



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Estudio de alternativas de conexión viaria y ferroviaria entre
los puertos de Sagunto y València.

Realizado por

Lliso Navarro, Josep Màxim

Para la obtención del

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2019/2020

Fecha: Junio del 2020

Tutor: Vicent de Esteban Chapapria

Cotutor: Jesús Domingo Aleixandre



Índice del estudio

Documento nº1: Memoria

Documento nº2: Anejos

Anejo I: Cálculos de tráfico

Anejo II: Documentación gráfica





Documento nº1: Memoria

Estudio de alternativas de conexión viaria y ferroviaria entre los puertos de Sagunto y València

Índice

Objetivo del estudio	1
1. Introducción	2
1.1. Localización geográfica de los puertos	2
1.2. Titularidad y gestión del sistema portuario.....	4
1.3. Configuración de los puertos y actividades predominantes	6
Puerto de València	6
Puerto de Sagunto.....	8
1.4. Importancia regional, estatal e internacional del sistema portuario València-Sagunto y análisis de su hinterland	9
Nivel regional	10
Nivel Estatal.....	10
Nivel internacional	11
Hinterland.....	11
2. Conexiones existentes de los puertos de Sagunto y València	12
2.1. Conexiones exteriores terrestres del Puerto de València	12
Viarias.....	12
Ferrovias.....	13
2.2. Conexiones exteriores terrestres del Puerto de Sagunto.....	14
Viarias.....	14
Ferrovias.....	15
2.3. Conexiones disponibles entre los dos puertos	16
Infraestructuras viarias	16
Infraestructuras ferroviarias	18
3. Problemática actual en las conexiones entre los dos puertos.....	20

3.1.	Problemática viaria	20
3.2.	Problemática ferroviaria	21
4.	Consecuencias de la entrada en operación de la terminal de la Ampliación Norte del Puerto de València sobre los flujos logísticos	23
4.1.	Previsión general de crecimiento del tráfico viario	23
4.2.	Previsión de la estructura del tráfico de contenedores con la terminal de la Ampliación Norte operativa.....	25
4.3.	Necesidades de conexión derivadas para asegurar la eficiencia del sistema portuario	26
5.	Cálculo de generación de tráfico viarios y ferroviarios considerando operativa la terminal de la Ampliación Norte del Puerto de València	28
5.1.	Repartos modales del tráfico de contenedores	29
	Definición de TEU/Camión y TEU/tren de mercancías medios.....	31
5.2.	Distribución geográfica del tráfico de contenedores relacionado con el Puerto de València.....	32
	Distribución geográfica de tráfico ferroviario	32
	Distribución geográfica de tráfico viario	32
5.3.	Generación de tráfico en cada hipótesis.....	33
	Hipótesis 1	33
	Hipótesis 2	34
	Hipótesis 3	34
6.	Alternativas de funcionamiento y dimensionamiento de las infraestructuras	36
	¿Por qué no es factible un Acceso Norte exclusivamente ferroviario?	36
6.1.	Procedimiento en LOSPlan	37
	Carretera convencional	37
	Carretera multicarril.....	38
	Autovía	38

6.2.	Dimensionamiento viario del Acceso Norte	38
	Hipótesis 1	39
	Hipótesis 2	40
	Hipótesis 3	40
6.3.	Análisis ferroviario	41
	Hipótesis 1 y 2 (considerando infraestructuras actuales).....	41
	Hipótesis 3 (Túnel pasante y nueva plataforma de doble vía electrificada del Corredor Mediterráneo operativos)	42
6.4.	Relación de infraestructuras del Acceso Norte según hipótesis	43
6.5.	Afección al tráfico viario provocada por el Acceso Norte sobre las infraestructuras a las que se enlace	43
	Enlace del Acceso Norte con la V-21 al sur de su cruce con la CV-32.....	44
	Enlace del Acceso Norte con la V-21 al norte de su cruce con la CV-32.....	46
	Enlace del Acceso Norte con la V-23 entre Puçol y su cruce con la A-23	47
7.	Definición esquemática del trazado de las alternativas propuestas	49
	7.1. Alternativa 1.....	49
	7.2. Alternativa 2.....	51
	7.3. Alternativa 3.....	53
8.	Efecto del Acceso Norte sobre el tráfico en la autovía A-7 y en la autovía V-30....	55
	8.1. Cálculos de tráfico para determinar los beneficios del Acceso Norte sobre las autovías A-7 y V-30	56
	8.2. Análisis de los resultados	65
9.	Valor ambiental, cultural y paisajístico del entorno de las actuaciones y marco legal	66
	9.1. Patrimonio de reconocimiento internacional.....	67
	9.2. Importancia cultural y social	67
	9.3. Valor ambiental.....	68

9.4.	Valor paisajístico	68
9.5.	Ley 5/2018 del 6 de marzo, de la Generalitat, de la huerta de València y PAT de la huerta de València	68
10.	Afección de las diferentes alternativas al entorno	74
10.1.	Afección al entorno: trazado de la alternativa 1.....	74
10.2.	Afección al entorno: trazado de la alternativa 2.....	77
10.3.	Afección al entorno: trazado de la alternativa 3.....	79
10.4.	Resumen de impactos sobre el territorio para las soluciones de menor afección según alternativas de trazado	80
11.	Valoración económica de las alternativas.....	81
12.	Análisis multicriterio de las alternativas y determinación de la óptima	83
13.	Resumen y conclusiones.....	88
14.	Referencias bibliográficas.....	92

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Puerto de Sagunto (Fuente: Google Earth)	3
Ilustración 2: Puerto de València (Fuente: Google Earth).....	3
Ilustración 3: Localización de los puertos en el Mediterráneo (Fuente: Google Earth) ..	3
Ilustración 4: Tramo de costa entre los puertos (Fuente: Google Earth).....	4
Ilustración 5: Terminales del Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	7
Ilustración 6: Terminales del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	9
Ilustración 7: Accesos terrestres del Puerto de Valencia (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	14
Ilustración 8: Accesos terrestres del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	16
Ilustración 9: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-21 al sur de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)	50
Ilustración 10: Área de posible afección del Acceso Norte con enlace en la V-21 al sur de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)	50
Ilustración 11: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-21 al norte de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)	52
Ilustración 12: Área de posible afección del Acceso Norte con enlace en la V-21 al norte de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)	52
Ilustración 13: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-23 (Fuente: elaboración propia)	53

Ilustración 14: Enlace del Acceso Norte con la autovía V-23 (Fuente: elaboración propia)	54
Ilustración 15: Horta Nord (Fuente: Google Earth)	66
Ilustración 16: Horta Nord con clasificación de huerta (Fuente: Conselleria de Política Territorial, Obres Públiques i Mobilitat, 2018)	72
Ilustración 17: Horta Nord con clasificación paisajística de huerta (Fuente: Conselleria de Política Territorial, Obres Públiques i Mobilitat, 2018)	73
Ilustración 18: Área de posible afección para la alternativa 1 de trazado. Niveles de protección de huerta (Fuente: elaboración propia)	75
Ilustración 19: Área de posible afección para la alternativa 1 de trazado. Calidad paisajística (Fuente: elaboración propia)	76
Ilustración 20: Área de enlace para la que se minimizan los impactos en el territorio (Fuente: elaboración propia)	77
Ilustración 21: Área de posible afección para la alternativa 2 de trazado. Niveles de protección de huerta (Fuente: elaboración propia)	78
Ilustración 22: Área de posible afección para la alternativa 2 de trazado. Calidad paisajística (Fuente: elaboración propia)	78
Ilustración 23: Área de enlace para la que se minimizan los impactos en el territorio (Fuente: elaboración propia)	79
Ilustración 24: situación final propuesta (Fuente: elaboración propia)	87

Índice de tablas

Tabla 1: Terminales del Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, 2017).....	6
Tabla 2: Terminales del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, 2017).....	8
Tabla 3: Carreteras que sirven al Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	13
Tabla 4: Carreteras que sirven al Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).....	15
Tabla 5: Conexión viaria actual entre los puertos de València y Sagunto (Fuente: elaboración propia)	16
Tabla 6: IMD y niveles de servicio de la V-30 en el 2017 (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)	17
Tabla 7: IMD y niveles de servicio de la A-7 en el 2017 (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020).....	18
Tabla 8: IMD y niveles de servicio de la V-23 (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)	18
Tabla 9: Conexión ferroviaria entre los puertos de València y Sagunto y sus características (Fuente: ADIF, 2019).....	19
Tabla 10: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la A-7 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)	24
Tabla 11: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-30 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)	24

Tabla 12: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-21 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)	25
Tabla 13: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-23 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: elaboración propia)	25
Tabla 14: Previsión de la estructura del tráfico de contenedores en el Puerto de València (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020 a partir de datos de Maritime&Transport Business Solutions, 2017)	26
Tabla 15: Distribución modal 1 (Fuente: elaboración propia)	30
Tabla 16: Distribución modal 2 (Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de Esteban Chapapría et al., 2020).....	30
Tabla 17: Distribución modal 3 (Fuente: elaboración propia)	31
Tabla 18: TEU por vehículo y días laborables al año (Fuente: elaboración propia)	31
Tabla 19: Tráfico según macrozonas (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020 a partir de datos de INARTEC & ITRAT, 2005)	32
Tabla 20: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)	33
Tabla 21: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)	33
Tabla 22: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)	34
Tabla 23: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)	34

Tabla 24: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)	34
Tabla 25: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)	35
Tabla 26: dimensiones de una plataforma del Acceso Norte viario con carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)	38
Tabla 27: resultados LOSPlan para hipótesis 1 con Acceso Norte como carretera convencional (Fuente: elaboración propia)	39
Tabla 28: resultados LOSPlan para hipótesis 1 con Acceso Norte como carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)	39
Tabla 29: resultados LOSPlan para hipótesis 2 con Acceso Norte como carretera convencional (Fuente: elaboración propia)	40
Tabla 30: resultados LOSPlan para hipótesis 2 con Acceso Norte como carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)	40
Tabla 31: resultados LOSPlan para hipótesis 3 con Acceso Norte como carretera convencional (Fuente: elaboración propia)	40
Tabla 32: resultados LOSPlan para hipótesis 3 con Acceso Norte como carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)	40
Tabla 33: Cupo de surcos del tramo Sagunto – València de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, sentido Sagunto (Fuente: ADIF, 2018)	41
Tabla 34: Cupo de surcos del tramo Sagunto – València de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, sentido València (Fuente: ADIF, 2018).....	41
Tabla 35: Resumen de infraestructuras para el Acceso Norte (Fuente: elaboración propia)	43

Tabla 36: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)	45
Tabla 37: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)	45
Tabla 38: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)	45
Tabla 39: Niveles de servicio de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia).....	45
Tabla 40: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia).....	46
Tabla 41: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia).....	46
Tabla 42: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia).....	46
Tabla 43: Niveles de servicio de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia).....	46
Tabla 44: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia).....	47
Tabla 45: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia).....	47
Tabla 46: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia).....	47
Tabla 47: Niveles de servicio de la V-23 con Acceso Norte del tramo afectado (Fuente: elaboración propia)	47

Tabla 48: previsión de la estructura del tráfico de contenedores del Puerto de València sin contar con la terminal de la Ampliación Norte (Fuente: elaboración propia)	57
Tabla 49: Previsión de reparto modal de los contenedores del Puerto de València considerando la terminal de la Ampliación Norte no operativa (Fuente: elaboración propia)	57
Tabla 50: Camiones por día considerando no operativa la terminal de la Ampliación Norte (Fuente: elaboración propia)	58
Tabla 51: Porcentaje del tráfico generado por el Puerto de València que pasa por cada tramo de las autovías A-7 y V-30 (Fuente: elaboración propia)	58
Tabla 52: Tramos estudiados de la A-7 (Fuente: elaboración propia)	59
Tabla 53: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2025 (Fuente: elaboración propia)	59
Tabla 54: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2030 (Fuente: elaboración propia)	59
Tabla 55: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2040 (Fuente: elaboración propia)	60
Tabla 56: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2050 (Fuente: elaboración propia)	60
Tabla 57: Tramos estudiados de la V-30 (Fuente: elaboración propia)	60
Tabla 58: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2025 (Fuente: elaboración propia)	61
Tabla 59: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2030 (Fuente: elaboración propia)	61
Tabla 60: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2040 (Fuente: elaboración propia)	61

Tabla 61: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2050 (Fuente: elaboración propia)	62
Tabla 62: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)	62
Tabla 63: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)	62
Tabla 64: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)	63
Tabla 65: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)	63
Tabla 66: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)	63
Tabla 67: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)	63
Tabla 68: Niveles de servicio en la A-7 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos (Fuente: elaboración propia)	64
Tabla 69: Niveles de servicio en la V-30 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos para la hipótesis de tráfico 1 (Fuente: elaboración propia)	64
Tabla 70: Niveles de servicio en la V-30 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos para las hipótesis 2 y 3 (Fuente: elaboración propia)	64
Tabla 71: relación de alternativas de mínima afección y sus impactos (Fuente: elaboración propia)	80
Tabla 72: unidades de obra generales y precios unitarios (Fuente: elaboración propia)	81

Tabla 73: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 1 (Fuente: elaboración propia)	81
Tabla 74: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 2 (Fuente: elaboración propia)	81
Tabla 75: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 3 (Fuente: elaboración propia)	82
Tabla 76: Relación de costes de ejecución y alternativas (Fuente: elaboración propia) 82	
Tabla 77: Relación de criterios y pesos relativos para realizar un análisis multicriterio (Fuente: elaboración propia).....	83
Tabla 78: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 1 (Fuente: elaboración propia)	84
Tabla 79: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 2 (Fuente: elaboración propia)	85
Tabla 80: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 3 (Fuente: elaboración propia)	86
Tabla 81: Relación de alternativas y puntuación en el análisis multicriterio (Fuente: elaboración propia)	86



Objetivo del estudio

El estudio realizado tiene por objetivo analizar las diferentes posibilidades que existen para llevar a cabo la construcción de una infraestructura viaria, ferroviaria, o de ambas tipologías que posibilite la conexión directa entre los puertos de Sagunto y València que facilitaría y potenciaría la configuración como sistema portuario de los mismos, mejorando a su vez la situación en la que se encuentran los accesos de este último. En él, se consideran alternativas de conexión teniendo en cuenta la necesidad de que originen flujos logísticos lo más eficientes posibles, de forma que las obras a acometer sean las estrictamente necesarias para solucionar la problemática existente. Para ello, se analiza la posibilidad de optimizar la utilización de infraestructuras ya construidas, y se propone la ejecución de otras nuevas cumpliendo con el deber imperioso de que sean sostenibles y respetuosas con los medios ecológico y urbano, contribuyendo de esta forma al proceso de lucha contra el cambio climático y a la transición energética, donde el sector del transporte juega un papel crucial.

Así pues, es importante tener presente que se deben plantear soluciones compatibles con las líneas de desarrollo sostenible, evaluando de forma global sus consecuencias ambientales, socioeconómicas etc.

1. Introducción

En la actualidad, asistimos a un proceso de desarrollo económico y social marcado por los efectos de la globalización, que provoca un impacto directo en la ordenación del territorio originando la necesidad de mejorar o construir infraestructuras que faciliten de una forma eficiente y sostenible el transporte (tanto el que se encuentra relacionado con actividades logísticas como el que no lo está) entre puntos de interés, con el fin de potenciar la competitividad económica de una región.

En este marco se encuadra la necesidad que tienen los puertos de València y Sagunto de disponer de una conexión directa, deficiente hoy en día, que les permita consolidarse como un sistema portuario unificado. En el presente, cada uno de ellos está especializado en determinadas actividades, por lo que una comunicación más eficiente entre los dos ayudaría a conseguir una gestión integrada y óptima de los mismos que permitiría reducir tiempo y costes, tanto económicos como medioambientales, a la hora de explotar sus capacidades, creando efectos sinérgicos que potenciarían más si cabe sus posibilidades. Es de destacar que, como un estudio (Esteban Chapapría et al., 2020) publicado por el Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universitat Politècnica de València demuestra, la red viaria que comunica los dos puertos se encuentra ya prácticamente en su límite de capacidad y la línea ferroviaria operativa de la que disponen presenta algunas deficiencias. Además, la ejecución de la nueva terminal de contenedores de la Ampliación Norte del puerto de València es inminente, por lo que se hace más necesaria la puesta en marcha de alternativas para el transporte que solucionen estas circunstancias.

1.1. Localización geográfica de los puertos

Para empezar a analizar el contexto en el que se hallan los puertos de estudio es relevante conocer su posición geográfica, hecho determinante para todo tipo de infraestructuras relacionadas con el transporte.

Los puertos de Sagunto y València se encuentran al este de sus respectivas ciudades, en el centro del Golfo de València, a orillas del Mar Mediterráneo. Ambos pertenecen a la Provincia de València, estando el de Sagunto en la comarca del Camp de Morvedre y el de València en la comarca contigua por el sur, L'Horta Nord.



Ilustración 1: Puerto de Sagunto (Fuente: Google Earth)



Ilustración 2: Puerto de València (Fuente: Google Earth)

Respecto de la Península Ibérica, el sistema portuario València – Sagunto está situado al este, ocupando una posición centrada en su costa mediterránea. Como en apartados sucesivos se analizará, la localización geográfica de los puertos es privilegiada, ya que intercepta el trazado de grandes rutas comerciales marítimas y es el principal operador de mercancías con destino y origen de la zona central del Estado Español, además de que éstos pertenecen de por sí a una región que se encuentra entre las más productivas del territorio estatal.



Ilustración 3: Localización de los puertos en el Mediterráneo (Fuente: Google Earth)

En cuanto a la posición relativa de las dos infraestructuras, se puede comprobar que la distancia que las separa en línea recta es de aproximadamente 20 kilómetros, de forma que ambas construcciones se encuentran relativamente próximas, hecho que hace lógico que se deba optar por que trabajen coordinadamente bajo un mismo organismo, ya que los beneficios que se pueden conseguir de la explotación conjunta son mayores que los que se obtendrían si los dos trabajasen sin colaborar mutuamente. Cabe destacar de la misma manera que el espacio terrestre que queda comprimido entre los puntos de estudio tiene una gran relevancia a nivel ecológico, paisajístico y cultural, siendo éste conocido en valenciano como “L’Horta de València”, en español “La Huerta de Valencia”, que goza de cierta protección y que es necesario respetar, siguiendo los modelos de desarrollo sostenible, que son actualmente de extrema importancia a la hora de plantear cualquier proyecto de construcción. Las poblaciones que se encuentran en esta zona relativamente importantes a tener en cuenta son Puçol, El Puig de Santa Maria, Rafelbunyol, Massamagrell, Meliana o Alboraiá.



