril.

Es importante recordar que el escenario empleado para la definición de las protecciones acústicas ha sido el año 2.020 con la correspondiente prognosis de circulaciones a ese año. Por lo tanto, hay que tener presente que las Pantallas Acústicas propuestas están condicionadas siempre y cuando se alcance el número de circulaciones pronosticado para los diferentes escenarios de 2.020.

8.4. Escenario 2040

El presente estudio ha contemplado también un horizonte futuro a largo plazo, como es el año 2040. Para este horizonte, se han realizado análisis equivalentes a los descritos para el

horizonte 2020, sin embargo, por motivos prácticos, únicamente se incluyen en esta memoria el resumen de los resultados.

Escenario 2040	Pantallas propuestas 2040 Sin Proyecto			Pantallas propuestas 2040 Con Proyecto		
	Nº de pantallas	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas	Nº de pantallas	Longitud de Pantallas	Superficie de pantallas
Cataluña	302	62.277 m	215.315m ²	311	65.018 m	268.393m ²
Comunidad Valenciana	146	23.412 m	72.115m ²	142	23.725 m	86.311m ²

8.5. Comparativa de los resultados del estudio con los Mapas Estratégicos de Ruido y los Planes de Acción

Antes de realizar cualquier valoración hay que recordar que el ámbito de estudio del presente proyecto es coincidente parcialmente con el ámbito de estudio de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de los grandes ejes ferroviarios y sus correspondientes Planes de Acción (PAR).

En lo que respecta a la Fase I de los trabajos, aprobados con fecha 31 de mayo de 2013, las Unidades de Mapa Estratégico (U.M.E.) estudiadas en los Planes de Acción contra el Ruido correspondientes, fueron las siguientes:

Fase I. Lote Nº 3: Área de Barcelona y Valencia

- U.M.E. 2: Valencia Norte – Castellón.
- U.M.E. 3: Tarragona – Barcelona Sants.

A continuación se indica una tabla resumen con la superficie de las Pantallas Acústicas propuestas en los MER de la Fase I y su Plan de Acción, y las propuestas en este estudio.

	Propuesta en Fase I PAR *	Propuesta del estudio en ámbito de Fase I del MER y PAR Fase I *	
		2020 Sin tercer carril (SP)	2020 Con tercer carril (CP)
Cataluña	69.101 m ²	94.775 m ²	95.553 m ²
Comunidad Valenciana	42.792 m ²	36.336 m ²	38.625 m ²

* Como hemos mencionado anteriormente, la longitud del eje ferroviario considerado en la Fase I del MER, no es coincidente con la longitud del eje objeto de estudio del presente documento. Por ello, dichos datos se refieren únicamente a las pantallas en el ámbito de estudio coincidente entre el Plan de Acción y el corredor análisis del presente estudio.

Adicionalmente, en la segunda fase de los Mapas Estratégicos de Ruido, en la que se incorporan todos los grandes ejes (>30.000 circulaciones/año) y que se están llevando a cabo en el momento de la elaboración del presente estudio, se ha analizado el tramo de San Vicent de Calders a Castellbisbal.

A este respecto las tres UMEs con ámbito coincidentes con el del presente estudio en la 2ª Fase son los siguientes:

- 03_02 Valencia AG. AV-Castelló
- 03_03 Tarragona – Barcelona Sants
- 03_05 Barcelona Sants – Sant Vicenç de Calders .

Por lo tanto el área coincidente del presente estudio y de los MER en su Fases I y II, comprende desde Valencia Nord hasta Castellón, desde Tarragona hasta el Vendrell y desde El Vendrell hasta Castellbisbal.

A este respecto, las Pantallas propuestas en el presente estudio para el escenario 2020 CP con el carril ya ejecutado situadas en el ámbito de los Mapas Estratégicos de Ruido, tienen una superficie de 38.625 m² en la Comunidad Valenciana y 96.828 m² en Cataluña.