Ilustración 4: Tramo de costa entre los puertos
(Fuente: Google Earth)

1.2. Titularidad y gestión del sistema portuario

Por razones de importancia estatal, ambos puertos están declarados como de interés general en la *Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante* (Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, 2011). Como consecuencia, es el Estado, mediante la figura de Puertos del Estado, el encargado de coordinar y controlar los dos puertos que son objeto de este estudio. Para ello, Puertos del Estado utiliza la Autoridad Portuaria de València, que es el organismo responsable de la gestión directa de ambos puertos, teniendo ésta a su cargo las siguientes competencias que se encuentran reguladas en el Artículo 25 de la mencionada Ley:

- La prestación de los servicios generales, así como la gestión y control de los servicios portuarios para lograr que se desarrollen en condiciones óptimas de eficacia,

economía, productividad y seguridad, sin perjuicio de la competencia de otros organismos.

- La ordenación de la zona de servicio del puerto y de los usos portuarios, en coordinación con las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo.
- Planificación, proyecto, construcción, conservación y explotación de las obras y servicios del puerto, y el de las señales marítimas que tengan encomendadas.
- Gestión del dominio público portuario y de señales marítimas que les sea adscrito.
- Optimización de la gestión económica y la rentabilización del patrimonio y de los recursos que tengan asignados.
- Fomento de las actividades industriales y comerciales relacionadas con el tráfico marítimo o portuario.
- Coordinación de las operaciones de los distintos modos de transporte.
- La ordenación y coordinación del tráfico portuario, tanto marítimo como terrestre.

En el Artículo 4 de la misma se enumeran las características que debe reunir un puerto para ser declarado de interés general, recogidas en el siguiente listado:

- Que se efectúen en ellos actividades comerciales marítimas internacionales.
- Que su zona de influencia comercial afecte de forma relevante a más de una Comunidad Autónoma.
- Que sirvan a industrias o establecimientos de importancia estratégica para la economía nacional.
- Que el volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas alcancen niveles suficientemente relevantes o respondan a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado.
- Que por sus especiales condiciones técnicas o geográficas constituyan elementos esenciales para la seguridad del tráfico marítimo, especialmente en territorios insulares.

Así pues, la Autoridad Portuaria de València es la encargada de proponer y estudiar mejoras viables en el ámbito de los servicios de conexión con el exterior, debiendo ser autorizada para ejecutar estas mejoras por la administración competente en materia de ordenación de territorio, que es, en este caso, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. De la misma manera, es posible percibir la importancia que tiene en la red de puertos del Estado Español el sistema portuario València-Sagunto, que cumple con creces cada uno de los criterios seleccionados para establecer la relevancia de un puerto en su territorio. De ello se hablará en apartados siguientes.

1.3. Configuración de los puertos y actividades predominantes

Para entender cuáles son las necesidades de interacción de los componentes del megaport Valencia-Sagunto se debe conocer qué operaciones predominan en ellos y de las instalaciones de las que disponen.

Puerto de València

El Puerto de València, dedicado desde sus inicios al transporte de mercancías, ofrece servicios para el transporte de larga distancia y para la ciudad de València, desarrollando principalmente las siguientes actividades (Esteban Chapapría et al., 2020):

- Contenedores import/export y de tránsito interoceánico
- Comercio automovilístico
- Cruceros y ferris
- Náutica de recreo

Todas ellas son llevadas a cabo mediante la explotación de las infraestructuras siguientes (Autoridad Portuaria de València, 2017):

Número	Función/Concesionario	Superficie útil/Capacidad
1	Contenedores CSP	1.307.258 m ²
2	Contenedores MSCTV	380.788 m ²
3	Contenedores APM	412.201 m ²
4	Ro-Ro/Vehículos (VTE)	225.625 m ² *
5	Ford	225.625 m ² *
6	Productos petrolíferos	301.483 m ³
7	Asfalto, aceites, melazas	14.300 m ³
8	Cereales	150.000 toneladas
9	Cemento	24.000 toneladas
10	Pasajeros y cruceristas (Transmediterránea)	40.724 m ²
11	Pasajeros (Balearia)	15.126 m ²
12	Ampliación Norte	1.360.000 m ²

Tabla 1: Terminales del Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, 2017)

*Superficie total repartida entre los dos concesionarios



Ilustración 5: Terminales del Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

Cabe destacar el hecho de que la actividad más importante en el Puerto de València es la del tráfico de contenedores, que es llevada a cabo principalmente por las tres compañías mencionadas en la tabla anterior: CSP, MSCTV y APM. Según el estudio *Feasibility Study New Container Terminal Valencia Port* (Maritime&Transport Business Solutions, 2017) la capacidad de operación de contenedores de estas terminales fue de 6,1 millones de TEU en el año 2017, periodo en el cual se contabilizaron 4.832.156 TEU (Autoridad Portuaria de València, 2017), de forma que se produjo un aprovechamiento del 80% de esta capacidad. Teniendo en cuenta un probable futuro crecimiento de la productividad por parte de estas compañías y una mejora tecnológica de las infraestructuras, la capacidad total prevista para el año 2052 sería de 8,1 millones de TEU, cifra que por el nivel de ocupación de estas terminales, difícilmente podría verse incrementada a partir de ese momento, dejando sin satisfacer así una gran parte de demanda (Esteban Chaparría et al., 2020). Mediante estos cálculos se hace manifiesto que para seguir creciendo y así aumentar la competitividad del puerto es conveniente ejecutar la terminal de contenedores de la Ampliación Norte, que daría la opción de desarrollar al máximo el potencial que el Puerto de València tiene en el ámbito del transporte marítimo de larga distancia, el cual se vería limitado sin la puesta en servicio de esta infraestructura.

Por supuesto, cualquier crecimiento del Puerto de València o del de Sagunto tendrá una afcción significativa en el tráfico terrestre en general y en particular en aquel relacionado con su interacción, por lo que esta variable será de extrema importancia a la hora de estudiar las necesidades de conexión que son susceptibles de producirse.

Puerto de Sagunto

El Puerto de Sagunto tiene un marcado carácter industrial ya que su función ha sido tradicionalmente la de distribuir productos siderúrgicos elaborados en las diferentes instalaciones que albergaba, llegando a convertirse en el “cluster” siderúrgico más importante del oeste del Mediterráneo. La mayor parte de la actividad de estas instalaciones cesó a mediados de los años 80 del siglo pasado, momento en el cual el puerto pasó a ser responsabilidad de la Autoridad Portuaria de València.

En la actualidad el puerto opera principalmente en los siguientes sectores (Esteban Chapapría et al., 2020):

- Tráfico siderúrgico, de automóviles y productos especiales
- Contenedores de corta distancia
- Graneles
- Náutica de recreo

Las instalaciones que forman el Puerto de Sagunto se aprecian en la siguiente tabla:

Número	Función/Concesionario	Superficie útil/Capacidad
1	Terminal de vehículos a) Toyota b) Otros espacios	-
2	Planta de regasificación	600.000 m ³
3	Terminal polivalente	-
4	Terminal polivalente	-
5	Terminal polivalente	-
6	Terminal polivalente	-
7	Fertilizantes	-

Tabla 2: Terminales del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, 2017)



Ilustración 6: Terminales del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

Entre los usos de las terminales polivalentes se encuentra el tráfico de contenedores y productos perecederos que son responsabilidad de la empresa NOATUM, las operaciones logísticas, o un centro de transformación siderúrgica. En cuanto a futuras mejoras del puerto, en estos momentos está en tramitación una ampliación destinada a aumentar la capacidad de operar con tráficos de mercancías diversos que no estén relacionados con los contenedores de larga distancia. Esta ampliación consistirá en la construcción de una nueva dársena contigua a la dársena sur, en la habilitación de una marina deportiva y en la prolongación del dique vertical de abrigo de la bocana de las dársenas 1 y 2 (Autoridad Portuaria de València, s. f.-c).

1.4. Importancia regional, estatal e internacional del sistema portuario València-Sagunto y análisis de su hinterland

Con el objetivo de finalizar el análisis del contexto general en el que se sitúan estas infraestructuras, es importante conocer el papel que juegan los puertos de estudio en el conjunto del sistema portuario en la región valenciana, en el Estado Español y en Europa, así como el hinterland de Valenciaport, para mostrar el orden de magnitud de la relevancia del sistema portuario València-Sagunto.

Nivel regional

A escala regional, los puertos bajo dirección de la Autoridad Portuaria de València crearon 2 de cada 100 empleos en 2016, obteniendo la cifra de 39.000 puestos de trabajo, el valor añadido bruto producido fue equivalente al que producen sectores tan importantes como el calzado y el textil juntos, con una cifra de aproximadamente 2.500 millones de euros, que representó el 2,4% del total y el valor de los salarios fue de 1.250 millones de euros, significando el 2,61% del total (Autoridad Portuaria de València, s. f.-d). Por lo relacionado con la cantidad de mercancías manipuladas por los puertos de Sagunto, València y Gandia, según las estadísticas de tráfico proporcionadas por Puertos del Estado, éstos operaron una cifra muy cercana a los 80.000 millones de toneladas en 2019, superando por mucho a los puertos de Alicante y Castelló, con 3.000 millones de toneladas y 21.000 millones de toneladas respectivamente, aunque el Puerto de Castelló superó a Valenciaport en cantidades de graneles sólido y líquido (Puertos del Estado, 2019).

Nivel Estatal

Valenciaport fue en 2019 la autoridad portuaria que más mercancía general registró en España, alcanzando los 75.000 millones de toneladas y la que más TEUS operó, con un total aproximado de 5.400 millones. Destaca que, principalmente el Puerto de València, es el líder estatal en la manipulación de contenedores import/export exterior con una notable ventaja respecto al segundo puerto en la lista, que es el de Barcelona. Las cifras son de 2.290 millones de TEUS y 1.700 millones de TEU respectivamente. También es muy notable la importancia de Valenciaport por los 75.000 millones de toneladas referidas al tráfico de mercancías total según su forma de presentación manejados, que lo convierten en el segundo puerto en el ránking español tras el de la Bahía de Algeciras (100.000 millones de toneladas), la capacidad de operar contenedores en tránsito, que le otorgan el segundo puesto también después del puerto de la Bahía de Algeciras (2.900 millones de TEUS y 4.400 millones de TEUS respectivamente) y la magnitud de la mercancía ro-ro obtenida, que fue de 12.600 millones de toneladas, aupando al sistema portuario a la segunda posición estatal que encabezó el Puerto de Baleares con una cifra de 13.600 millones de toneladas (Puertos del Estado, 2019).

Mediante estas comparaciones es fácil extraer la conclusión de que los puertos de Sagunto, València y Gandia forman una parte esencial del sistema portuario del Estado Español aportando un gran valor a su economía, proporcionando un gran flujo logístico y comercial entre su hinterland y voreland y representando un eslabón imprescindible de la cadena logística que comunica la Península Ibérica con el resto del mundo.

Nivel internacional

El Puerto de València es uno de los puertos más importantes del Mediterráneo por su capacidad de operar contenedores relacionados con el transporte de larga distancia. Su posición geográfica es excelente para este tipo de transporte, ya que intercepta los flujos del corredor marítimo este-oeste, que conecta América, la cuenca mediterránea y oriente, atravesando el canal de Suez y el estrecho de Gibraltar, constituyéndose como la primera o última escala de los buques que lo recorren (dependiendo si su origen es América o por el contrario provienen de Oriente). Este hecho se ve reflejado a escala europea, dónde Valenciaport ocupó el quinto puesto en tráfico de contenedores en el año 2018 (European Sea Ports Organisation, 2019), siguiendo muy de cerca al puerto de Bremen, al cual se espera superar en los próximos años aún sin tener en cuenta los efectos de la puesta en marcha de la terminal de la Ampliación Norte, que supondrán un golpe en la mesa definitivo para competir con los tres puertos más grandes del espacio europeo, que son los de Rotterdam, Amberes y Hamburgo por ese orden.

Mundialmente, el Puerto de València se encuentra entorno la posición 30 del ránking, del cual se aprecia que los 10 primeros puestos están copados por puertos chinos.

Hinterland

Otra de las razones por las que los puertos de estudio cobran una relevancia muy destacable es el tamaño y valor de su hinterland. Los puertos de Valenciaport tienen influencia en el área situada en un radio de 350 kilómetros hacia el interior de la Península Ibérica, siendo clave para regiones tan importantes como la del centro de España, con Madrid como núcleo urbano más destacado, Castilla la Mancha, Aragón, Murcia y una parte de Andalucía. En esta zona está comprimida la mitad de la población activa de España y aproximadamente la mitad de su PIB. Además, Valenciaport tiene la capacidad de distribuir, de forma eficaz, a mercancías en un radio de 2.000 kilómetros, tanto en Europa como en el norte de África (Autoridad Portuaria de València, s. f.-e).

2. Conexiones existentes de los puertos de Sagunto y València

La situación actual de las infraestructuras de conexión de las que disponen los puertos de València y Sagunto mediante la red de carreteras y la de ferrocarriles debe ser analizada para poder extraer cuáles son sus deficiencias y los retos a los que se enfrentan. Estas conexiones juegan un papel crucial en el funcionamiento de cualquier puerto, y especialmente en los puertos comerciales, ya que el flujo de tráfico total puede ser restringido, entre otros factores (capacidad operativa de la puerta marítima, rendimiento de la interconexión entre la zona de atraque y la de almacenamiento, capacidad de la zona de almacenamiento y rendimiento de la interconexión entre la zona de almacenamiento y la puerta terrestre) por la capacidad que pueden alcanzar sus vías de comunicación con la red exterior de transporte, que será generalmente terrestre, de forma que una infraestructura inapropiada de conexiones exteriores terrestres de un puerto puede representar un grave problema, ya que el volumen de operaciones realizables podría verse limitado, teniendo un grado de aprovechamiento del puerto y la inversión hecha en él poco optimizados, con todo lo que ello conllevaría.

2.1. Conexiones exteriores terrestres del Puerto de València

Viarias

El Puerto de València está conectado a todo su hinterland por carretera, aunque sólo dispone de un acceso a la Red de Interés General, que se da por la V-30. La V-30 está enlazada con la Autopista del Mediterráneo (A-7), que a su vez se encuentra conectada con la V-23, la cual se dirige al norte hasta Sagunto. De esta forma se conectan los dos puertos de estudio. La autopista A-7 en su tramo próximo a Sagunto tiene una conexión con la autovía A-23, ofreciendo la posibilidad de llegar a las comunidades del norte del Estado, y en su tramo próximo a Xàtiva conecta con la A-35, que accede a la parte sur de Castilla La Mancha. La V-30 también está enlazada con la V-31 en dirección sur con el Corredor Norte-Sur y con el Corredor Este-Oeste por la autovía A-3, comunicando el puerto con Madrid de forma eficaz (Autoridad Portuaria de València, s. f.-b).

A modo de resumen, en la siguiente tabla se encuentran las diferentes infraestructuras viarias que dan servicio al Puerto de València:

Principales vías	Ramales relevantes
V-30	V-31 A-3
A-7	A-23 A-35

Tabla 3: Carreteras que sirven al Puerto de València (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

Ferrovias

Existe un único acceso por ferrocarril al Puerto de València que se efectúa en su parte sur. En este punto confluyen dos importantes ramales: uno proveniente del norte (por el cual se conectan el Puerto de València y el de Sagunto por ferrocarril) y otro del centro peninsular que posteriormente enlaza con un ramal dirigido al sur. Mediante ellos, la red ferroviaria del puerto, que está distribuida por todo su interior accediendo a los muelles con más peso en el tráfico de mercancías, se conecta a la Red de Ferrocarriles de Interés General (RFIG) y puede acceder a las líneas siguientes (Autoridad Portuaria de València, s. f.-a):

- València – Barcelona – Port Bou (Corredor Mediterráneo)
- València – Cuenca – Madrid
- València – Albacete – Madrid
- València – La Encina – Alacant (Corredor Mediterráneo)

Las conexiones ferroviarias son las propias de un puerto de interés general ya que al igual que las viarias, éstas ofrecen un alto grado de conectividad con toda la Península Ibérica.

Por lo relacionado con la tipología de estas infraestructuras, es importante destacar que todas las vías son de ancho ibérico (1.668 milímetros) excepto una de las dos que existen en el tramo València – Castelló, que consta de tercer carril, de forma que se ofrece la posibilidad de circular en ancho internacional (1.465 milímetros) (ADIF, 2019) desde el Puerto de València hasta el de Sagunto. La velocidad máxima alcanzable para los trenes de mercancías es de 100 km/h para todos los tramos excepto el de València – Albacete – Madrid, donde es posible llegar a los 120 km/h. En esta línea también existe electrificación, como en el recorrido de València – Barcelona – Port Bou, mientras que en las otras dos no, y la longitud máxima de los trenes varía en cada una de las líneas oscilando entre los 400 metros y los 500 metros para la básica y los 450 y 750 metros para la especial (Esteban Chaparría et al., 2020).

El sistema ferroviario que recorre el interior del puerto da servicio a los muelles Sur, Espigón del Túria, Levante, Norte y Dique del Este en la parte norte, y al muelle Príncipe

Felipe en la parte sur. Éste consta de varias tipologías, ya que existen vías dobles electrificadas, vías dobles sin electrificar, vía única electrificada y vía única sin electrificar, siendo todas ellas de ancho ibérico. El límite de carga que se debe respetar es de 22,5 toneladas por eje y 8 toneladas por metro lineal y la velocidad máxima alcanzable es de 10 km/h (Sánchez Sánchez, 2019).



Ilustración 7: Accesos terrestres del Puerto de Valencia (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

2.2. Conexiones exteriores terrestres del Puerto de Sagunto

Viarias

El Puerto de Sagunto dispone de dos accesos a la Red de Interés General por carretera que le ofrecen la V-23 y la CV-309. Mediante la V-23 es posible comunicar el puerto con el noroeste peninsular, ya que ésta enlaza con la autovía A-23, y con el Corredor Norte-Sur (A-7), que a su vez también está enlazado con la A-23. Como se ha indicado en el apartado de conexiones terrestres viarias del Puerto de València, también la A-7 y posteriormente la V-30 son las vías encargadas de establecer la comunicación entre los dos puertos de estudio. Hacia el sur, la CV-309 da la posibilidad de acceder a la V-21 y por ella a la ciudad de València y los núcleos poblacionales e industriales de su área norte (Autoridad Portuaria de València, s. f.-a).

A continuación, se muestra una tabla a modo aclaratorio:

Principales vías	Ramales relevantes
V-23	A-23 A-7 V-21
CV-309	V-21

Tabla 4: Carreteras que sirven al Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

Ferrovias

El acceso ferroviario al Puerto de Sagunto es limitado, aunque ya están adjudicadas las obras para dotarlo de red ferroviaria interior y acceso ferroviario adecuado. Éste se lleva a cabo mediante una línea en fondo de saco situada al sur de la ciudad de Sagunto que accede al muelle central del puerto y a las instalaciones de Arcelor Mittal, que posee la titularidad de la parte del ferrocarril que le da servicio (Autoridad Portuaria de València, s. f.-a). La parte de titularidad de ADIF está integrada por la línea 600 València - Sant Vicenç de Calders y por la línea 610 de la Red de Ferrocarriles de Interés General. La línea 600 València - Sant Vicenç de Calders va desde València hasta Tarragona y forma parte del Corredor Mediterráneo, conectando los puertos de Sagunto y València como se ha señalado anteriormente, y la 610 hace su recorrido desde Sagunto hasta Zaragoza, representando un tramo del Corredor Cantábrico – Mediterráneo, que es también un importante eje de flujos logísticos. En lo relacionado a las características técnicas de esta última línea, es de destacar que es de ancho ibérico, en su tramo más restringido se puede alcanzar una velocidad máxima de 95 km/h y la longitud máxima de los trenes que pueden circular es de 400 metros (básica) y 450 metros (especial) (ADIF, 2019). Las características técnicas de la línea 600 València - Sant Vicenç de Calders se describirán en un apartado posterior.