	Propuesta del estudio en ámbito de Fase I y II del MER *	
	2020 Sin tercer carril (SP)	2020 Con tercer carril (CP)
Cataluña	96.050 m ²	96.828 m ²
Comunidad Valenciana	36.336 m ²	38.625 m ²

* Como hemos mencionado anteriormente, la longitud del eje ferroviario considerado en la Fase I y II del MER, no es coincidente con la longitud del eje objeto de estudio del presente documento. Por ello, dichos datos se refieren únicamente a las pantallas en el ámbito de estudio coincidente entre los MER Fase I y II, y el corredor análisis del presente estudio.

En base a la información citada, en el Anexo I se han dividido las pantallas propuestas entre las que se encuentran en el ámbito de estudio de los Mapas de Ruido y por consiguiente de los correspondientes Planes de Acción y las que se encuentran en zonas cuyo ámbito ha sido exclusivamente analizado en el presente estudio.

En resumen indicar que de las 444 nuevas pantallas planteadas, 254 se encuentran situadas en el ámbito de los Mapas Estratégicos de Ruido, ya sea de la 1ª o de la 2ª Fase.

EQUIPO DE TRABAJO.

Coordinador del Estudio

Santiago Núñez Gutiérrez.

Director Técnico Departamento de Acústica y Vibraciones Dnota medio ambiente, S.L.

Autor del Estudio.

Alberto de la Paz Moreno Benítez.

Licenciado en Ciencias Ambientales. Dnota medio ambiente, S.L.

Asistentes Técnico.

Juan Francisco Hidalgo Ramírez.

Técnico de Acústica y Vibraciones. Dnota medio ambiente, S.L.

Francisco Fernández Hernández.

Arquitecto Técnico. Dnota medio ambiente, S.L.

ANEXO I. PROPUESTAS PANTALLAS ACÚSTICAS

Pantallas propuestas para el escenario 2020 con la incorporación del tercer carril que se encuentran en el ámbito coincidente con los Mapas Estratégicos de Ruido de los grandes ejes ferroviarios Fase I y Fase II.

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn0	I	0+775	0+844	69	3
Pn1	I	0+950	1+028	78	3
Pn2	I	0+400	0+486	86	3
Pn3	I	1+387	1+482	95	3
Pn4	D	1+330	1+595	265	3
Pn5	I	1+996	2+087	91	3
Pn6	I	2+132	2+185	53	3
Pn7	I	2+330	2+457	127	3
Pn8	I	2+806	2+872	66	3
Pn10	D	3+150	3+206	56	3
Pn13	I	4+075	4+143	68	4
Pn14	D	7+017	7+233	216	3
Pn15	I	7+062	7+222	160	3
Pn17	I	7+900	8+006	106	3
Pn18	I	8+345	8+444	99	3
Pn19	I	8+647	8+728	81	3
Pn20	I	8+728	8+832	105	3
Pn21	D	8+831	8+952	121	3
Pn22	D	10+025	10+98	73	3
Pn23	D	10+400	10+566	166	3
Pn25	I	11+601	11+960	359	4
Pn26	D	11+830	12+378	409	4
Pn27	D	13+780	13+866	86	4
Pn28	I	13+670	14+161	491	4
Pn29	I	14+366	14+461	95	4
Pn30	D	14+400	14+583	183	3
Pn31	D	21+590	21+858	268	4
Pn32	D	21+850	21+860	10	2
Pn33	D	21+862	22+077	215	4
Pn34	D	22+088	22+428	341	3
Pn35	I	21+861	22+074	214	5

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn36	I	21+850	21+861	11	2
Pn37	I	21+590	21+859	269	5
Pn39	D	27+735	27+814	79	3
Pn40	I	29+372	29+573	201	4
Pn42	D	42+780	42+977	231	4
Pn43	D	43+020	43+605	586	3
Pn44	I	42+825	43+199	374	3
Pn45	I	51+215	51+355	141	5
Pn46	I	51+150	51+201	51	5
Pn47	I	51+201	51+215	14	2
Pn48	I	51+355	51+490	136	3
Pn49	I	51+610	51+848	239	4
Pn50	I	55+826	55+919	93	4
Pn51	I	56+000	56+133	133	3
Pn52	I	56+230	56+571	182	3
Pn53	I	56+587	56+663	76	3
Pn54	I	56+722	56+861	100	3
Pn55	I	56+863	56+983	120	3
Pn56	I	57+025	57+082	57	3
Pn57	I	57+201	57+308	107	3
Pn58	I	57+388	57+450	50	3
Pn59	I	57+450	57+651	126	4
Pn60	D	57+500	57+621	121	3
Pn61	D	59+900	59+949	49	3
Pn62	D	58+098	58+181	83	4
Pn63	I	58+169	58+298	128	5
Pn64	D	58+203	58+299	96	4
Pn65	I	58+410	58+561	151	4
Pn66	I	61+547	62+088	155	5
Pn67	D	62+170	62+359	189	4
Pn68	D	62+061	62+179	118	4
Pn70	D	66+022	66+228	206	3
Pn71	I	66+368	66+458	90	3
Pn72	D	66+556	66+692	136	3
Pn73	D	66+886	66+938	52	3
Pn74	D	66+950	67+111	161	3
Pn75	D	66+938	66+950	12	2

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn240	I	103+660	103+884	215	3
Pn241	D	1+790	1+860	70	5
Pn242	D	2+008	2+288	280	4
Pn243	I	2+000	2+276	276	4
Pn244	I	2+302	2+651	349	5
Pn245	I	2+651	2+664	13	2
Pn246	I	2+747	3+672	279	3
Pn246	I	2+747	3+672	197	3
Pn246	I	2+747	3+672	196	4
Pn246	I	2+747	3+672	255	4
Pn248	I	4+013	4+272	91	4
Pn248	I	4+013	4+272	80	4
Pn249	I	3+934	4+013	79	4
Pn250	I	4+275	4+945	211	4
Pn250	I	4+275	4+945	261	4
Pn250	I	4+275	4+945	200	5
Pn251	D	4+526	4+843	317	4
Pn252	I	4+946	5+219	273	4
Pn253	I	5+219	5+309	90	5
Pn254	D	5+209	6+936	268	3
Pn256	D	8+787	9+209	277	4
Pn256	D	8+787	9+209	145	5
Pn257	D	9+435	9+714	279	3
Pn258	I	9+432	9+830	150	3
Pn259	D	11+151	11+564	413	4
Pn260	D	11+563	11+576	13	4
Pn261	I	11+994	12+292	298	5
Pn262	I	11+964	11+994	30	2
Pn263	D	11+576	11+974	398	4
Pn264	D	11+997	12+390	393	4
Pn265	D	11+974	11+997	23	2
Pn266	I	11+571	11+965	394	5
Pn267	I	11+557	11+571	14	2
Pn268	I	11+179	11+557	243	3
Pn268	I	11+179	11+557	136	4
Pn269	D	12+691	12+900	208	5
Pn270	I	12+445	12+908	311	3