La vía única del sistema de ferrocarril interior portuario es de ancho ibérico, sin electrificar, sin sistema ASFA ni tren tierra y se opera en ella con bloqueo telefónico y a una velocidad máxima de 10 km/h (Esteban Chapapría et al., 2020).



Ilustración 8: Accesos terrestres del Puerto de Sagunto (Fuente: Autoridad Portuaria de València, s. f.-c)

2.3. Conexiones disponibles entre los dos puertos

Una vez expuestos de forma generalizada los accesos terrestres de los que disponen los puertos de València y Sagunto, se va a empezar a detallar el análisis que ocupa al presente trabajo. Así pues, como se ha señalado en los apartados anteriores, el sistema portuario València – Sagunto se encuentra conectado por carretera y ferrocarril mediante las infraestructuras que se muestran a continuación:

Infraestructuras viarias

La conexión por carretera del sistema portuario se resume en la tabla 5, en la que se encuentran las vías que la materializan y la longitud que es necesario recorrer por ellas para realizar un desplazamiento entre puertos:

Conexión viaria	Nombre vías	Longitud (km)
	V-30	17
	A-7	20
	V-23	10

Tabla 5: Conexión viaria actual entre los puertos de València y Sagunto (Fuente: elaboración propia)

Con el fin de evaluar las prestaciones de estas infraestructuras es de interés la obtención de algunos factores como el índice de rodeo, que es un indicador de la accesibilidad existente entre dos puntos geográficos en términos de distancia. Este índice se obtiene como el cociente entre la distancia mínima por la red, en este caso viaria (AD_{ij}), y la distancia en línea recta entre los dos puntos (AL_{ij}). Para los dos puertos se tiene lo siguiente:

$$IR_{ij} = \frac{AD_{ij}}{AL_{ij}} = \frac{47}{20} = 2,35$$

El resultado indica que para desplazarse de un puerto al otro se recorre más del doble de la distancia que los separa en línea recta. Este valor será utilizado posteriormente para compararlo con el de las alternativas de trazado que se planteen.

Otra de las variables a estudiar es el nivel de servicio que ofrecen regularmente estas vías. Para ello, se han utilizado las tablas que se muestran a continuación (Esteban Chapapría et al., 2020) en las que se ha incluido las intensidades medias diarias en cada tramo implicado que tuvieron lugar en el año 2017:

Tramo	Sección transversal	IMD	IMD pesados	% pesados	Nivel de servicio
Cruce La Canyada (A-7 - V-30) - Cruce Manises (N-220 - V-30)	2+2	47.666	14.540	30,5	C
Cruce Manises (N-220 - V-30) - Cruce Quart de Poblet (CV-30 - V-30)	2+2	78.678	3.154	4,01	E
Cruce Quart de Poblet - Puente de Xirivella (A-3 - V-30)	4+4	118.315	8.889	7,51	D
Puente de Xirivella - Cruce con Pista de Silla (V-30 - V-31)	4+4	131.412	25.628	19,5	D
Cruce con Pista de Silla - Cruce El Saler (V-30 - CV-500)	4+4	50.939	9.568	18,78	B

Tabla 6: IMD y niveles de servicio de la V-30 en el 2017 (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)

Tramo	Sección transversal	IMD	IMD pesados	% pesados	Nivel de servicio
Cruce Puçol (A-7 – V-23 – V-21) – Enlace Rafelbunyol	3+3	78.090	17.913	22,94	C
Enlace Rafelbunyol – Enlace Massamagrell	3+3	65.131	9.970	15,31	B
Enlace Massamagrell – Cruce La Cañada (A-7 – V-30)	3+3	82.820	17.987	21,72	C

Tabla 7: IMD y niveles de servicio de la A-7 en el 2017 (Fuente: Esteban Chaparría et al., 2020)

Tramo	Sección transversal	IMD	IMD pesados	% pesados	Nivel de servicio
De Puçol hasta inicio de la A-23	2+2	18.245	1.150	6,31	A
De inicio de la A-23 hasta Puerto de Sagunto	2+2	16.418	2.840	17,31	A

Tabla 8: IMD y niveles de servicio de la V-23 (Fuente: Esteban Chaparría et al., 2020)

Lo que se concluye a partir de estos datos es que la circulación en el tramo de la V-30, que es por la vía en la que se concentra todo el tráfico pesado que accede o sale del Puerto de València, se empieza a ver dificultada, ya que la clasificación de niveles de servicio va desde A (circulación fluida y libre) hasta F (circulación impedida), y se llega a observar un nivel E en uno de los tramos, lo que implica paradas frecuentes del tráfico y una velocidad de circulación alrededor de los 50 km/h. Viéndolo de otra manera, de entre los 5 tramos estudiados de la V-30, sólo en dos de ellos la circulación es apta. En la A-7 no hay problemas de circulación actualmente, aunque ésta podría mejorar y en la V-23 la fluidez del tráfico es excelente.

Infraestructuras ferroviarias

En cuanto a la conexión ferroviaria se tiene:

Conexión ferroviaria	Nombre	Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders
	Longitud del tramo València – Sagunto (km)	29
	Tipo	Vía doble electrificada
	Velocidad máxima trenes mercancías	100 km/h
	Sistemas de seguridad	ATP, ASFA
	Sistemas de radiotelefonía	Tren tierra
	Longitud máxima trenes (m)	500 básica, 550 especial
	Intereje	Ancho ibérico (1.668 mm) e internacional (1.435 mm) mediante tercer carril

Tabla 9: Conexión ferroviaria entre los puertos de València y Sagunto y sus características (Fuente: ADIF, 2019)

La línea 600 València - Sant Vicenç de Calders forma parte del Corredor Mediterráneo y por tanto ostenta gran importancia en el sistema ferroviario regional y estatal. Es una línea con servicios y características avanzadas que le permiten un funcionamiento a buen nivel y una capacidad considerable. El futuro de esta infraestructura es prometedor por la apuesta que se va a realizar para el desarrollo del Corredor Mediterráneo, hecho que se podría aprovechar en beneficio de Valenciaport.

3. Problemática actual en las conexiones entre los dos puertos

Las infraestructuras actuales tienen algunas carencias que hacen de su renovación o de la construcción de nuevas infraestructuras hechos muy convenientes y casi obligatorios para el óptimo funcionamiento del sistema portuario València – Sagunto. En este apartado se van a exponer estas carencias y cuáles son las características y propósitos que deben cumplir las soluciones que se adopten para solventar los problemas actuales e incluso mejorar la conectividad de ambos puertos, aumentando su eficiencia y competitividad.

3.1. Problemática viaria

El Puerto de València tiene un problema, esencialmente, en lo relacionado con su acceso por carretera. Este problema es que solamente dispone de un único acceso, que se da por el sur mediante la autovía V-30 como se ha indicado con anterioridad, hecho del que se derivan otras importantes consecuencias. De esta manera, existe un riesgo considerable de que el puerto quede incomunicado si se produce un accidente en la V-30 o simplemente si hay un atasco, pudiendo llegar a provocar esta situación la paralización de las actividades del puerto, ya que actualmente la inmensa mayoría de las mercancías entran y salen de él por carretera. Además, cuando el tráfico es denso se produce un entorpecimiento de las operaciones a causa de las esperas. También es reseñable el hecho de que los tráficos con origen o destino el Puerto de València, como los de cualquier puerto, son en su inmensa mayoría pesados, por lo que la incidencia a la circulación del tráfico general es significativamente negativa, siendo éste un problema de marcado carácter socioeconómico que afecta a los usuarios particulares tanto de la V-30 como de otras vías. Otro de los mayores inconvenientes que perjudica en especial al sistema portuario València – Sagunto es el excesivo recorrido que deben realizar los vehículos pesados (los ligeros pueden acceder a la zona urbana de Valencia por la V-21 desde Sagunto) con origen o destino el norte de València, implicando ello una mayor cantidad de emisiones nocivas a la atmósfera, sobrecostes y menor eficiencia para los transportistas que trabajan en este ámbito (Esteban Chaparría et al., 2020). Como expresa el índice de rodeo calculado en el apartado 2.3. del presente estudio, para realizar un desplazamiento con origen uno de los puertos y destino el otro de ellos, los usuarios deben recorrer una distancia que es 2,35 veces la distancia mínima que separa los dos puntos implicados, lo que significa que aunque se aumentara la capacidad de las vías con el objetivo de mejorar los niveles de servicio, para así disminuir la posibilidad de que se produzcan graves incidentes que afecten al funcionamiento global del Puerto de València y a la comunicación del sistema portuario, las posibilidades de obtener sinergias beneficiosas por la explotación conjunta y coordinada de ambos puertos se

verían poco potenciadas e igual de limitadas, ya que las desventajas del recorrido suplementario a realizar permanecerían intactas.

En cuanto al Puerto de Sagunto, las conexiones viarias de las que dispone se encuentran en perfecto estado de funcionamiento, y concretamente la V-23, que es por la que fluye el tráfico de puerto a puerto actualmente, goza del máximo nivel de servicio.

A partir de la problemática general expuesta, se deduce que la mejor solución que se podría dar es la construcción de un acceso alternativo al Puerto de València por el norte. El planteamiento del Acceso Norte por parte de la Autoridad Portuaria de València está ideado con este propósito, de manera que en apartados posteriores se analizará cuáles serán sus efectos relacionados con la agilización de operaciones de transporte entre los puertos. Como no existe aún un proyecto para esta infraestructura se estudiarán diferentes alternativas atendiendo a criterios que se establecerán en apartados sucesivos.

3.2. Problemática ferroviaria

La conexión ferroviaria de los dos puertos presenta diversas deficiencias de diversa índole:

La primera de ellas es que actualmente no existe un acceso ferroviario apto al Puerto de Sagunto que comunique todas sus terminales ya que únicamente se dispone de ferrocarril en las instalaciones de Arcelor Mittal y en el muelle sur, aunque ya se ha realizado un proyecto para dotar al puerto de un nuevo acceso ferroviario y red ferroviaria interior y han sido adjudicadas las obras para su ejecución, que se espera que estén terminadas a mediados del año 2021.

Otro de los inconvenientes viene dado porque en el Corredor Mediterráneo, la longitud máxima de los trenes de mercancías está fijada en 550 metros, siendo la longitud mínima que marca la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) de 750 metros. Está prevista la actualización de la red ferroviaria interior del Puerto de València para que le sea posible albergar trenes con esta longitud, por lo que sería interesante que estos trenes pudiesen circular por el Corredor Mediterráneo. La ventaja de trenes de mercancías de mayor longitud es que aumentan el efecto de economía de escala, haciendo que el transporte por ferrocarril sea más atractivo y eficiente.

Por otro lado, suponiendo que mediante mejoras en esta línea ferroviaria pudiesen circular trenes de 750 metros de largo y el Puerto de Sagunto dispusiera de un acceso ferroviario adecuado, con una red ferroviaria interior que pudiera albergarlos, seguiría existiendo un problema que no se puede remediar en esta infraestructura: la convivencia de trenes de pasajeros y mercancías en el Corredor Mediterráneo, que



implica, además, la prioridad de paso de los primeros sobre los segundos. Este hecho limita en cierta medida la capacidad de conexión ferroviaria de los puertos de estudio, provocando que la saturación en el tramo Sagunto – València Nord sea del 79% en sentido Barcelona y del 78% en sentido València en las horas centrales del día y entada la tarde (ADIF, 2018).

Como es lógico, todos estos inconvenientes y dificultades se verán agravados en el momento en el que la nueva terminal de la Ampliación Norte del Puerto de València entre en funcionamiento, y más si se quiere promocionar este modo de transporte por sus ventajas medioambientales, por lo que las soluciones a adoptar deben de contemplar unos tráficos superiores a los actuales o a los que se esperarían sin contar con esta ampliación. Posteriormente se explicarán cuáles serán las afecciones que se producirán en los flujos de mercancías viarios y ferroviarios que discurrirán entre los puertos de València y Sagunto según la solución considerada.

A las características técnicas que deben reunir las nuevas infraestructuras que se proyecten para que la función que han de cumplir se vea satisfecha, se deben añadir ciertas restricciones de tipo ambiental y paisajístico por el alto valor en estas materias de la zona de actuación en la que se enmarcan, que es la de “L’Horta de València”. En el apartado 9 se definirán cuáles son las limitaciones que respetar y la importancia de esta zona para el conjunto de la sociedad valenciana.

4. Consecuencias de la entrada en operación de la terminal de la Ampliación Norte del Puerto de València sobre los flujos logísticos

Como es de esperar, una vez la terminal de contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de València se encuentre operativa, las operaciones logísticas y de transporte se verán significativamente incrementadas. En esta nueva terminal está previsto que se llegue a tener una capacidad para operar aproximadamente 5,3 millones de TEU en el año 2052 (Esteban Chapapría et al., 2020) ya que según las previsiones, contando con el pleno funcionamiento de esta nueva terminal, el Puerto de València podría operar 13,4 millones de TEU en este año, y sin ella la cifra sería de 8,1 millones de TEU. Esta cifra que podría alcanzar solamente la nueva terminal es el 87% de la capacidad de operación que estuvo disponible en el 2017 en todo el puerto, por lo que prácticamente sólo con la puesta en marcha de la terminal de la Ampliación Norte se estaría doblando la capacidad de realizar movimientos de contenedores del puerto respecto a la que se tuvo en 2017.

De esta manera, en los siguientes apartados se analizará principalmente la futura evolución del tráfico viario relacionado con el Puerto de València, ya que es el que absorbe la gran mayoría de sus flujos logísticos (entorno al 92% de la mercancía entra o sale actualmente del Puerto de Valencia por carretera) (Autoridad Portuaria de València, 2018).

4.1. Previsión general de crecimiento del tráfico viario

Para establecer los efectos de la entrada en funcionamiento de la terminal de la Ampliación Norte sobre el tráfico viario y ferroviario, se han calculado (Esteban Chapapría et al., 2020), en primer lugar, las intensidades medias diarias y los futuros niveles de servicio de las vías relacionadas con el Puerto de València (A-7 y V-30) teniendo en cuenta la evolución del PIB en España y sin considerar cambios en estas infraestructuras. También se incluyen a continuación las previsiones para la V-21 y la V-23 (de elaboración propia siguiendo el mismo método ligado al PIB), que servirán más adelante.

Los resultados se muestran en las tablas 10, 11, 12 y 13, en las que se expone la IMD y el nivel de servicio por tramos cada 5 o 10 años, empezando en el 2025 y terminando en el 2050. Como en estas tablas se considera un incremento del tráfico que no cuenta con la implantación de nuevas infraestructuras generadoras de carga, a estos valores, en el

caso de la A-7 y la V-30, se les deberá de sumar el tráfico que genere la terminal de la Ampliación Norte para estudiar cuál sería su efecto.

Tramo	2025	Nivel de servicio	2030	Nivel de servicio	2040	Nivel de servicio	2050	Nivel de servicio
Cruce Puçol (A-7 – V-23 – V-21) – Enlace Rafelbunyol	92.824	D	105.022	E	134.438	F	172.091	F
Enlace Rafelbunyol - Enlace Massamagrell	77.420	C	87.594	D	112.128	E	143.533	F
Enlace Massamagrell –Cruce La Cañada (A-7 – V-30)	98.447	E	111.384	F	142.581	F	182.515	F

Tabla 10: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la A-7 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)

Tramo	2025	Nivel de servicio	2030	Nivel de servicio	2040	Nivel de servicio	2050	Nivel de servicio
Cruce La Canyada (A-7 - V-30) - Cruce Manises (N-220 - V-30)	56.660	D	64.105	D	82.060	F	105.044	F
Cruce Manises (N-220 - V-30) – Cruce Quart de Poblet (CV-30 – V-30)	93.523	F	105.813	F	135.450	F	173.387	F
Cruce Quart de Poblet – Puente de Xirivella (A-3 – V-30)	140.639	E	159.121	F	203.688	F	260.738	F
Puente de Xirivella – Cruce con Pista de Silla (V-30 – V-31)	156.208	F	176.735	F	226.235	F	289.600	F
Cruce con Pista de Silla – Cruce El Saler (V-30 – CV-500)	60.550	B	68.507	B	87.695	C	112.257	D

Tabla 11: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-30 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chapapría et al., 2020)

Tramo	2025	Nivel de servicio	2030	Nivel de servicio	2040	Nivel de servicio	2050	Nivel de servicio
Cruce Puçol (A-7 – V-23 – V-21) –Cruce Albuixech (CV-32 – V-21)	51.162	B	57.885	B	74.098	C	94.852	D
Cruce Albuixech – Entrada a Valencia	87.327	D	98.802	E	126.475	F	161.899	F

Tabla 12: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-21 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: Esteban Chaparría et al. 2020)

Tramo	2025	Nivel de servicio	2030	Nivel de servicio	2040	Nivel de servicio	2050	Nivel de servicio
De Puçol hasta inicio de la A-23	21.688	A	24.537	A	31.410	B	40.208	B
Del inicio de la A-23 hasta acceso Puerto Sagunto	19.516	A	22.080	A	28.265	B	36.181	B

Tabla 13: Evolución del tráfico viario y niveles de servicio futuros en la V-23 sin tener en cuenta los efectos de la Ampliación Norte ni del Acceso Norte (Fuente: elaboración propia)

De esta manera, por los resultados mostrados en las tablas 10 y 11, es posible justificar que no sería viable la puesta en funcionamiento de la terminal de la Ampliación Norte disponiendo de las infraestructuras actuales de conexión terrestre en el Puerto de València, ya que, sin tener sus efectos en cuenta, tanto la autovía A-7 como la V-30 se empiezan a colapsar en el año 2025 por el crecimiento natural del tráfico, que está ligado al crecimiento de la economía. Esto se deduce por los niveles de servicio “F” existentes en estas vías a partir del mencionado año.

4.2. Previsión de la estructura del tráfico de contenedores con la terminal de la Ampliación Norte operativa

Para estimar el volumen de TEU que serán transportados por carretera y ferrocarril una vez la terminal norte esté parcial o totalmente operativa, es necesario estimar el tráfico de contenedores que ostentará el Puerto de València en el mismo periodo de tiempo. Para ello se va a utilizar la previsión (*Maritime&Transport Business Solutions, 2017*) que se ha representado en la tabla 14, en la que se muestra, por años, la cantidad de TEU que se operarán, clasificados como import/export o de transbordo.

Año	M TEU				Transbordo	Total	% transbordo
	Import/export						
	Llenos	Vacíos	Total				
2018	1,64	1,22	2,86	2,32	5,18	44,8	
2023	2,02	0,90	2,92	3,26	6,18	52,8	
2025	2,17	0,96	3,13	3,41	6,54	52,1	
2030	2,58	1,00	3,58	3,80	7,38	51,5	
2035	2,87	1,20	4,07	4,05	8,12	49,9	
2040	3,19	1,31	4,50	4,38	8,88	49,3	
2045	3,54	1,42	4,96	4,70	9,66	48,7	
2050	3,92	1,54	5,46	5,05	10,51	48,1	
2052	4,09	1,59	5,68	5,19	10,87	47,8	

Tabla 14: Previsión de la estructura del tráfico de contenedores en el Puerto de València (Fuente: Esteban Chaparría et al., 2020 a partir de datos de Maritime&Transport Business Solutions, 2017)

Se debe subrayar que los contenedores que deberán ser transportados por carretera o ferrocarril son los de tipo import/export, ya que son éstos los que viajan al voreland o al hinterland del puerto. Es observable, también, que la cifra total de contenedores que se prevé operar aumenta más del doble en el 2050 respecto del 2018, hecho que va en consonancia con que la capacidad de operación de contenedores total del puerto se vea prácticamente doblada.

4.3. Necesidades de conexión derivadas para asegurar la eficiencia del sistema portuario

Como se puede deducir por los niveles de servicio obtenidos tanto en la A-7 como en la V-30, es necesario adoptar medidas a corto plazo, ya que a partir del 2025 (a cinco años vista desde la realización del presente estudio) diversos tramos de estas vías se verán colapsados, impidiendo una circulación mínimamente aceptable para todos sus usuarios, incluso sin tener en cuenta el aumento de tráfico provocado por la puesta en funcionamiento de la nueva terminal situada en la Ampliación Norte. La principal solución al conjunto del problema es la ejecución de un nuevo acceso viario al Puerto de València por su parte norte, de forma que los vehículos provenientes de esa zona dejen de usar los tramos de la A-7 afectados y la V-30 por completo, desahogando estas infraestructuras. Un nuevo acceso solucionaría también los problemas que origina la unicidad de accesos terrestres al puerto y los problemas derivados de la eficiencia del transporte para los operarios de la zona norte de València, mejorando la cifra del índice de rodeo anteriormente calculada para el desplazamiento entre los dos puertos de estudio.



Evidentemente, para las aspiraciones de mejorar y reforzar la eficiencia del sistema portuario València – Sagunto, un hipotético acceso norte resulta clave, ya que conectaría las dársenas de ambos puertos con una agilidad de destacar, haciendo viable una gestión más integrada de ambos entes. En comparación con la situación actual, el desplazamiento por carretera entre los puertos de València y Sagunto se realizaría con un tiempo mucho menor, posiblemente del orden de la mitad, dando lugar a estas facilidades.

De la misma manera, se concluye que la viabilidad de la puesta en marcha de la terminal situada en la Ampliación Norte va ligada a la ejecución de un acceso alternativo al Puerto de València.

Así pues, en los próximos apartados se van a definir las hipótesis de partida para establecer una serie de alternativas para la construcción del Acceso Norte.

5. Cálculo de generación de tráficos viarios y ferroviarios considerando operativa la terminal de la Ampliación Norte del Puerto de València

En el presente apartado se va a establecer la metodología que se empleará para realizar los cálculos que permitan conocer los tráficos que deberán soportar las infraestructuras que se consideren para ejecutar el Acceso Norte.

Para empezar, es necesario definir la cantidad de contenedores que tendrán que ser transportados con origen o destino el Puerto de València. Evidentemente, no se tendrán en cuenta otro tipo de mercancías, ya que son los contenedores los que representan la mayor parte de ellas en el sistema portuario de estudio, concretamente el 75% (Autoridad Portuaria de València, 2018), de manera que su crecimiento es el que se debe estudiar. Este volumen de contenedores que deberá poder ser operado en el Puerto de València y transportado mediante sus conexiones es el mostrado en la tabla 14 incluida en el apartado “Previsión de la estructura del tráfico de contenedores con la terminal de la Ampliación Norte operativa”, que se ha introducido con anterioridad para mostrar la inviabilidad de la puesta en marcha de la terminal de la Ampliación Norte si no se construyen nuevas vías de conexión en el Puerto de València.

Seguidamente se tendrán que establecer diferentes hipótesis de reparto modal de la carga que haya de ser transportada, de forma que sea posible conocer la cifra de TEU que deberá ser operada por ferrocarril y por carretera en cada una de ellas, indicando cuántos TEU es capaz de transportar un camión medio y cuántos un tren de mercancías medio. En el caso de las infraestructuras ferroviarias, se tendrán en cuenta dos situaciones: que los nuevos tráficos utilicen las infraestructuras actuales y que el “Túnel pasante” y las mejoras del Corredor Mediterráneo se encuentran operativos, de forma que la longitud de tren en cada caso será distinta y también lo serán los TEU/tren transportables.

Finalmente, como el objetivo del presente estudio es analizar las posibilidades que existen para ejecutar una conexión eficiente entre el Puerto de València y el de Sagunto, solucionando los problemas de la red viaria del Puerto de València, es necesario conocer qué proporción del tráfico total utilizará las infraestructuras que se proyecten para poder hacer un dimensionamiento de éstas y analizar su efectividad. Así pues, en el apartado 5.2. se definirá esta cuestión.

Los siguientes puntos resumen el proceso explicado:

1. Previsión de volumen de contenedores import/export (tabla 14).

2. Hipótesis de distribución modal y definición de número de TEU/camión y TEU/tren
3. Distribución origen – destino del tráfico viario y ferroviario relacionado con el Puerto de València.

Al finalizar este proceso se tendrán tres previsiones de tráfico viario y ferroviario divididas por años, del 2025 al 2050, de forma que se conocerán qué tráfico deberán usar el Acceso Norte en cada hipótesis. Ello se mostrará en el apartado 5.3.

5.1. Repartos modales del tráfico de contenedores

Se van a definir diferentes hipótesis para poder establecer repartos modales distintos, considerando escenarios futuros que son susceptibles de darse. Las opciones difieren en el vigor que se le confiere a la evolución del tráfico de mercancías ferroviario, que en la actualidad representa el 8% del tráfico del Puerto de València. Este tipo de tráfico se ha visto duplicado en los últimos 5 años en este puerto, y su autoridad portuaria tiene la intención de volverlo a duplicar en los próximos 5 años (*Valenciaport prevé duplicar su tráfico ferroviario en los próximos cinco años, 2019*).

Así pues, los repartos que se van a considerar van a ser tres: en el primero de ellos se tendrá una evolución del transporte ferroviario débil, de manera que la inmensa mayoría de los tráfico tendrán lugar por carretera, en el segundo se considerará una evolución del modo ferroviario importante, y en el tercero se incrementará aún más esta evolución, representando una situación en la que se apueste fuertemente por el ferrocarril.

Las hipótesis de reparto modal propuestas son las siguientes:

Hipótesis 1:

El primer reparto de contenedores entre ferrocarril y carretera se ha hecho en base a la consideración de una evolución del transporte ferroviario limitada, representando un escenario en el que no se apoya la necesidad de transferir tráfico de la carretera al ferrocarril. De esta manera, teniendo en cuenta que en los años 2017 y 2018 el transporte por ferrocarril se mantuvo alrededor del 8% (Autoridad Portuaria de València, 2018), se ha obtenido la tabla 15:

Hipótesis 1	Evolución del ferrocarril		Distribución por modos	
			TEU ferrocarril	TEU carretera
	Hasta el 2025	8%	250.400	2.879.600
	2025 - 2030	8%	286.400	3.293.600
	2030 - 2040	9%	405.000	4.095.000
	2040 - 2050	10%	546.000	4.914.000

Tabla 15: Distribución modal 1 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2:

En la segunda hipótesis se va a tener en cuenta un crecimiento considerable del transporte ferroviario, llegando éste a operar proporcionalmente con más del doble de contenedores en el año 2050 de los que se operan en la actualidad en el Puerto de València (Esteban Chaparría et al., 2020).

Esta situación es la intermedia de entre las tres que se van a estudiar:

Hipótesis 2	Evolución del ferrocarril		Distribución por modos	
			TEU ferrocarril	TEU carretera
	Hasta el 2025	10%	313.000	2.817.000
	2025 - 2030	15%	537.000	3.043.000
	2030 - 2040	15%	675.000	3.825.000
	2040 - 2050	20%	1.092.000	4.368.000

Tabla 16: Distribución modal 2 (Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos de Esteban Chaparría et al., 2020)

Hipótesis 3:

Por último, en la hipótesis 3 se va a considerar un crecimiento muy importante del transporte de mercancías por ferrocarril, siguiendo con la línea marcada por la *Directiva 2012/34/UE*, en la que se incentiva este modo de transporte de mercancías y se establece el objetivo de transferir el 30% de mercancías transportadas por carretera al ferrocarril antes del 2030.

En el caso de estudio no sería realista marcar un objetivo exactamente igual de ambicioso debido al reducido peso de este modo de transporte en la actualidad y en el futuro inmediato, que hace que difícilmente se dé este desarrollo tan importante antes del año 2030, pero se proporciona a continuación un escenario en el que se tiene en cuenta un crecimiento del transporte ferroviario relacionado con perseguir el desarrollo sostenible que se promueve desde la Unión Europea:

Hipótesis 3	Evolución del ferrocarril		Distribución por modos	
			TEU ferrocarril	TEU carretera
	Hasta el 2025	15%	469.500	2.660.500
	2025 - 2030	15%	537.000	3.043.000
	2030 - 2040	20%	900.000	3.600.000
	2040 - 2050	30%	1.638.000	3.822.000

Tabla 17: Distribución modal 3 (Fuente: elaboración propia)

Esta hipótesis es, en principio, la más favorable en cuanto a criterios de sostenibilidad ambiental y transición energética por su promoción del uso del ferrocarril, pero esto no tendría por qué ser realmente así, ya que, por ejemplo, en un futuro a medio o corto plazo, se podría dar la aparición de camiones eléctricos o cualquier otro avance técnico en esta dirección, que haría cambiar esta apreciación. Por esta y otras razones, es importante no catalogar una hipótesis de reparto modal como origen de una alternativa que se tilde de más sostenible que las demás sin tener en cuenta todo tipo de efectos que ésta pueda tener sobre el territorio y sin conocer todas las consecuencias de su modo de funcionamiento.

Definición de TEU/Camión y TEU/tren de mercancías medios

Se va a considerar para todos los cálculos que cada camión transportará un TEU. En el caso de los trenes de mercancías se van a dar dos situaciones, como se ha señalado anteriormente:

- Con las infraestructuras actuales se va a considerar una longitud de tren de mercancías media de 500 metros y vagones plataforma de 15,08 metros entre topes donde se pueden transportar dos TEU, por lo que se considerarán 66 TEU/tren.
- Con el “Túnel Pasante” y las nuevas infraestructuras del Corredor Mediterráneo operativos, la longitud media de tren se va a considerar de 750 metros, de forma que, con los mismos vagones plataforma, se obtienen 98 TEU/tren.

De igual manera, para sucesivos cálculos es necesario definir un número de días laborables al año que se ha establecido en 250, teniendo en cuenta que en un año hay 96 días correspondientes a fines de semana y del entorno de 19 festivos.

La tabla 18 resume todos estos datos:

Días laborables/año	TEU/Camión	TEU/Tren	
		Limitación longitud	Adaptación longitud Red transeuropea
250	1	66	98

Tabla 18: TEU por vehículo y días laborables al año (Fuente: elaboración propia)

5.2. Distribución geográfica del tráfico de contenedores relacionado con el Puerto de València

Distribución geográfica de tráfico ferroviario

El Puerto de València está conectado a dos importantes ejes ferroviarios de mercancías, el Corredor Mediterráneo y el que se dirige al centro peninsular pasando por Madrid. Con el fin de conocer cuál es la proporción de trenes de mercancías que utilizarán el tramo comprendido entre València y Sagunto, se ha realizado una aproximación estableciendo que esta cifra sea del 35% de los tráficos ferroviarios con origen o destino el Puerto de València. Se ha tomado esta cantidad considerando que la mayor parte, alrededor del 60% de los trenes, se dirigen o provienen de Madrid, ya que el de València es su puerto natural, que los tráficos de mercancías del sur son de significativa menor importancia y que existen flujos de intercambios logísticos con regiones del norte de València muy a tener en cuenta, como son los de Barcelona, los de la frontera francesa o los de las áreas industriales del País Vasco, conectadas por ferrocarril con el Corredor Mediterráneo mediante la línea ferroviaria 610. No es descartable que en el futuro esta proporción cambie en favor de los tráficos con origen o destino el norte, donde existe una actividad industrial muy potente que se quiere promocionar por parte de diversos organismos empresariales.

Distribución geográfica de tráfico viario

Para estimar la parte proporcional de tráfico de contenedores de corta distancia que sería desviado de las autovías A-7 y V-30, se va a utilizar el resultado obtenido en un estudio de tráfico elaborado en 2005 (INARTEC & ITRAT, 2005), en el que se dividen los flujos que tienen como origen o destino el puerto de València en macrozonas geográficas del entorno de la capital valenciana. De esta forma se obtendrá el porcentaje de tráfico pesado que proviene o va al norte, que será el que utilizará el futuro Acceso Norte.

Los resultados se obtuvieron mediante encuestas y son los mostrados a continuación:

Macrozona	Zonas	%
Norte	Norte de Sagunto. Área de influencia de la A-23. L'Horta Nord.	30,7
Entorno de Valencia	Entorno de Valencia. Área de influencia de la CV-35	42,5
Oeste	Área de influencia de la A-3	8,3
Sur	Valencia sur interior. Valencia sur costa	18,4

Tabla 19: Tráfico según macrozonas (Fuente: Esteban Chaparría et al., 2020 a partir de datos de INARTEC & ITRAT, 2005)

5.3. Generación de tráfico en cada hipótesis

Ya se han establecido todos los datos de partida necesarios para obtener los tráfico viarios y ferroviarios según los que se tendrán que diseñar las infraestructuras en cada una de las hipótesis, por lo que se presentan a continuación dos tipos de tablas, las que muestran el número de TEU que serán transportados por ferrocarril y carretera provenientes o en dirección norte, según los datos considerados anteriormente, y las que muestran la cantidad de camiones por día y trenes por día que circularán con dirección o destino las áreas del norte de la ciudad de València.

Hipótesis 1

Hipótesis 1	tráfico norte			
	%		nº TEU	
	Ferrocarril	Carretera	Ferrocarril	Carretera
	35%	30,7%	87.640	884.037
100.240			1.011.135	
141.750			1.257.165	
191.100			1.508.598	

Tabla 20: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 1	Tráfico norte		
	Año	Camiones/día	Trenes/día
	2025	3.536	5
	2030	4.045	6
	2040	5.029	9
	2050	6.034	12

Tabla 21: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2

Hipótesis 2	tráfico norte			
	%		nº TEU	
	Ferrocarril	Carretera	Ferrocarril	Carretera
	35%	30,7%	109.550	864.819
187.950			934.201	
236.250			1.174.275	
382.200			1.340.976	

Tabla 22: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2	Tráfico norte		
	Año	Camiones/día	Trenes/día
	2025	3.459	7
	2030	3.737	11
	2040	4.697	14
2050	5.364	23	

Tabla 23: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 3

Hipótesis 3	tráfico norte			
	%		nº TEU	
	Ferrocarril	Carretera	Ferrocarril	Carretera
	35%	30,7%	164.325	816.774
187.950			934.201	
315.000			1.105.200	
573.300			1.173.354	

Tabla 24: TEU por modo de transporte para el Acceso Norte en la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 3	Tráfico norte		
	Año	Camiones/día	Trenes/día
	2025	3.267	7
	2030	3.737	8
	2040	4.421	13
	2050	4.693	23

Tabla 25: IMD de pesados y trenes por día para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

Estos resultados se han obtenido, en el caso de la IMD_p (Intensidad Media Diaria de pesados) dividiendo el número de TEU/año transportables por carretera entre 250 días (los que se consideran laborables al año) y en el caso de los trenes/día, dividiendo el número de TEU/año transportables por ferrocarril entre 250 días y entre el número de TEU/tren considerado en cada caso: 66 TEU/tren en las dos primeras hipótesis, donde no se puede operar con trenes de 750 metros de longitud por establecer que se utilizarán las infraestructuras actuales y 98 TEU/tren en la tercera, ya que en este caso sí se utilizarán este tipo de trenes, que circularán por el “Túnel pasante” haciendo uso de las mejoras ejecutadas en el Corredor Mediterráneo. Se ha decidido adoptar este análisis haciendo coincidir la hipótesis con más presencia del ferrocarril con las infraestructuras que más capacidad tendrán para operar tráficos ferroviarios con la intención de verificar que será posible absorberlos.

6. Alternativas de funcionamiento y dimensionamiento de las infraestructuras

En el presente apartado se van a realizar los cálculos que permitan conocer cómo deben ser las infraestructuras que constituyan el Acceso Norte. Para ello, en cuanto a la parte viaria, se debe establecer la tipología de la plataforma a construir, atendiendo a la intensidad horaria de proyecto que ésta deba soportar en cada caso, y en cuanto a la parte ferroviaria, se comprobará, en primer lugar, si se supera o no la capacidad del tramo Sagunto – València de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, y en caso de que sea así, se dimensionará una nueva infraestructura ferroviaria. Este proceso se deberá hacer para cada hipótesis considerada.

Además de lo mencionado se debe estudiar la afección que tendrán los nuevos tráficoes provenientes del Acceso Norte sobre las infraestructuras a las que se encuentre enlazado para poder así deducir en qué puntos es más eficiente realizar este enlace. Estas infraestructuras pueden ser la V-21 o la V-23 y, en su caso, la línea ferroviaria 600.

Para los cálculos relacionados con el dimensionamiento viario del Acceso Norte se ha utilizado el software LOSPlan, que se basa en el *Highway Capacity Manual 2010* para proporcionar los niveles de servicio de una vía.

Otro aspecto importante que tratar en este punto es el relacionado con la propuesta de construir un Acceso Norte exclusivamente ferroviario. A continuación se explica por qué no puede contemplarse esta opción:

¿Por qué no es factible un Acceso Norte exclusivamente ferroviario?

No tiene sentido tener en cuenta la ejecución de un Acceso Norte únicamente ferroviario por dos razones principales:

Para empezar, el transporte ferroviario es mucho menos flexible que el viario para desplazamientos de corta distancia, es decir, el transporte ferroviario ofrece la posibilidad de desplazarse entre dos puntos que permanecen fijados en el espacio, de manera que para la gran mayoría de usuarios del transporte de mercancías de corta distancia es necesario invertir tiempo y dinero en realizar dos desplazamientos: el primero por carretera hasta el nodo intermodal que conecta con la línea ferroviaria a utilizar, y el segundo el propio desplazamiento ferroviario. Además, hay que contar con las operaciones de ruptura de carga intermedias. Evidentemente, estos hechos representan desventajas significativas en comparación a realizar un único desplazamiento por carretera de punto de origen a punto de destino.