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn270	I	12+445	12+908	152	4
Pn271	D	12+105	12+934	602	4
Pn271	D	12+105	12+934	227	3
Pn272	D	13+115	13+534	291	4
Pn272	D	13+115	13+534	128	5
Pn273	D	13+534	13+553	20	2
Pn274	D	13+553	13+807	255	4
Pn275	I	13+049	13+536	477	4
Pn276	I	12+946	13+059	113	5
Pn278	I	15+226	15+411	185	3
Pn279	D	15+226	15+410	184	3
Pn280	I	15+723	16+055	332	3
Pn281	I	16+299	16+321	23	2
Pn282	I	16+106	16+299	194	5
Pn283	D	16+137	16+295	158	4
Pn284	D	16+294	16+327	33	2
Pn287	I	16+321	16+821	285	4
Pn288	D	16+327	16+818	492	4
Pn289	D	17+038	17+939	901	4
Pn290	I	17+038	17+384	108	3
Pn291	I	17+807	18+082	275	3
Pn292	I	19+262	19+583	227	4
Pn292	I	19+262	19+583	95	5
Pn293	I	18+236	18+262	26	2
Pn294	I	18+082	18+236	154	3
Pn295	D	19+020	19+281	274	5
Pn296	I	19+000	19+281	281	4
Pn297	D	19+705	20+561	523	4
Pn297	D	19+705	20+561	229	5
Pn297	D	19+705	20+561	105	5
Pn298	D	20+561	20+591	30	2
Pn299	D	20+591	20+982	329	3
Pn299	D	20+591	20+982	68	4
Pn300	D	21+220	21+763	272	4
Pn300	D	21+220	21+763	272	5
Pn301	D	21+205	21+220	15	2
Pn302	I	19+835	20+709	377	4

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn302	I	19+835	20+709	375	4
Pn302	I	19+835	20+709	180	5
Pn303	I	21+415	21+900	483	5
Pn304	I	21+392	21+415	24	2
Pn305	I	21+252	21+392	141	5
Pn306	I	21+230	21+252	22	2
Pn307	I	20+709	21+010	300	3
Pn308	D	21+763	22+329	419	4
Pn308	D	21+763	22+329	147	5
Pn309	D	22+329	22+345	16	2
Pn310	D	22+345	22+721	211	4
Pn310	D	22+345	22+721	166	5
Pn311	D	22+912	23+761	859	3
Pn312	D	23+761	23+794	34	2
Pn313	D	23+794	23+881	88	3
Pn314	D	23+892	24+016	125	3
Pn315	D	23+881	23+892	11	2
Pn316	I	23+805	24+070	271	5
Pn317	I	23+789	23+805	16	2
Pn318	I	23+710	23+789	79	5
Pn319	I	22+715	23+030	315	4
Pn320	I	22+378	22+430	152	5
Pn321	I	22+370	22+378	8	2
Pn322	I	21+900	22+370	469	5
Pn369	D	73+100	73+310	253	4
Pn371	I	0+925	1+052	127	4
Pn372	I	29+240	29+267	37	4
Pn404	I	1+340	1+670	331	5
Pn405	I	1+218	1+239	21	2
Pn406	I	0+892	1+221	329	5
Pn407	I	2+662	2+747	85	5
Pn408	D	10+934	11+150	216	3
Pn409	D	12+926	12+934	8	3
Pn410	D	12+937	13+107	170	5
Pn411	D	20+982	21+205	226	5
Pn412	I	21+010	21+230	220	5
Pn413	D	22+725	22+912	189	4

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn414	D	24+016	24+308	71	3
Pn415	I	24+080	24+490	240	4
Pn451	I	13+826	14+019	193	3
Pn452	I	18+384	18+529	145	3
Pn454	I	74+475	74+540	66	4
Pn456	I	3+670	4+823	153	4
Pn458	I	29+019	29+195	177	4
Pn459	I	34+354	34+587	234	4
Pn471	D	1+495	1+624	60	5
Pn475	I	22+088	22+163	76	5
Pn476	I	22+074	22+088	15	2

Pantallas propuestas para el escenario 2020 con la incorporación del tercer carril que se encuentran fuera del ámbito coincidente con los Mapas Estratégicos de Ruido de los grandes ejes ferroviarios Fase I y Fase II.