Además, por esta razón, un Acceso Norte exclusivamente ferroviario debería incluir diversas instalaciones intermodales para conectar la carretera y el ferrocarril próximas

a las zonas industriales cercanas a su trazado, hecho que aumentaría los costes de ejecución y mantenimiento, y, aun así, no sería posible solucionar el problema de la unicidad del acceso viario al Puerto de València, ya que no se podrían captar la mayoría de tráfico que sí sería posible captar si se materializara también un acceso por carretera, debido a que a las industrias situadas unos kilómetros al oeste del trazado les sería más económico y rápido seguir utilizando las autovías A-7 y la V-30.

Dejando de lado estas dos razones, que tratan dificultades principalmente económicas para los usuarios de un hipotético acceso norte exclusivamente ferroviario, cabe decir que, como se demostrará en el apartado 6.3., la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders de ADIF, que tiene un trazado muy similar al que tendría esta infraestructura, tiene mucha capacidad (cupos de surcos) aún por explotar para tráfico de mercancías, de forma que no es necesario otro ferrocarril que dé servicio a la misma área.

6.1. Procedimiento en LOSPlan

El método seguido para obtener el dimensionamiento viario más adecuado para el Acceso Norte, según cada hipótesis considerada, se ha basado en tener en cuenta en LOSPlan, para la misma IMD, diferentes tipologías viarias, resultando en cada caso un nivel de servicio en la hora de proyecto distinto.

A continuación, se exponen los parámetros considerados en cada uno de los tipos de vía que se han empleado para el análisis:

Carretera convencional

- IMD: diferente en cada hipótesis.
- Factor K: proporción de la IMD que deberá de soportar la vía en la hora de proyecto. Su valor es del 10%.
- Factor D: proporción de tráfico que circulará por el sentido de estudio en la hora de proyecto. Su valor es del 50%.
- Factor de Hora Punta: se ha considerado tráfico homogéneo, por tanto su valor es de 0,9.
- Porcentaje de tráfico pesado: 100%. El Acceso Norte será exclusivamente para camiones.
- Porcentaje del tramo donde están prohibidos los adelantamientos: se ha considerado el 100% ya que el tráfico está compuesto exclusivamente por camiones.
- Free Flow Speed: 60 millas/hora (96,54 kilómetros/hora)

Carretera multicarril

- IMD: diferente en cada hipótesis
- Factor K: 9% por defecto en el software para este tipo de vías.
- Factor D: 50%.
- Factor de Hora Punta: 0,9.
- Porcentaje de tráfico pesado: 100%.
- Velocidad señalizada: 55 millas/hora (88,5 kilómetros/hora).
- Nº de carriles: 4

Autovía

Esta tipología ha sido utilizada con el fin de analizar el comportamiento de la V-21 y la V-23 cuando los camiones que circulen por el Acceso Norte hayan de circular también por alguno de sus tramos.

- IMD: diferente en cada hipótesis.
- Factor K: 9% por defecto en el software para este tipo de vías.
- Factor D: 55%. Valor utilizado comúnmente en este tipo de vías.
- Factor de Hora Punta: 0,9.
- Porcentaje de tráfico pesado: diferente en cada hipótesis.
- Velocidad señalizada: 65 millas/hora (104,6 kilómetros/hora)
- Nº de carriles: 3 (la mitad de los que realmente hay, ya que se está considerando la calzada más cargada).

6.2. Dimensionamiento viario del Acceso Norte

En consecuencia con los niveles de servicio obtenidos considerando el Acceso Norte viario como carretera convencional y como carretera multicarril de 4 carriles (dos por sentido), los resultados indican que se debe construir para cualquiera de las hipótesis una vía de la segunda tipología, tal y como se deduce de la tabla 7.1 de la *Norma 3.1 – IC Trazado de la Instrucción de Carreteras* (Dirección General de Carreteras, 2016). Las dimensiones de la sección transversal de las calzadas de esta carretera serán las siguientes, teniendo en cuenta lo expuesto en la mencionada tabla:

Carriles (m)	Arcén interior (m)	Arcén exterior (m)	Bermas (m)	Ancho total plataforma (m)
3,5	1	2,5	1	11,5

Tabla 26: dimensiones de una plataforma del Acceso Norte viario con carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)

A estas dimensiones se le debería añadir el ancho de la mediana para obtener una sección transversal completa de la vía, que depende de factores del trazado como radios en planta de las curvas o la visibilidad de parada.

Es importante remarcar que en este caso se está considerando el año horizonte el 2050 (30 años desde la realización de este estudio) a causa de las particularidades de las obras a acometer, ya que se presupone que el Acceso Norte estará constituido por un túnel submarino, de forma que no tendría sentido prever un espacio anexo a las calzadas que serían necesarias para soportar el tráfico a 20 años vista con la intención de llevar a cabo una futura ampliación, como podría hacerse en una situación más común.

Otra de las razones por las que se han referido los cálculos al 2050 es porque se estima que será el año en el que el tráfico de camiones se estabilice, ya que la terminal de la Ampliación Norte se encontrará dando un rendimiento de entorno al 80% de su capacidad (Esteban Chapapría et al., 2020).

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos en LOSPlan mediante 6 tablas, de la 27 a la 32, que indican qué densidad ha sido calculada, es decir, los vehículos por kilómetro que se tendrán en cada caso, qué porcentaje del tiempo los vehículos verán limitada su circulación por ir detrás de otro que no les deja avanzar con la agilidad que querrían (Percent Time Speed Following o PTSF), la velocidad media con la que los vehículos circularán a lo largo de la vía (Average Travel Speed) y el porcentaje de velocidad respecto de la velocidad libre de la vía que éstos podrán alcanzar (Percent of Free Flow Speed o PFFS):

Hipótesis 1

- Acceso Norte como carretera convencional: nivel de servicio E

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
-	100	25,5	42,4

Tabla 27: resultados LOSPlan para hipótesis 1 con Acceso Norte como carretera convencional (Fuente: elaboración propia)

- Acceso Norte como carretera multicarril de 4 carriles: nivel de servicio A

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
4	-	60	100

Tabla 28: resultados LOSPlan para hipótesis 1 con Acceso Norte como carretera multicarril (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2

- Acceso Norte como carretera convencional: nivel de servicio E

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
-	100	24	40

Tabla 29: resultados LOSPlan para hipótesis 2 con Acceso Norte como carretera convencional
(Fuente: elaboración propia)

- Acceso Norte como carretera multicarril de 4 carriles: nivel de servicio A

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
3,5	-	60	100

Tabla 30: resultados LOSPlan para hipótesis 2 con Acceso Norte como carretera multicarril
(Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 3

- Acceso Norte como carretera convencional: nivel de servicio E

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
-	100	22	36,7

Tabla 31: resultados LOSPlan para hipótesis 3 con Acceso Norte como carretera convencional
(Fuente: elaboración propia)

- Acceso Norte como carretera multicarril de 4 carriles: nivel de servicio A

Densidad (vh/km)	PTSF	ATS (mi/h)	PFFS
3,1	-	60	100

Tabla 32: resultados LOSPlan para hipótesis 3 con Acceso Norte como carretera multicarril
(Fuente: elaboración propia)

En el anejo de cálculos es posible observar todos los detalles de la previsión de funcionamiento de la infraestructura obtenidos con LOSPlan.

6.3. Análisis ferroviario

Hipótesis 1 y 2 (considerando infraestructuras actuales)

La línea ferroviaria implicada en el proyecto que se quiere llevar a cabo es la 600, como se ha venido indicando. Concretamente, se quiere estudiar el tramo entre los puertos de Sagunto y València con el objetivo de conocer si su capacidad se ve agotada a causa del incremento de tráfico provocado por la puesta en funcionamiento de las instalaciones de la terminal situada en la Ampliación Norte del Puerto de València en los diferentes casos considerados. Esta capacidad se representa mediante “cupos de surco” por sentido y por tipo de tráfico en el *Manual de Capacidades* (ADIF, 2018).

Para el tramo de estudio se tiene lo que sigue en las tablas 33 y 34:

Cupos de surcos por tipo de tráfico									
Sentido: SAGUNT									
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOT
Mod	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-
VLD	1	1	3	3	3	3	3	3	20
VCR	0	1	11	11	11	11	11	11	67
Merc	9	9	5	5	5	5	5	5	48
Tot	10	11	19	19	19	19	19	19	135

Tabla 33: Cupo de surcos del tramo Sagunto – València de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, sentido Sagunto (Fuente: ADIF, 2018)

Sentido: VALENCIA-NORD									
	0-3 h	3-6 h	6-9 h	9-12 h	12-15 h	15-18 h	18-21 h	21-24 h	TOT
Mod	BM	BM	ML	ML	ML	ML	ML	ML	-
VLD	1	1	3	3	3	3	3	3	20
VCR	0	1	11	11	11	11	11	11	67
Merc	9	8	5	4	5	4	5	4	44
Tot	10	10	19	18	19	18	19	19	131

Tabla 34: Cupo de surcos del tramo Sagunto – València de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, sentido València (Fuente: ADIF, 2018)

Como se observa, en sentido Sagunto es posible la circulación de un total de 48 trenes de mercancías al día, y en sentido València lo pueden hacer un total de 44. En ambos casos, se ofrece una mayor disponibilidad de la infraestructura en el intervalo horario que transcurre de las 00:00 horas a las 06:00 horas, por ser la circulación de trenes de pasajeros casi nula en ese espacio de tiempo. Según la hipótesis 2 del presente estudio, que es la que considera un mayor tráfico ferroviario en el tramo Sagunto – València por las vías analizadas, en 2050 existiría una demanda de 23 trenes de mercancías por día entre los dos sentidos, cifra muy inferior a los 48 o 44 trenes por sentido que pueden

circular. Este hecho, además, indica que incluso considerando una evolución en el tráfico de mercancías por ferrocarril como la de la hipótesis 3 en estas vías, no se alcanzaría su saturación, ya que el aumento de tráfico de esta hipótesis respecto a la hipótesis 2 es menor del doble para el 2050, y la capacidad ofrecida del tramo es mayor del doble en sentido Sagunto y del entorno del doble en sentido València.

Así pues, se concluye que no es necesario construir un nuevo ferrocarril para cubrir las necesidades de comunicación ferroviaria del Puerto de València ni del sistema portuario València – Sagunto por razones de capacidad. Sin embargo, sí son muy recomendables mejoras en esta línea que permitan la circulación de trenes de 750 metros de longitud por motivos explicados anteriormente que se basan en el aumento de la competitividad del modo ferroviario en la zona norte de la capital del Túria (economía de escala, captación de nuevos tráficos...).

Como apreciación cabe decir que la mayoría de las operaciones deberían realizarse en un horario poco conveniente para los trabajadores, por lo que sería necesario llegar a acuerdos y tomar las medidas pertinentes.

Hipótesis 3 (Túnel pasante y nueva plataforma de doble vía electrificada del Corredor Mediterráneo operativos)

Como la hipótesis 3 es la que mayor carga de tráfico ferroviario ostenta, se va a estudiar cuál sería el resultado si los contenedores susceptibles de ser transportados mediante este modo pudiesen ser operados por las nuevas infraestructuras del túnel pasante y el Corredor Mediterráneo, que se espera que estén disponibles en 2025.

En este caso, dadas las importantes mejoras en la red ferroviaria valenciana en general y particularmente en el Corredor Mediterráneo, como son la alta velocidad entra Castelló, València y Alacant, el ancho internacional para trenes de pasajeros y mercancías, la conexión de alta velocidad con Europa para trenes de pasajeros y mercancías, el aumento de la longitud máxima de tren permitiendo trenes de 750 metros, o el importante aumento de capacidad del Corredor Mediterráneo, harán que no haya ninguna dificultad para operar con el tráfico generado por la Ampliación Norte del Puerto de València, que sería de 23 trenes de mercancías al día en el año 2050 según la evolución prevista en el apartado 5.3., o con cualquier tráfico generado por los puertos del sistema portuario, por lo que, obviamente no tendría ningún sentido construir un Acceso Norte con parte ferroviaria bajo estas circunstancias.

Este hecho se sustenta en que, actualmente, en una plataforma de doble vía electrificada, hay una capacidad de 48 y 44 surcos de trenes de mercancías por día, por lo que bajo las condiciones expuestas se tendrá un incremento de esta cifra significativo que permitiría absorber el tráfico mencionado.

6.4. Relación de infraestructuras del Acceso Norte según hipótesis

	Acceso Norte	
	Infraestructura viaria	Infraestructura ferroviaria
Hipótesis 1	Carretera multicarril de 4 carriles	Ninguna, utilización línea 600 València - Sant Vicenç de Calders
Hipótesis 2	Carretera multicarril de 4 carriles	Ninguna, utilización línea 600 València - Sant Vicenç de Calders
Hipótesis 3	Carretera multicarril de 4 carriles	Ninguna, utilización de las nuevas infraestructuras

Tabla 35: Resumen de infraestructuras para el Acceso Norte (Fuente: elaboración propia)

En resumen, a partir de lo obtenido en los dos apartados anteriores, cabe señalar que se ha llegado a la conclusión de que el Acceso Norte debe ser viario, formado por una carretera multicarril de 4 carriles (2 por sentido de circulación) y que no es necesaria una infraestructura ferroviaria adicional a las ya existentes (por lo relacionado con el tráfico de mercancías) debido a que los tráficos de mercancías que provienen, o se dirigen a las zonas del norte de València pueden circular por la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders de ADIF, que tiene surcos horarios suficientes para satisfacer la demanda calculada, aunque sea en horas poco cómodas o convencionales a la hora de implantar un horario laboral en este sector, o por las nuevas infraestructuras del Corredor Mediterráneo, según el caso.

6.5. Afección al tráfico viario provocada por el Acceso Norte sobre las infraestructuras a las que se enlace

Aparte de establecer cómo debe ser la plataforma viaria del Acceso Norte, es necesario estudiar qué comportamiento tendrán las infraestructuras a las que se enlace con el propósito de llegar a la solución más eficiente y funcional. Es por ello que analizando la situación actual y la previsión de tráfico de las carreteras relacionadas con este proyecto, mostrada en las tablas 12 y 13, que principalmente son la autovía V-21 y la autovía V-23, por ser las más próximas a la zona de implantación del Acceso Norte, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La V-21 tiene dos tramos diferenciados: del cruce de Puçol con la A-7 y la V-23 al cruce de Albuixech con la CV-32, donde se tuvo una IMD de 51.162 vehículos/día en 2017, y del cruce de Albuixech a la entrada a València, donde la IMD fue significativamente superior, siendo de 87.327 vehículos/día. Así, habrá dos situaciones posibles en cuanto al comportamiento del tráfico, que el enlace del Acceso Norte se realice al sur del cruce de la V-21 con la CV-32, donde la IMD es mayor, o que se produzca al norte, donde la autovía se encuentra menos cargada.
- Aunque la situación futura de la V-21 no es tan dramática en cuanto a niveles de servicio como puede ser la de la V-30 o la de la A-7, es muy recomendable no sobrecargar el tramo con más intensidad diaria de vehículos, ya que el colapso de la carretera podría verse significativamente avanzado en el tiempo, alrededor del año 2040 o incluso antes.
- La V-23 consta de dos tramos con intensidades de tráfico muy similares y con niveles de servicio que se prevén excelentes (A o B) hasta el año 2050, por lo que un aumento del tráfico en esta vía no sería perjudicial.
- Si se enlazara el Acceso Norte con la V-23, lo esperable es que fuera en algún punto del tramo de Puçol hasta el inicio de la A-23, ya que el otro tramo está cercado por instalaciones logísticas del Puerto de Sagunto en ambos lados.

Así pues, existen tres posibilidades de funcionamiento del conjunto de las carreteras implicadas en el proyecto del Acceso Norte:

1. Enlace del Acceso Norte con la V-21 en el tramo situado al sur del cruce de la V-21 con la CV-32.
2. Enlace del Acceso Norte con la V-21 en el tramo situado al norte o en el entorno de la CV-32.
3. Enlace del Acceso Norte con la V-23 en su tramo entre Puçol y el cruce con la A-23.

De esta manera, se exponen los niveles de servicio calculados para cada una de las tres posibilidades anteriores en las tablas que se muestran a continuación para cada una de las hipótesis de tráfico realizadas en el estudio. También se añaden, según hipótesis, los camiones adicionales que soportarían y la nueva IMD esperada en cada uno de estos tramos, todo ello dividido por años:

Enlace del Acceso Norte con la V-21 al sur de su cruce con la CV-32

Sumando los pesados que circularán por el Acceso Norte por día a la IMD prevista en la tabla 12 del tramo de enlace, se tiene lo siguiente:

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 1	2025	3.536	5,71%	90.863
	2030	4.045	5,75%	102.847
	2040	5.029	5,64%	131.504
	2050	6.034	5,42%	167.933

Tabla 36: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 2	2025	3.459	5,63%	90.786
	2030	3.737	5,57%	102.539
	2040	4.697	5,51%	131.172
	2050	5.364	5,14%	167.263

Tabla 37: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 3	2025	3.267	5,43%	90.594
	2030	3.737	5,47%	102.539
	2040	4.421	5,20%	130.896
	2050	4.693	4,65%	166.592

Tabla 38: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

Los cálculos en LOSPlan muestran que para este caso, los niveles de servicio serían los siguientes:

	Niveles de servicio		
	2030	2040	2050
Hipótesis 1	D	F	F
Hipótesis 2	D	F	F
Hipótesis 3	D	F	F

Tabla 39: Niveles de servicio de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al sur del cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)

Enlace del Acceso Norte con la V-21 al norte de su cruce con la CV-32

Siguiendo el mismo proceso anterior, según esta configuración:

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 1	2025	3.536	8,27%	54.698
	2030	4.045	8,33%	61.930
	2040	5.029	8,16%	79.127
	2050	6.034	7,80%	100.886

Tabla 40: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 2	2025	3.459	8,14%	54.621
	2030	3.737	7,88%	61.622
	2040	4.697	7,78%	78.795
	2050	5.364	7,18%	100.216

Tabla 41: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 3	2025	3.267	7,82%	54.429
	2030	3.737	7,88%	61.622
	2040	4.421	7,45%	78.519
	2050	4.693	6,55%	99.545

Tabla 42: IMD de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

De esta forma, los niveles de servicio son:

	Niveles de servicio		
	2030	2040	2050
Hipótesis 1	B	C	D
Hipótesis 2	B	C	D
Hipótesis 3	B	C	D

Tabla 43: Niveles de servicio de la V-21 con Acceso Norte del tramo situado al norte del cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)

Enlace del Acceso Norte con la V-23 entre Puçol y su cruce con la A-23

Por último:

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 1	2025	3.536	19,44%	25.224
	2030	4.045	19,57%	28.582
	2040	5.029	19,24%	36.439
	2050	6.034	18,54%	46.242

Tabla 44: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 1
(Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 2	2025	3.459	19,20%	25.147
	2030	3.737	18,69%	28.274
	2040	4.697	18,50%	36.107
	2050	5.364	17,34%	45.572

Tabla 45: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 2
(Fuente: elaboración propia)

	Año	Camiones/día adicionales	Nuevo % pesados	IMD Total
Hipótesis 3	2025	3.267	18,58%	24.955
	2030	3.737	18,69%	28.274
	2040	4.421	17,87%	35.831
	2050	4.693	16,10%	44.901

Tabla 46: IMD de la V-23 con Acceso Norte del tramo considerado para la hipótesis 3
(Fuente: elaboración propia)

Los niveles de servicio en esta vía serían:

	Niveles de servicio		
	2030	2040	2050
Hipótesis 1	B	B	C
Hipótesis 2	B	B	C
Hipótesis 3	B	B	C

Tabla 47: Niveles de servicio de la V-23 con Acceso Norte del tramo afectado (Fuente: elaboración propia)

Así pues, se ha razonado que, por la localización de las infraestructuras, el Acceso Norte se podrá enlazar a la autovía V-21 o a la V-23, dando lugar a tres posibles alternativas de funcionamiento, para las que se han calculado los niveles de servicio que se originarían. Según estos cálculos, la opción más beneficiosa sería la de que el enlace se produjera con la autovía V-23, ya que los niveles de servicio obtenidos son muy aceptables, siendo el peor de ellos un nivel "C", tratándose de la segunda mejor opción la de enlazar el Acceso Norte con el tramo de la V-21 situado al norte de su cruce con la CV-32, para el que el peor nivel de servicio obtenido es un nivel "D". La peor de las posibilidades, es la de enlazar el Acceso Norte con el tramo de la V-21 que se encuentra al sur de su cruce con la CV-32, ya que a partir del año 2040 la circulación ser vería totalmente colapsada y sería necesario ejecutar una ampliación de esta autovía. Es destacable el hecho de que las diferencias entre hipótesis de tráfico no implican diferencias en el funcionamiento del tráfico total sobre estas vías en ninguno de los casos.

No se ha tenido en cuenta en el análisis, pero existen proyectos importantes para dotar al Puerto de Sagunto de áreas logísticas que generarían un tráfico de mercancías considerable. Una parte muy importante de este tráfico circularía por la V-21, por lo que es muy recomendable no enlazar el Acceso Norte en su tramo que actualmente ya se encuentra más cargado, ya que el colapso de la circulación sería difícil de evitar aún mediante una ampliación.

7. Definición esquemática del trazado de las alternativas propuestas

Una vez se han hecho los cálculos para establecer la tipología del Acceso Norte y se han estudiado cómo de eficientes serían las diferentes alternativas de funcionamiento habiéndolas clasificado según rendimiento y ventajas de cada una, se está en condiciones de poder analizar cuáles son los trazados posibles para realizar un proceso semejante al anterior, basado en la valoración de las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

Para empezar, se debe recordar que las alternativas de funcionamiento se han dividido en tres, de manera que los trazados posibles se dividirán también según estos tres grupos:

1. Enlace del Acceso Norte con la V-21 en el tramo situado al sur del cruce de la V-21 con la CV-32.
2. Enlace del Acceso Norte con la V-21 en el tramo situado al norte o en el entorno de su cruce con la CV-32.
3. Enlace del Acceso Norte con la V-23 en su tramo entre Puçol y el cruce con la A-23.

Como consecuencia, en los apartados que siguen se van a estudiar tres trazados esquemáticos que concuerdan con estas tres opciones:

7.1. Alternativa 1

En esta primera alternativa se minimizan los kilómetros de túnel necesarios para llevar a cabo el Acceso Norte, y, con ello, los kilómetros de obra a ejecutar, ya que es la que sitúa la zona de enlace más próxima a la terminal de la Ampliación Norte, hecho que significa que económicamente será la más óptima si simplemente se analizan los costes de ejecución y no se tienen en cuenta consecuencias como la necesidad de realizar una ampliación en alguna de las infraestructuras afectadas, como sería el caso.

Así pues, como se representa en las ilustraciones 9 y 10, las infraestructuras podrían ser enlazadas en el área que abasta desde la parte de la autovía V-21 que queda al norte del “Barranc del Carraixet” hasta llegar al cruce de esta autovía con la CV-32.

Es de remarcar que se trata de un área de cierto valor, que será analizado en apartados posteriores, ya que se encuentra en plena huerta de València, sujeta a un determinado grado de protección y limitaciones en cuanto al uso de su suelo.



Ilustración 9: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-21 al sur de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)

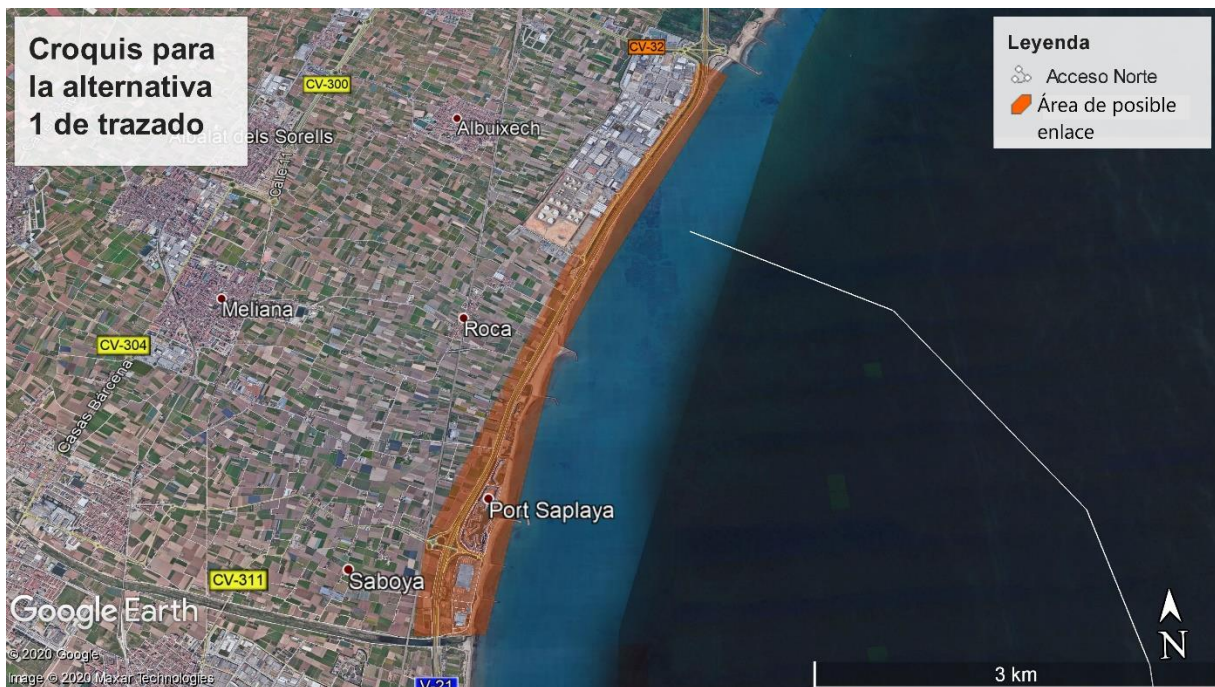


Ilustración 10: Área de posible afectación del Acceso Norte con enlace en la V-21 al sur de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)

Con el fin de comparar con cifras la eficiencia y funcionalidad de los trazados de las diferentes opciones respecto de la situación actual, de forma aproximada, se va a utilizar el valor del índice de rodeo para desplazarse entre los puertos de Sagunto y València, que se cifra en 2,35 en la actualidad, utilizando las autovías V-23, A-7 y V-30. En este caso, para la alternativa de trazado 1, se va a considerar que el Acceso Norte consta de 10 kilómetros, de forma que se recorran 12 kilómetros por la V-21 y 11 por la V-23. Si fuese así, el índice de rodeo entre los puertos sería el siguiente:

$$IR_{ij} = \frac{AD_{ij}}{AL_{ij}} = \frac{33}{20} = 1,65$$

Ello significa que se habría reducido aproximadamente un 30% la distancia a recorrer para los vehículos con necesidad de desplazarse entre el Puerto de València y el de Sagunto, que en ese caso utilizarían unas infraestructuras de una longitud de 1,65 veces la distancia que separa los puertos en línea recta.

7.2. Alternativa 2

Por lo relacionado con la segunda posibilidad de trazado, se observa que constaría de una infraestructura de mayor longitud que la anterior, cifrada en aproximadamente 15 kilómetros. El área donde sería posible materializar el enlace del Acceso Norte con la V-21, en este caso, se caracteriza por estar formada en gran parte de suelo considerado como “espacio de valor natural”, ya que la “Marjal de Rafalell i Vistabella” se encuentra en ella, como se puede apreciar en las ilustraciones 11 y 12. El resto de suelo de posible afección también consta de cierto valor por ser huerta protegida, pero de menos categoría que en el caso de la alternativa de trazado 1. Estos aspectos se analizarán en apartados sucesivos del estudio.

Si se tiene en cuenta que para desplazarse del Puerto de València al de Sagunto o viceversa se recorrerían 6 kilómetros por la V-21 y 11 por la V-23, para calcular el índice de rodeo del trazado que conecta los dos puertos se tendría:

$$IR_{ij} = \frac{AD_{ij}}{AL_{ij}} = \frac{32}{20} = 1,6$$

Resultado muy similar al obtenido para la alternativa de trazado 1, por lo que en cuanto a la eficiencia y funcionalidad del trazado, para estas dos primeras alternativas las diferencias serían mínimas. Es reseñable que cabe esperar que en este caso el trazado sea menos curvado, ya que la distancia del Acceso Norte será mayor, por lo que la circulación podría resultar más fluida.



Ilustración 11: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-21 al norte de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)



Ilustración 12: Área de posible afección del Acceso Norte con enlace en la V-21 al norte de su cruce con la CV-32 (Fuente: elaboración propia)

7.3. Alternativa 3

En tercer lugar, se encuentra la posibilidad de enlazar el Acceso Norte con la V-23. Como es lógico, con el fin de proyectar la mínima longitud de obra posible y de aprovechar la capacidad de la infraestructura existente al máximo, ya que como se ha concluido en el apartado 6.5., hay mucha por explotar, lo más indicado sería ejecutar el enlace por el extremo sur de la V-23.

La zona donde se ejecutaría el enlace es una zona agraria, de huerta, pero no está incluida en el “PAT de l’Horta” ni en la “Llei de l’Horta”, de forma que no tiene un nivel de protección específico declarado en un plan supramunicipal de ordenación del territorio. Sin embargo, aunque no exista por Ley un nivel de protección determinado, es de extrema importancia que las actuaciones en un entorno tengan la mínima afección en él para minimizar los daños ambientales o socioeconómicos que se pueden dar. Por lo relacionado con el resto del trazado no marítimo del Acceso Norte hasta llegar al enlace, sería muy conveniente que fuera subterráneo, ya que de esta manera se evitarían impactos sobre el entorno de los humedales y la huerta protegida que se encontrarían a lo largo de su recorrido. En las ilustraciones 13 y 14 se ha representado a grandes rasgos el trazado de esta alternativa.

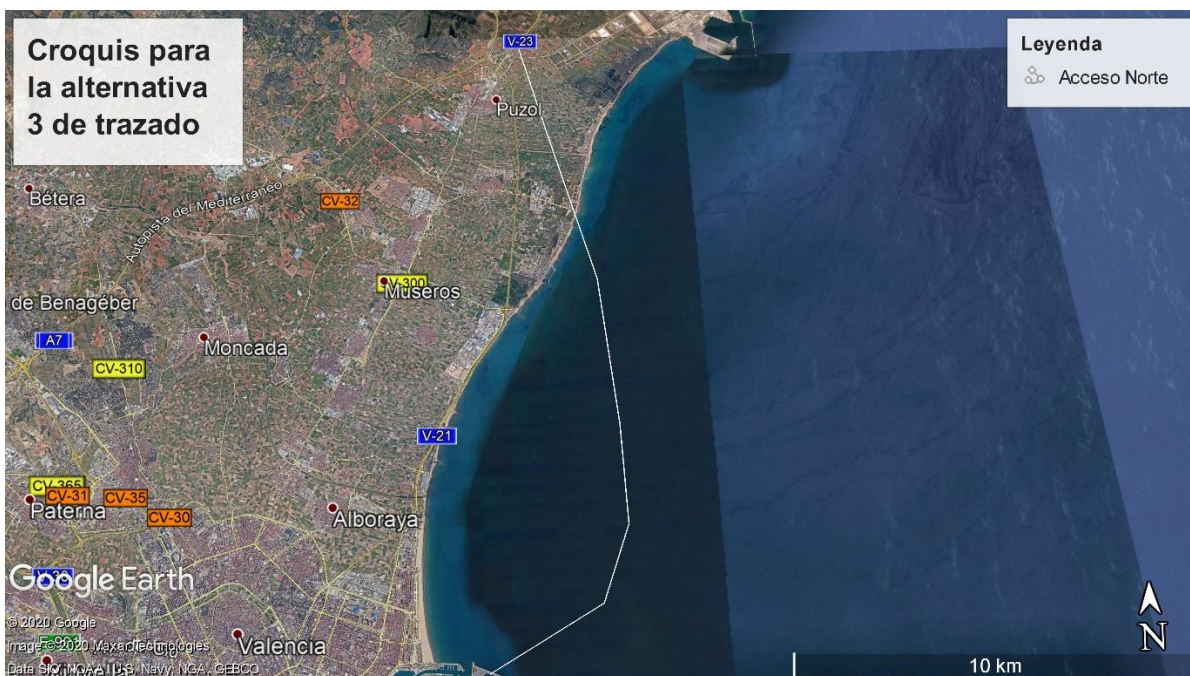


Ilustración 13: trazado esquemático del Acceso Norte con enlace en la V-23 (Fuente: elaboración propia)

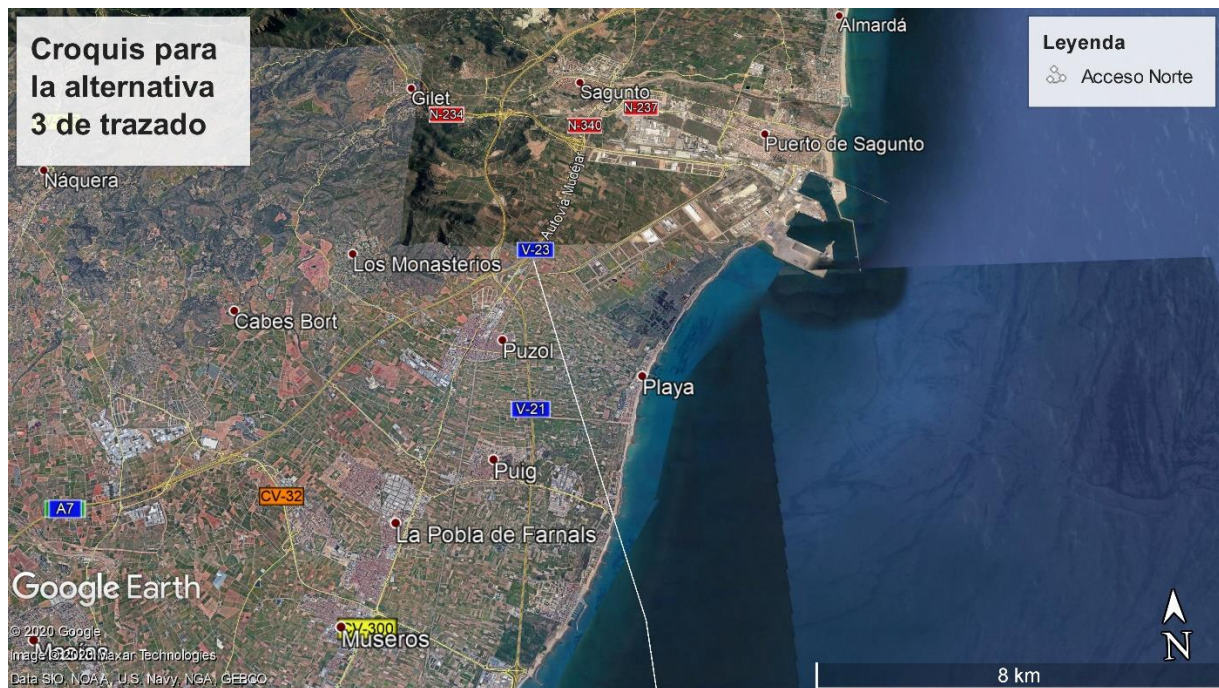


Ilustración 14: Enlace del Acceso Norte con la autovía V-23 (Fuente: elaboración propia)

En cuanto al índice de rodeo de este último trazado, considerando una longitud del Acceso Norte de 20 kilómetros y 11 kilómetros de V-23:

$$IR_{ij} = \frac{AD_{ij}}{AL_{ij}} = \frac{31}{20} = 1,55$$

Este resultado varía muy poco respecto de los otros dos resultados que se han obtenido para las otras alternativas, por lo que las conclusiones extraíbles son las mismas.

8. Efecto del Acceso Norte sobre el tráfico en la autovía A-7 y en la autovía V-30

El último aspecto por analizar en cuanto a los efectos del Acceso Norte, una vez estudiada su tipología y dimensionamiento, las posibilidades de configuración de las infraestructuras viarias para integrarlo en el sistema de carreteras y los diferentes trazados que se pueden dar, es el que tendrá sobre las vías que antes absorbían su tráfico. Estas carreteras son la autovía A-7 y la autovía V-30, que, como se ha expuesto previamente, tienen serios problemas de saturación de su capacidad.

Para poder abordar este análisis es necesario tener en cuenta diversas hipótesis y suposiciones. Para empezar, lo que se pretende obtener son las intensidades medias diarias (IMD) en los tramos de las autovías A-7 y V-30 que sin el Acceso Norte soportaban el tráfico de pesados con origen o destino el de las áreas del norte de València, considerando que esta nueva infraestructura esté operativa, es decir, las IMD de los tramos de estas vías teniendo en cuenta que hay una parte de tráfico de pesados que ha sido desviada por el Acceso Norte y ya no circula por ellas. Como se tienen datos de intensidades de tráfico futuras, obtenidas sin considerar cambios en estas infraestructuras ni en el tejido económico que provoca la existencia de la demanda de transporte, es necesario hacer una previsión de los pesados que originaría el Puerto de València en este caso, sin contar con los efectos de la terminal de la Ampliación Norte, para poder así restar de las IMD previstas según el PIB el tráfico relacionado con este puerto y obtener el dato de IMD independiente de la actividad portuaria, que servirá para, posteriormente, sumarle el tráfico diario que utilice la A-7 y la V-30 considerando el Acceso Norte y la terminal de la Ampliación Norte en funcionamiento, con el fin de conocer sus niveles de servicio.