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn78	I	79+838	80+045	90	4
Pn80	D	85+275	85+649	374	3
Pn81	I	69+711	70+080	230	4
Pn82	I	90+240	90+537	297	5
Pn83	D	91+115	91+303	188	3
Pn84	D	90+323	91+019	655	4
Pn85	I	97+864	98+102	238	3
Pn86	D	97+922	97+988	66	3
Pn87	I	105+967	11+247	164	3
Pn88	I	118+840	119+189	349	4
Pn89	I	119+208	119+428	220	3
Pn91	I	137+940	138+098	158	3
Pn92	I	138+493	138+550	57	3
Pn93	D	136+703	137+125	422	3
Pn94	I	138+730	138+965	90	4
Pn95	D	139+682	140+087	374	3
Pn96	D	140+094	140+428	334	3
Pn97	D	140+437	14+496	59	3
Pn98	D	140+428	140+437	9	2
Pn99	D	140+087	140+094	7	2
Pn100	I	140+428	140+504	76	3
Pn101	I	140+415	140+428	13	2
Pn102	I	140+158	140+415	102	3
Pn103	I	139+984	140+083	99	3
Pn104	I	140+688	140+758	70	4
Pn105	D	142+214	142+295	81	3
Pn106	D	142+891	142+997	106	3
Pn108	D	145+438	146+056	618	3
Pn109	D	146+686	146+787	238	3
Pn110	D	146+810	146+921	79	3
Pn111	I	146+895	146+986	91	4

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn112	D	147+282	147+376	94	3
Pn113	I	147+220	147+401	131	3
Pn114	I	147+470	147+752	259	3
Pn115	D	147+800	147+909	109	3
Pn116	I	148+270	148+544	255	5
Pn116	I	148+270	148+544	19	4
Pn117	D	148+390	148+538	148	3
Pn120	D	160+105	160+184	79	3
Pn121	I	160+048	160+213	93	3
Pn122	D	161+355	160+414	60	3
Pn123	D	161+442	615+538	33	3
Pn124	I	161+362	161+589	117	3
Pn125	D	161+414	161+442	28	2
Pn127	D	162+145	162+335	190	3
Pn128	I	162+200	162+531	332	4
Pn129	I	161+900	162+231	332	4
Pn130	D	162+660	162+713	53	3
Pn131	D	162+725	162+798	73	3
Pn132	I	168+755	168+989	234	3
Pn134	I	175+680	175+831	151	4
Pn135	I	176+970	177+099	129	3
Pn136	D	177+070	177+376	306	3
Pn137	I	178+840	179+149	454	3
Pn138	I	181+750	181+854	104	4
Pn139	D	184+855	185+196	342	3
Pn140	D	185+196	185+434	239	3
Pn141	I	185+170	185+448	278	4
Pn142	D	185+651	185+748	97	3
Pn143	D	187+401	187+693	241	3
Pn144	D	188+193	188+298	105	3
Pn145	D	188+310	188+505	195	3
Pn146	I	188+210	188+295	85	5
Pn147	I	188+312	188+366	54	5
Pn148	D	188+295	188+309	14	2
Pn149	I	188+295	188+312	17	2
Pn150	D	188+600	188+640	40	3
Pn151	D	188+647	188+787	140	5

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn152	I	188+651	189+786	135	5
Pn153	I	188+364	188+642	278	3
Pn154	D	188+640	188+647	7	2
Pn155	I	188+642	188+651	10	2
Pn156	D	188+816	189+093	277	3
Pn157	D	188+787	188+813	26	2
Pn159	D	190+060	190+372	312	3
Pn160	D	190+410	191+033	623	3
Pn161	I	191+223.	191+377	154	4
Pn162	D	193+216	193+317	83	3
Pn163	I	193+240	193+370	130	3
Pn165	D	193+585	193+671	86	3
Pn166	I	193+840	193+972	156	4
Pn167	D	194+150	194+586	399	3
Pn168	D	194+585	194+602	17	2
Pn169	D	194+601	195+084	483	3
Pn170	D	194+988	195+004	16	2
Pn171	D	195+004	195+028	24	3
Pn172	D	195+030	195+041	11	3
Pn173	D	195+038	195+455	418	3
Pn174	D	195+455	195+789	335	5
Pn175	D	195+789	195+800	22	2
Pn176	D	195+800	196+027	227	3
Pn177	D	196+085	196+201	116	3
Pn178	D	196+200	196+215	15	2
Pn179	D	196+215	196+772	558	3
Pn180	I	186+342	186+612	270	3
Pn181	I	196+204	196+342	140	5
Pn182	I	196+195	196+205	10	2
Pn183	I	196+175	196+194	19	5
Pn184	I	195+885	196+073	224	5
Pn185	I	195+833	195+885	53	5
Pn186	I	195+811	195+833	23	2
Pn187	I	195+600	195+811	211	5
Pn188	D	197+720	198+542	822	4
Pn189	D	198+667	199+021	355	4
Pn190	I	198+785	198+894	109	4