El proceso que se ha seguido con el fin de obtener estos resultados se resume de esta forma:

1. Cálculo de los TEU import/export manipulados en el Puerto de València por años sin tener en cuenta la nueva terminal.
2. Hipótesis de reparto modal del tráfico de mercancías acorde a la evolución reciente del Puerto de València y obtención de camiones por día generados si la terminal de la Ampliación Norte no estuviese operativa hasta el año 2050.
3. Asignación de la parte proporcional del total del tráfico pesado generado a cada tramo de la V-30 y la A-7 para estimar qué parte de este tráfico utiliza cada carretera.
4. Substracción a la IMD prevista con el PIB en cada tramo, de la parte de tráfico originado por el puerto, de manera que se obtiene la IMD no relacionada con él (IMD 0):

$$IMD 0 = IMD PIB - \% \text{ de tráfico que pasa por el tramo} \cdot p \text{ totales}$$

5. Cálculo de la IMD en cada uno de estos tramos considerando operativos el Acceso Norte y la terminal de la Ampliación Norte (IMD'):

$$IMD' = IMD 0 + \% \text{ de tráfico que pasa por el tramo} \cdot p \text{ totales}'$$

6. Cálculo de los nuevos porcentajes de pesados:

$$\% P' = (\%P \cdot IMD 0 + p \text{ totales}' \cdot \% \text{ de tráfico que pasa por el tramo})/IMD'$$

7. Cálculo de los nuevos niveles de servicio.

Este proceso se ha elaborado para cada hipótesis, con el fin de comparar sus diferencias y extraer las conclusiones pertinentes. A continuación se muestran los cálculos realizados:

8.1. Cálculos de tráfico para determinar los beneficios del Acceso Norte sobre las autovías A-7 y V-30

El primer paso que se debe dar es el de calcular la cantidad de TEU del tipo import/export que serían operados en el Puerto de València si no entrase en operación la terminal de la Ampliación Norte antes del año 2052. Para ello, es necesario conocer la capacidad de operar contenedores del puerto cada año y su tasa de utilización. Se ha establecido una aproximación (Esteban Chapapría et al., 2020) en la que se indica que en el año 2023, la capacidad de operación de TEU de las tres terminales de contenedores más importantes del puerto será de 7,555 millones de TEU, de los cuales se aprovecharán 5,876 millones, por lo que se tendrá una tasa de utilización de las terminales del 77,8% y un aumento de capacidad de operación de contenedores del 4,33% cada año desde el 2018. De la misma manera, se prevé que a partir del año 2023, la capacidad de operar con contenedores crecerá un 0,25% anualmente. Suponiendo una tasa de utilización conjunta de las tres terminales del 80%, un factor de corrección igual a 1,041 debido a que no el 100% de los contenedores manipulados en el puerto provienen de las tres terminales con mayor presencia y un porcentaje de contenedores import/export igual al que se tendría en la previsión de la estructura del tráfico de contenedores realizada para el caso de que se considere operativa la terminal de la Ampliación Norte, se tiene lo representado en la tabla 48, en la que se han destacado en amarillo el número de TEU import/export de los años que se van a analizar:

Año	Δcapacidad/año	nº años	Capacidad TEU	% utilización	F. corrección	TEU operados	% import/export	TEU import/export
2018	4,33%	5	6.112.000	80,6%	1,041	5.128.249	55,2%	2.830.794
2023	0,25%	2	7.554.912	77,8%		6.118.708	47,2%	2.888.030
2025	0,25%	5	7.592.733	80%		6.323.228	47,9%	3.028.826
2030	0,25%	10	7.688.118	80%		6.402.665	48,5%	3.105.292
2040	0,25%	10	7.882.498	80%		6.564.544	50,7%	3.328.224
2050	0,25%	2	8.081.792	80%		6.730.517	51,9%	3.493.138
2052	-	-	8.122.252	80%		6.764.211	52,2%	3.530.918

Tabla 48: previsión de la estructura del tráfico de contenedores del Puerto de València sin contar con la terminal de la Ampliación Norte (Fuente: elaboración propia)

Como ya se tiene una cantidad estimada de contenedores import/export totales, para conocer la intensidad media diaria de tráfico pesado que éstos originarán, es necesario establecer un reparto modal de la carga. La tabla 49 expone este reparto, que se basa en un crecimiento escaso del transporte de mercancías por ferrocarril, de manera que se mantenga una situación de reparto modal similar a la actual en el Puerto de València para que así esta distribución sea coherente con las previsiones de tráfico derivadas del crecimiento del PIB:

Sin Ampliación Norte				
Evolución del ferrocarril		Factor correccion	Distribución por modos	
			TEU ferrocarril	TEU carretera
2018	8%	0,84	190.118	2.186.359
2023	8%		193.962	2.230.565
2025	8%		203.418	2.339.309
2030	9%		234.623	2.372.298
2040	9%		251.467	2.542.607
2050	10%		293.252	2.639.269
2052	10%		296.424	2.667.814

Tabla 49: Previsión de reparto modal de los contenedores del Puerto de València considerando la terminal de la Ampliación Norte no operativa (Fuente: elaboración propia)

Así pues, considerando 250 días laborables al año de la misma manera que se ha hecho en el apartado 5 se obtiene:

Tráficos sin Ampliación Norte	
Año	Camiones/día
2018	8.745
2023	8.922
2025	9.357
2030	9.489
2040	10.170
2050	10.557
2052	10.671

Tabla 50: Camiones por día considerando no operativa la terminal de la Ampliación Norte (Fuente: elaboración propia)

Sabiendo el número de camiones por día al año totales que generará el Puerto de València, sólo queda determinar qué porcentaje de ellos pasa por cada tramo de la A-7 y la V-30 para poder saber cuál es el tráfico que no depende del puerto en cada uno de ellos. Con este fin se ha realizado la siguiente tabla, basada en el estudio de tráfico (INARTEC & ITRAT, 2005) que también ha sido utilizado en el apartado 5.2. del presente documento:

Zonificación viaria		
Vías	Tramos	
A-7	2 primeros	30,7%
	Último	39,4%
V-30	2 primeros	47,7%
	2 siguientes	95,9%
	Último (entrada o salida del puerto)	100%

Tabla 51: Porcentaje del tráfico generado por el Puerto de València que pasa por cada tramo de las autovías A-7 y V-30 (Fuente: elaboración propia)

Para obtener esta tabla se ha considerado que por los dos primeros tramos de la Autovía A-7 pasa el 30,7% del tráfico generado por el Puerto de València, que es la parte de tráfico que en el futuro utilizará el Acceso Norte, por lo que en estos dos tramos se eliminará por completo el tráfico relacionado con el Puerto de València. El tercer tramo de esta vía ya empieza a soportar tráfico adicionales con origen o destino el puerto, y lo mismo sucede con la V-30, que en su tramo final soporta el 100% de los pesados generados.

Con todo esto, se está en condiciones de calcular qué parte del tráfico de las autovías A-7 y V-30 son independientes de la evolución de los flujos logísticos del Puerto de València, restando a la IMD prevista en cada tramo según el crecimiento del PIB el número de pesados diarios generados por el puerto sin tener operativa su nueva terminal que pasen por cada uno de estos tramos.

Los resultados para la autovía A-7 se ordenan según la tabla 52, en la que se muestran sus tramos:

Tramo	Nº tramo
Cruce Puçol - Enlace Rafelbunyol	1
Enlace Rafelbunyol - Enlace Massamagrell	2
Enlace Massamagrell - Cruce La Canyada	3

Tabla 52: Tramos estudiados de la A-7 (Fuente: elaboración propia)

Estos resultados son los mostrados en las tablas que van de la 53 a la 56:

Nº tramo	A-7	
	2025	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	92.824	89.951
2	77.420	74.547
3	98.447	94.760

Tabla 53: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2025 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	A-7	
	2030	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	105.022	102.109
2	87.594	84.681
3	111.384	107.645

Tabla 54: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2030 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	A-7	
	2040	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	134.438	131.316
2	112.128	109.006
3	142.581	138.574

Tabla 55: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2040 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	A-7	
	2050	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	172.091	168.850
2	143.533	140.292
3	182.515	178.356

Tabla 56: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la A-7 prevista en el año 2050 (Fuente: elaboración propia)

Siguiendo el mismo procedimiento, en la autovía V-30 se tienen los siguientes tramos:

Tramo	Nº tramo
Cruce La Canyada - Cruce Manises	1
Cruce Manises - Cruce Quart de Poblet	2
Cruce Quart de Poblet - Puente Xirivella	3
Puente Xirivella - Cruce Pista de Silla	4
Cruce Pista de Silla - Cruce El Saler	5

Tabla 57: Tramos estudiados de la V-30 (Fuente: elaboración propia)

Y, seguidamente, los resultados obtenidos:

Nº tramo	V-30	
	2025	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	56.660	52.197
2	93.523	89.060
3	140.639	131.665
4	156.208	147.234
5	60.550	51.193

Tabla 58: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2025 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	V-30	
	2030	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	64.105	59.579
2	105.813	102.074
3	159.121	150.021
4	176.735	167.635
5	68.507	59.018

Tabla 59: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2030 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	V-30	
	2040	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	82.060	77.209
2	135.450	130.599
3	203.688	193.935
4	226.235	216.482
5	87.695	77.525

Tabla 60: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2040 (Fuente: elaboración propia)

Nº tramo	V-30	
	2050	
	IMD previsión PIB	IMD no relacionada con el puerto
1	105.044	100.008
2	173.387	168.351
3	260.738	250.614
4	289.600	279.476
5	112.257	101.700

Tabla 61: IMD independiente de la actividad del Puerto de València en la V-30 prevista en el año 2050 (Fuente: elaboración propia)

Conociendo la intensidad media diaria prevista en cada tramo de ambas vías que existirá independientemente del escenario que se dé en el Puerto de València, es posible hacer una aproximación con el fin de obtener qué intensidades medias diarias se tendrían si el Acceso Norte y la terminal de contenedores de la Ampliación Norte estuviesen operativos, añadiendo a las intensidades de tráfico recientemente calculadas el nuevo tráfico generado, al que habrá que descontarle aquel que se desvíe por el Acceso Norte. Estos cálculos deberán hacerse para las tres hipótesis de tráfico planteadas en el apartado 5.

Respetando el mismo orden de tramos, se prevé que se tengan las intensidades medias diarias representadas por tramos en las tabas 62, 63 y 64 en la autovía A-7, contando con el Acceso Norte y la terminal de contenedores de la Ampliación Norte operativos a partir del 2025:

Hipótesis 1	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	89.951	20,48%	102.109	20,74%	131.316	21,11%	168.850	21,46%
2	74.547	12,05%	84.681	12,40%	109.006	12,88%	140.292	13,35%	
3	95.762	19,53%	108.791	19,85%	139.999	20,28%	180.066	20,66%	

Tabla 62: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	89.951	20,48%	102.109	20,74%	131.316	21,11%	168.850	21,46%
2	74.547	12,05%	84.681	12,40%	109.006	12,88%	140.292	13,35%	
3	95.741	19,51%	108.704	19,79%	139.905	20,22%	179.876	20,57%	

Tabla 63: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 3	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	89.951	20,48%	102.109	20,74%	131.316	21,11%	168.850	21,46%
	2	74.547	12,05%	84.681	12,40%	109.006	12,88%	140.292	13,35%
	3	95.686	19,46%	108.704	19,79%	139.827	20,18%	179.686	20,49%

Tabla 64: Previsión de intensidad de tráfico en la A-7 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

De la misma forma, para la V-30 se han obtenido las tablas 65, 66 y 67:

Hipótesis 1	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	54.155	27,28%	61.818	27,93%	79.993	28,70%	103.350	29,36%
	2	91.018	1,37%	104.314	2,63%	133.383	2,52%	171.693	3,06%
	3	139.175	6,54%	158.611	7,21%	204.614	7,93%	263.429	8,45%
	4	154.744	18,74%	176.225	19,27%	227.161	19,83%	292.291	20,24%
	5	59.175	16,89%	68.148	18,35%	88.876	19,86%	115.322	20,94%

Tabla 65: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 1 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 2	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	54.112	27,23%	61.648	27,73%	79.810	28,54%	102.979	29,11%
	2	90.975	1,32%	104.143	2,47%	133.200	2,39%	171.322	2,85%
	3	139.012	6,43%	157.957	6,83%	203.910	7,61%	262.006	7,96%
	4	154.581	18,65%	175.571	18,97%	226.457	19,58%	290.868	19,85%
	5	59.001	16,65%	67.453	17,51%	88.127	19,18%	113.808	19,89%

Tabla 66: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 2 (Fuente: elaboración propia)

Hipótesis 3	Nº tramo	2025		2030		2040		2050	
		IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados	IMD	% pesados
	1	54.006	27,08%	61.648	27,73%	79.657	28,40%	102.607	28,85%
	2	90.869	1,21%	104.143	2,47%	133.047	2,28%	170.950	2,64%
	3	138.604	6,15%	157.957	6,83%	203.323	7,34%	260.582	7,45%
	4	154.173	18,44%	175.571	18,97%	225.870	13,26%	289.444	19,46%
	5	58.568	16,03%	67.453	17,51%	87.504	18,60%	112.295	18,81%

Tabla 67: Previsión de intensidad de tráfico en la V-30 con Acceso Norte y nueva terminal de contenedores operativos para la hipótesis 3 (Fuente: elaboración propia)

Así pues, para valorar el alcance de los efectos que tendrán el Acceso Norte y la puesta en funcionamiento de la terminal de la Ampliación Norte sobre las autovías A-7 y V-30, solamente queda calcular los niveles de servicio que tendrán cada uno de sus tramos desde el año 2025 hasta el 2050. Estos niveles de servicio han sido calculados con la herramienta LOSPlan, y se muestran en las tablas 68, 69 y 70, donde se han marcado con fondo verde los casos en los que se ha mejorado la situación respecto a la que se tenía en la previsión de las tablas 10 y 11:

Tramos	A-7			
	2025	2030	2040	2050
Cruce Puçol - Enlace Rafelbunyol	D	E	F	F
Enlace Rafelbunyol - Enlace Massamagrell	C	C	E	F
Enlace Massamagrell - Cruce La Canyada	D	E	F	F

Tabla 68: Niveles de servicio en la A-7 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos (Fuente: elaboración propia)

Tramos	Hipótesis 1	V-30			
		2025	2030	2040	2050
Cruce La Canyada - Cruce Manises	Hipótesis 1	D	D	F	F
Cruce Manises - Cruce Quart de Poblet		F	F	F	F
Cruce Quart de Poblet - Puente Xirivella		D	F	F	F
Puente Xirivella - Cruce Pista de Silla		F	F	F	F
Cruce Pista de Silla - Cruce El Saler		B	B	C	D

Tabla 69: Niveles de servicio en la V-30 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos para la hipótesis de tráfico 1 (Fuente: elaboración propia)

Tramos	Hipótesis 2 y 3	V-30			
		2025	2030	2040	2050
Cruce La Canyada - Cruce Manises	Hipótesis 2 y 3	D	D	F	F
Cruce Manises - Cruce Quart de Poblet		F	F	F	F
Cruce Quart de Poblet - Puente Xirivella		D	E	F	F
Puente Xirivella - Cruce Pista de Silla		F	F	F	F
Cruce Pista de Silla - Cruce El Saler		B	B	C	D

Tabla 70: Niveles de servicio en la V-30 considerando el Acceso Norte y la nueva terminal del Puerto de València operativos para las hipótesis 2 y 3 (Fuente: elaboración propia)

En el caso de la A-7, para todas las hipótesis de tráfico realizadas en el apartado 5, se han obtenido los mismos niveles de servicio en cada tramo, razón por la cual únicamente se ha incluido una tabla y no tres mostrando los mismos datos. Una situación similar se

tiene en cuanto a la V-30, donde si existe una variación que diferencia a la hipótesis 1 de las otras dos. Esta variación se encuentra en su tercer tramo para el año 2030, ya que en la hipótesis 1, al haber más cantidad de TEU transportados por carretera que en las otras dos, el tramo se colapsa, mientras que en la hipótesis 2 y 3 se obtiene un nivel de servicio E.

8.2. Análisis de los resultados

Comparando las tablas 10 y 11, en las que se exponen los futuros niveles de servicio de las autovías A-7 y V-30 sin contar con una puesta en funcionamiento de una nueva terminal en el Puerto de València ni con la implantación del Acceso Norte, con las tablas 68, 69 y 70 se pueden extraer diversas conclusiones. Principalmente se observa que no se produce una mejora sustancial de los niveles de servicio, ya que en la mayoría de los tramos la situación sigue siendo la misma que la prevista en el escenario que no contempla cambios en las infraestructuras ni en los entes generadores de tráfico. Sin embargo, este hecho no significa, ni mucho menos, que el Acceso Norte no cumpla solwentemente una de sus funciones principales, que es la de aliviar la intensidad de tráfico que se soporta en las vías analizadas en esta parte del estudio, ya que en este escenario se está aumentando significativamente la cantidad operada de contenedores import/export en el Puerto de València y con ello el volumen de camiones por día que se necesitan para transportarlos, por lo que, el Acceso Norte le da al puerto la posibilidad de aumentar la cifra de contenedores manipulables sin que los niveles de servicio de sus accesos viarios principales se vean empeorados. Entrando en más detalle, para tener una idea de la utilidad del Acceso Norte en este sentido, comparando la hipótesis de la evolución del tráfico del Puerto de València mostrada en la tabla 50, que se ha elaborado teniendo en cuenta una presencia del transporte ferroviario limitada, tal y como se tiene hoy en día, con la hipótesis 3 de tráfico con origen o destino portuarios de la tabla 25, en la que se considera una muy importante evolución del transporte ferroviario, se observa que se tiene un incremento de tráfico viario en la hipótesis 3 respecto de la primera mencionada del 14% en el 2025 que llega a ser de hasta el 45% en 2050. Este hecho se traduce en un gran número de camiones que de esta forma es posible que circulen y que no se podrían haber añadido en el escenario anterior, en el que no existe el Acceso Norte.

Así pues, la necesidad de tomar medidas para aumentar la capacidad de estas vías o de construir otras nuevas para desviar el tráfico que circulará por ellas no cambia, sigue intacta respecto de la situación prevista sin contar con Acceso Norte o con la generación de tráfico de la nueva terminal.

9. Valor ambiental, cultural y paisajístico del entorno de las actuaciones y marco legal

Como se ha mencionado a lo largo del estudio, el entorno de las futuras actuaciones tiene un alto valor ambiental, cultural y paisajístico cuyo mantenimiento debería ser de gran relevancia. Con este fin y por este motivo, fue propuesta por parte de la Autoridad Portuaria de València la posibilidad de construir el Acceso Norte bajo tierra, de manera que los Poblados Marítimos no se vieran afectados por su construcción, aunque sí lo hiciera el territorio agrícola que queda al norte de València (dependiendo del punto de enlace de las infraestructuras como se ha venido indicando).