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn191	D	203+443	203+571	128	3
Pn193	D	206+290	206+368	78	4
Pn194	D	206+453	206+773	245	3
Pn195	D	207+042	207+126	84	5
Pn196	I	207+147	207+258	111	5
Pn197	D	207+152	207+266	114	4
Pn198	D	207+360	207+541	181	5
Pn199	I	207+302	207+531	229	5
Pn200	D	208+072	208+149	77	3
Pn201	D	208+306	208+415	109	3
Pn202	I	208+320	208+387	67	3
Pn203	D	208+412	208+591	179	3
Pn204	D	208+800	208+927	127	3
Pn205	I	208+859	208+930	71	4
Pn206	D	209+435	209+823	295	3
Pn207	D	209+035	210+275	400	4
Pn208	D	211+195	211+683	489	4
Pn209	D	212+643	214+160	1517	3
Pn210	D	85+827	86+202	375	4
Pn211	I	86+166	86+521	355	5
Pn212	D	86+330	87+073	743	3
Pn213	D	87+073	87+099	26	2
Pn214	D	87+099	87+448	178	4
Pn214	D	87+099	87+448	172	5
Pn215	I	87+113	87+382	269	3
Pn216	I	86+521	86+861	214	4
Pn216	I	86+521	86+861	126	5
Pn217	I	87+826	87+903	77	5
Pn218	I	88+626	88+872	246	3
Pn219	D	89+145	89+321	176	3
Pn220	I	89+080	89+354	274	3
Pn221	D	89+469	89+647	144	3
Pn221	D	89+469	89+647	34	5
Pn222	D	89+647	89+689	42	2
Pn223	D	89+689	89+864	119	4
Pn223	D	89+689	89+864	56	5
Pn224	I	89+688	89+867	179	3

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn225	I	89+469	89+688	219	3
Pn226	I	89+892	90+437	282	3
Pn227	D	91+358	91+480	122	5
Pn228	D	91+823	91+1945	122	3
Pn229	D	91+984	91+2151	167	3
Pn230	D	92+165	92+292	127	5
Pn231	I	92+165	92+293	128	5
Pn232	I	92+390	9+2447	57	5
Pn233	I	92+505	92+693	188	3
Pn234	I	93+275	93+411	136	3
Pn235	D	94+292	94+779	242	4
Pn235	D	94+292	94+779	96	5
Pn235	D	94+292	94+779	149	5
Pn236	D	94+780	95+135	230	3
Pn236	D	94+780	95+135	125	4
Pn323	I	27+889	28+214	315	5
Pn324	I	28+420	28+543	123	5
Pn325	I	28+405	28+420	15	2
Pn326	I	28+166	28+405	239	5
Pn327	I	27+841	27+889	48	2
Pn328	I	27+240	27+610	370	4
Pn329	D	28+005	28+414	409	4
Pn330	D	28+414	28+427	13	2
Pn331	D	28+431	28+571	140	3
Pn332	D	28+598	28+780	182	5
Pn333	D	28+780	28+804	24	2
Pn334	D	28+805	28+970	165	4
Pn335	D	28+969	28+030	61	2
Pn336	I	28+588	28+693	105	5
Pn337	I	28+693	28+769	77	5
Pn338	I	28+768	28+805	37	2
Pn339	D	30+382	30+515	133	3
Pn340	D	39+060	39+494	434	4
Pn341	D	41+370	41+658	288	5
Pn342	I	41+550	41+710	157	5
Pn343	I	41+710	41+852	142	4
Pn344	I	41+726	41+743	17	2

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn345	I	41+742	42+254	512	4
Pn346	I	43+938	44+122	184	3
Pn348	I	47+264	47+474	210	3
Pn349	I	47+005	47+243	238	3
Pn350	I	48+800	49+036	236	3
Pn351	D	48+800	49+102	302	3
Pn352	I	51+775	52+890	107	5
Pn353	I	51+647	51+773	127	5
Pn354	I	53+526	53+652	126	3
Pn355	I	56+638	56+738	98	5
Pn356	I	56+628	56+638	11	2
Pn357	I	56+562	56+628	66	4
Pn358	I	63+950	64+129	179	3
Pn359	I	66+060	66+204	146	4
Pn360	I	65+950	66+060	110	4
Pn361	D	65+955	66+132	175	5
Pn362	D	67+114	67+218	104	4
Pn363	I	68+790	68+970	181	5
Pn364	I	68+730	68+790	59	5
Pn365	D	68+656	68+786	129	5
Pn366	D	68+786	68+990	205	5
Pn373	D	89+203	89+253	50	3
Pn374	I	89+514	89+711	117	4
Pn375	I	90+800	91+023	223	3
Pn376	I	90+537	90+706	169	3
Pn377	I	91+023	91+050	27	2
Pn378	I	91+052	91+109	58	4
Pn379	D	127+438	127+521	83	4
Pn380	I	127+700	127+843	143	4
Pn381	D	127+863	128+104	241	3
Pn382	D	140+738	14+826	88	4
Pn383	D	143+432	143+561	129	3
Pn384	I	161+680	161+746	66	3
Pn385	I	163+325	163+437	112	3
Pn386	I	165+158	165+295	137	3
Pn387	I	178+258	178+382	124	3
Pn388	I	179+725	179+852	127	3

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn389	D	186+308	186+455	147	3
Pn390	I	186+285	186+379	94	3
Pn391	I	195+040	195+285	245	4
Pn392	I	194+662	194+974	110	3
Pn393	I	197+830	197+921	91	5
Pn395	I	203+800	203+998	198	3
Pn396	I	204+164	204+271	107	3
Pn397	I	206+290	206+366	76	3
Pn399	I	207+819	207+900	81	3
Pn400	D	214+496	214+581	85	3
Pn416	I	27+610	27+841	232	5
Pn417	I	30+125	30+227	102	3
Pn418	D	35+627	35+963	336	5
Pn419	D	45+578	45+652	74	3
Pn420	I	51+300	51+432	132	3
Pn422	I	66+585	66+747	162	3
Pn423	I	67+077	67+200	120	4
Pn424	D	68+365	68+526	161	3
Pn425	I	70+889	70+101	213	4
Pn448	D	139+236	139+311	75	3
Pn449	D	196+772	196+850	78	3
Pn450	I	100+027	100+230	203	3
Pn453	I	28+810	28+910	100	5
Pn455	D	206+911	207+020	109	3
Pn461	D	75+166	75+530	365	4
Pn462	I	104+527	104+653	127	3
Pn463	I	204+615	204+727	113	3
Pn465	I	196+943	197+089	146	3
Pn467	I	209+626	209+778	155	3
Pn468	I	88+468	88+580	112	4
Pn469	D	90+683	90+946	263	3
Pn470	I	91+021	91+190	82	3
Pn472	I	31+324	31+416	92	3
Pn473	I	60+040	60+200	163	4
Pn479	D	89+921	90+450	298	3
Pn480	D	94+121	94+197	77	4
Pn481	D	94+200	94+216	17	2

ID	Margen	PK_inicio	PK_fin	Longitud	Altura
Pn483	D	187+859	188+026	167	3