En este apartado del estudio se van a exponer todos los valores de “L’Horta de València”, en concreto los de “L’Horta Nord”, que justifican la importancia de que se produzca un desarrollo de las infraestructuras que minimice o anule el impacto sobre este área. De la misma forma, se va a analizar la legislación existente relativa a su protección. En el apartado 10 se estudiarán los impactos que se originarían para cada alternativa de trazado propuesta en el apartado 7 de este estudio.

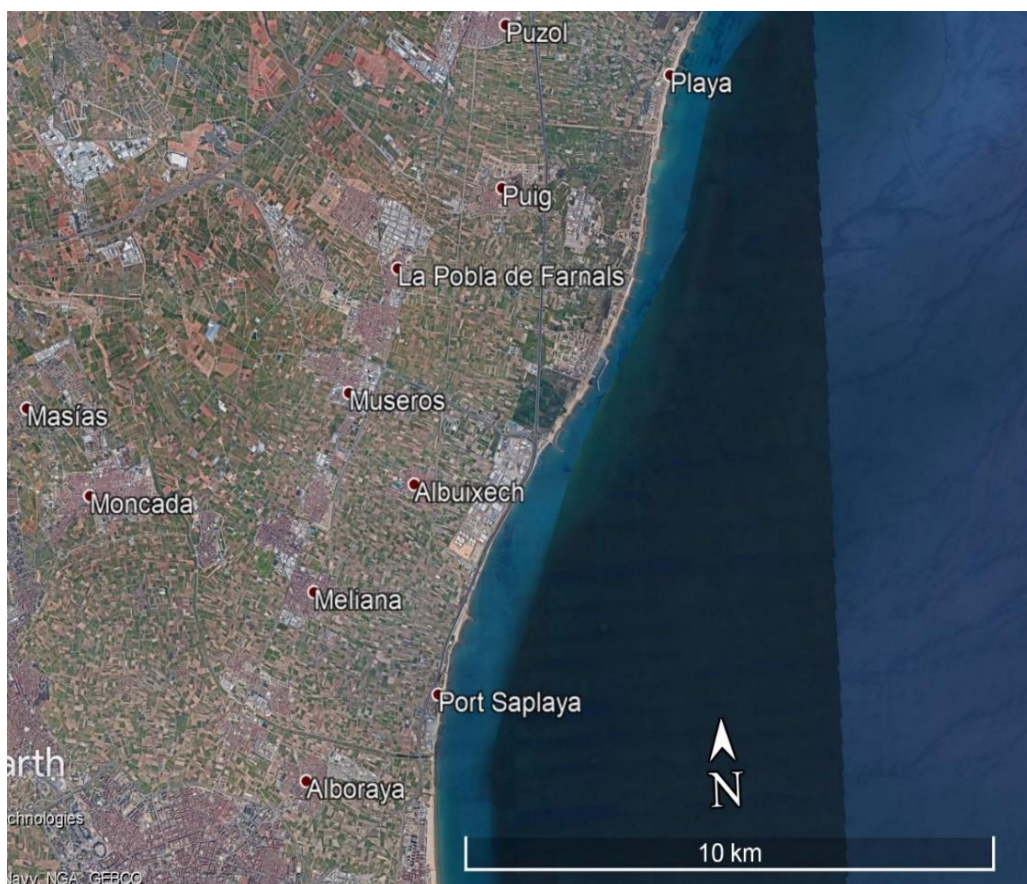


Ilustración 15: Horta Nord (Fuente: Google Earth)

9.1. Patrimonio de reconocimiento internacional

La huerta de València, situada al norte de la ciudad, representa un baluarte de la cultura y patrimonio de la sociedad valenciana. Se estima que ésta se empezó a desarrollar en el siglo VIII (antes de la conquista del rey Jaume I “El Conqueridor”) por parte de los musulmanes, que construyeron el grueso de las obras hidráulicas que aún se utilizan a pleno rendimiento hoy en día. Esta es una de las razones por las cuales la ONU reconoció como regadío histórico (SIPAM) en 2019 el área de la huerta de València. La figura SIPAM tiene como objetivo promover y conservar sistemas agrícolas con características patrimoniales, paisajísticas y de biodiversidad agrícola únicas (FAO, s. f.), de manera que nos encontramos ante una zona de valor internacional constatado.

9.2. Importancia cultural y social

Para apreciar el valor cultural de la huerta de València es fundamental remontarse a los orígenes de la sociedad valenciana en el siglo XIII, momento desde el cual este territorio pasó a pertenecer a los conquistadores provenientes del norte de la Península Ibérica, liderados por Jaume I. Desde el siglo XIII, la huerta ha tenido una importancia capital en la vida de los valencianos, ya que una gran parte de ellos se ha dedicado a trabajarla para vivir de ella, generando este entorno una forma de vida que se convertiría en característica de esta sociedad, diferenciándola de otras mediante sus tradiciones y conocimientos. Es destacable también la particular arquitectura de la huerta valenciana, que tiene como máximo exponente la “barraca valenciana”, utilizada frecuentemente como símbolo al ser una construcción que se puede encontrar únicamente en esta región. La demolición de este tipo de construcciones ha sido masiva durante años, quedando muy pocas en la actualidad. Como se ha descrito anteriormente, otra de las infraestructuras significativas pertenecientes a este entorno es la que compone el sistema de riego utilizado, que data del siglo VIII en gran parte y que sigue en uso en la actualidad. Por otro lado, gracias a la productividad agrícola de la zona, la economía valenciana se ha visto en los periodos de la historia en los que el sector más importante ha sido el primario (es decir, hasta que llegó la industrialización), por delante de la de otras regiones que no tenían la posibilidad de desarrollar un área de producción agrícola comparable, hecho que ha proporcionado históricamente ventajas socioeconómicas sobre otras regiones. Contrariamente, en la actualidad, uno de los mayores problemas que afronta la huerta es su pérdida de competitividad económica.

9.3. Valor ambiental

La superficie de huerta que flanquea el norte de la ciudad de València desempeña un notable papel en tanto que agente descontaminador y saneador de la atmósfera. Una extensión considerable de masa vegetal que ejerce una función oxigenadora del ambiente (a través del mecanismo de la fotosíntesis) absorbiendo una buena parte del dióxido de carbono proveniente de las emisiones de la actividad antrópica. Así, por tanto, podríamos considerar la huerta como una gran planta recicladora del aire. Un auténtico “pulmón verde” para la ciudad de València y su entorno. Además, la huerta da lugar a un ecosistema endémico al cual pertenecen especies de flora y fauna que ostentan cierto grado de protección.

9.4. Valor paisajístico

El paisaje de la huerta es único en el mundo por su arquitectura, sus obras hidráulicas, sus parcelas repletas de cultivos y sus sendas y caminos tradicionales. Además, es difícil encontrar un gran núcleo poblacional en el mundo rodeado de un espacio de tanto valor visual, hecho que podría aprovecharse para potenciar accesos compatibles con las actividades agrícolas desde la ciudad con el propósito de facilitar a la ciudadanía la posibilidad de visitar este entorno y mejorar así su calidad de vida, ayudando a generar, a su vez, una conciencia general de puesta en valor de los beneficios de este espacio. La huerta de València es un activo en todos los sentidos de la sociedad valenciana y su promoción es beneficiosa tanto para los que viven directamente de ella como para los que no.

9.5. Ley 5/2018 del 6 de marzo, de la Generalitat, de la huerta de València y PAT de la huerta de València

A raíz de todas las razones expuestas, la Generalitat Valenciana ha desarrollado legislación con el objetivo de proteger este entorno. Mediante la *Ley de la huerta de València* (Ley 5/2018, de 6 de marzo, de la Generalitat, de la Huerta de València, 2018) se establecen las directrices y las estrategias a seguir con este fin, que se detallan y concretan a través del *Plan de Acción Territorial de la Huerta de València*, de forma que las obras derivadas de la ejecución del Acceso Norte del Puerto de València se ven obligadas a respetar ciertas limitaciones para minimizar la afección a esta zona.

En esta Ley, que consta de 47 artículos divididos en 8 capítulos, se reconoce la presión urbanística y de desarrollo de infraestructuras de movilidad que existe sobre este territorio y se justifica la necesidad de protegerlo haciendo referencia, entre otros, a

elementos citados en este estudio como el cultural o identitario, al hecho de que sólo existen 5 espacios similares a este en el conjunto de países de la Unión Europea o a las directrices que la Asamblea General de la ONU estableció en 2015 mediante la Agenda 2030, en las que se pone de manifiesto el valor de espacios agrarios. En ella se definen los elementos que conforman la huerta de València, se aprueba el “PAT de L’Horta” del que se hablará posteriormente y que se constituye como instrumento de ordenación supramunicipal (de manera que los planes urbanísticos de los municipios implicados deben respetar lo que se disponga en él) se establecen criterios para definir terrenos como infrautilizados y las líneas de actuación que se deben seguir en ellos, se hace referencia a la zonificación y clasificación de suelo y se implanta un plan de desarrollo agrario.

Es importante destacar la clasificación del suelo impuesta por la Ley, que se distribuirá como indique el PAT, que cataloga los suelos de mayor valor de no urbanizable protegido, calificándolos como zona rural protegida agrícola. Esto significa, a efectos de la *Ley sobre régimen del suelo y valoraciones* (Ley 6/1998, de 13 de abril sobre régimen del suelo y valoraciones, 1998), que no se permiten actuaciones urbanísticas en el suelo de este tipo y que su uso se debe limitar a fines agrícolas, forestales, ganaderos etc.... dependiendo de su naturaleza.

Haciendo hincapié en los usos del suelo, la presente Ley permite la implantación de construcciones que tengan por objetivo el desarrollo del uso predominante en esta zona, el agropecuario, prohibiendo cualquier actividad que tenga que ver con la producción industrial o la edificación residencial e incluso promoviendo que terrenos que albergan instalaciones industriales se transformen en suelo agrícola.

Así pues, en Artículo 24, Capítulo III de la Ley, se enumeran las condiciones que deben cumplir las nuevas infraestructuras que se pretendan instalar en el territorio protegido, de las que se van a destacar aquellas que tengan que ver con la construcción de carreteras o ferrocarriles, ya que son las que afectan al caso que ocupa a este trabajo:

- Evitar la fragmentación y degradación de los elementos que componen la huerta.
- Adaptarse a los patrones del territorio y a las pendientes naturales del terreno evitando taludes y plataformas sobre la rasante natural que dificulten la percepción de la huerta y la evacuación natural de avenidas de agua. Será preferible su trazado soterrado o en trinchera.
- Evitar actuaciones que dificulten la accesibilidad a las explotaciones de las personas que se dedican a la agricultura.
- Considerar su función en el paisaje, bien como límite urbano, espacio de percepción del territorio o elemento singular. Esta función se potenciará en el proyecto, sin perjuicio de su funcionalidad y seguridad.

- En el diseño de los cruces con los elementos lineales del patrimonio hidráulico, ponerlos en valor y mejorar su accesibilidad física y visual.
- Impedir la ocultación de áreas de la huerta de interés mediante pantallas acústicas u otros elementos asimilables.
- Asegurar su permeabilidad para las personas, especies de flora y fauna, garantizando la continuidad de los ecosistemas.
- Concentrar las infraestructuras lineales en corredores multimodales y minimizar la ocupación del suelo de huerta.

En cuanto a lo que se refleja en el PAT, es importante subrayar que se ha establecido una clasificación de las áreas de huerta en función de su valor, dividiendo las zonas según si son de protección especial de grado 1, 2, 3 o conforman un “espacio de valor natural”. Esta distinción se hace teniendo en cuenta la fragilidad y calidad de cada área, aunque todas ellas tienen la categoría de suelo no urbanizable protegido calificado como zona rural protegida agrícola, como se ha señalado al inicio de este apartado. En la ilustración 16 se puede apreciar las calificaciones de cada zona de huerta del norte de València. También es interesante destacar que se ha hecho otra clasificación de las áreas según valor paisajístico, la cual se muestra en la ilustración 17. En el anejo II del presente estudio se han recogido una serie de fotografías de diferentes zonas de este entorno para proporcionar una idea de las diferencias que existen entre ellas y de su calidad paisajística.

Por lo que respecta a los grados de protección, en el Decreto en el que se aprueba este plan de acción territorial (Decreto 219/2018, de 30 de noviembre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial de ordenación y dinamización de la Huerta de València., 2018) se establecen sus objetivos y características, que se han recogido en la siguiente lista:

Protección Especial de Grado 1:

- Los espacios de Huerta de Protección Especial Grado 1 son la huerta de mayor valor agropecuario y de fragilidad paisajísticas que, por su estructura parcelaria, sus cultivos propios y el sistema de riego milenario, requiere un tratamiento diferenciado y un apoyo económico para complementar las rentas agropecuarias.
- El objetivo de calidad territorial y paisajística para la Huerta de Protección Especial Grado 1 es preservar su carácter agrario-paisajístico, protegiendo los elementos asociados a la actividad productiva, la mejora de la producción agraria y el fomento de acciones encaminadas a la recuperación del patrimonio cultural existente.

Protección Especial de Grado 2:

- Los espacios de Huerta de Protección Especial Grado 2 son una huerta similar a la anterior, pero que ha sufrido una mayor transformación, tanto en el sistema de riego como en los cultivos. Requiere de acciones de conservación y recuperación.
- El objetivo de calidad territorial y paisajística para la Huerta de Protección Especial Grado 2 es preservar su carácter agrario-paisajístico, protegiendo los elementos asociados a la actividad productiva y fomentando acciones encaminadas a la mejora de la producción agraria y el fomento de acciones encaminadas a la recuperación del patrimonio cultural existente e incentivando la transformación del cultivo arbóreo a hortícola.

Protección Especial de Grado 3:

- Los espacios de Huerta de Protección Especial Grado 3 son la huerta más degradada o con mayor ocupación arbórea, especialmente de cítricos.
- El objetivo de calidad territorial y paisajística para la Huerta de Protección Agrícola Grado 3 es preservar y recuperar su carácter agrario-paisajístico, protegiendo los elementos asociados a la actividad productiva y fomentando acciones encaminadas a la mejora de la producción agraria y a la recuperación del patrimonio cultural existente. Por sus condiciones específicas es el territorio con mayor capacidad de absorción de impactos.

Espacios de valor natural:

- Se incluyen en esta categoría los espacios naturales de mayor valor ecológico, protegidos por la legislación ambiental, territorial o urbanística. Estos espacios son:
 - a) El Parque Natural de l'Albufera.
 - b) El Parque Natural del Turia.
 - c) Las zonas húmedas y marjales incluidas en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana.
 - d) Otras zonas húmedas y espacios de interés.
- El objetivo de calidad territorial y paisajística para los “Espacios de Valor Natural” es garantizar la conservación de sus valores ecológicos, promoviendo acciones necesarias para regenerar los elementos degradados y para fomentar el uso público ordenado del medio natural y del paisaje. Todo ello de forma compatible con la protección y el desarrollo de las actividades productivas vinculadas a los mismos.

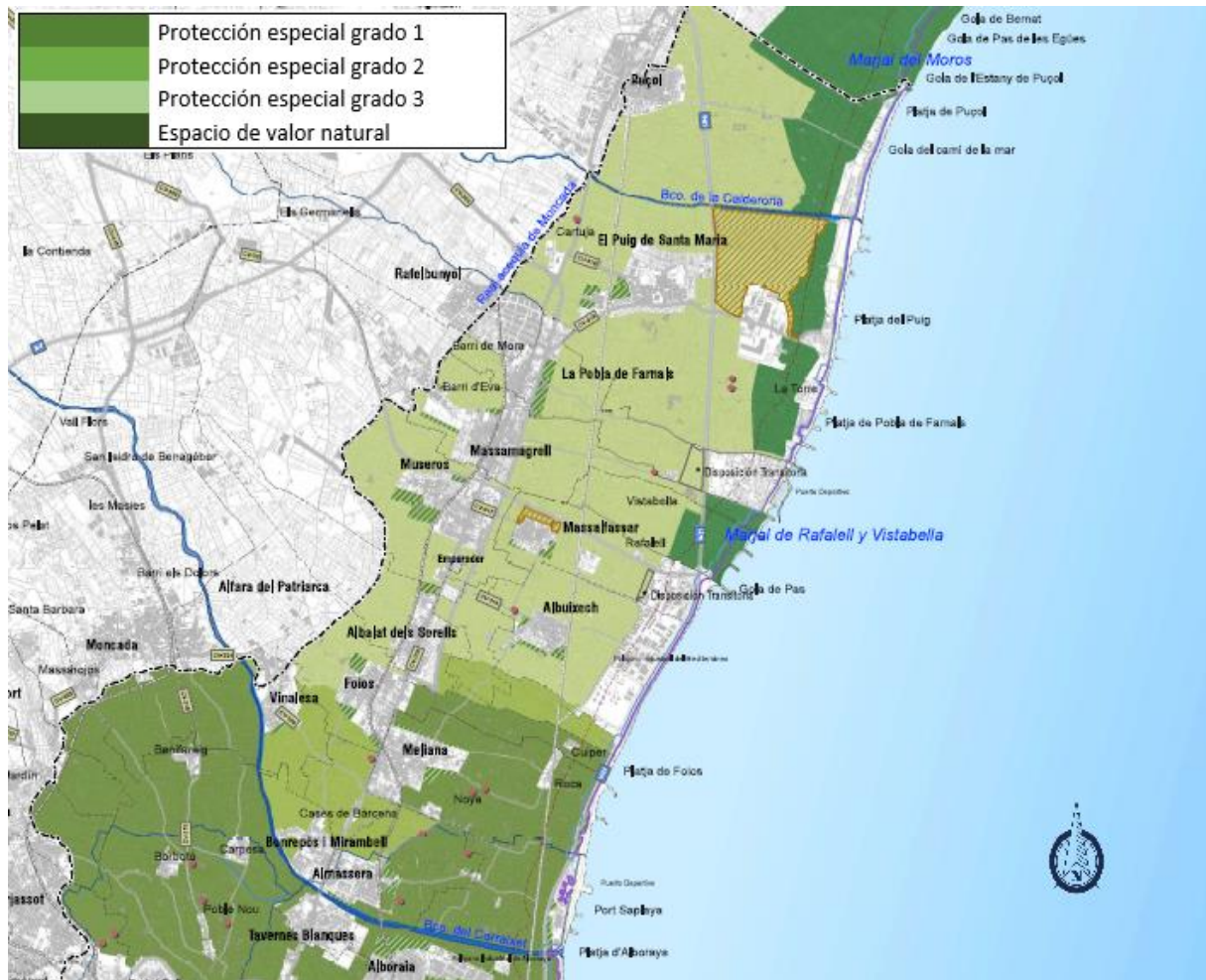


Ilustración 16: Horta Nord con clasificación de huerta (Fuente: Conselleria de Política Territorial, Obres Públiques i Mobilitat, 2018)

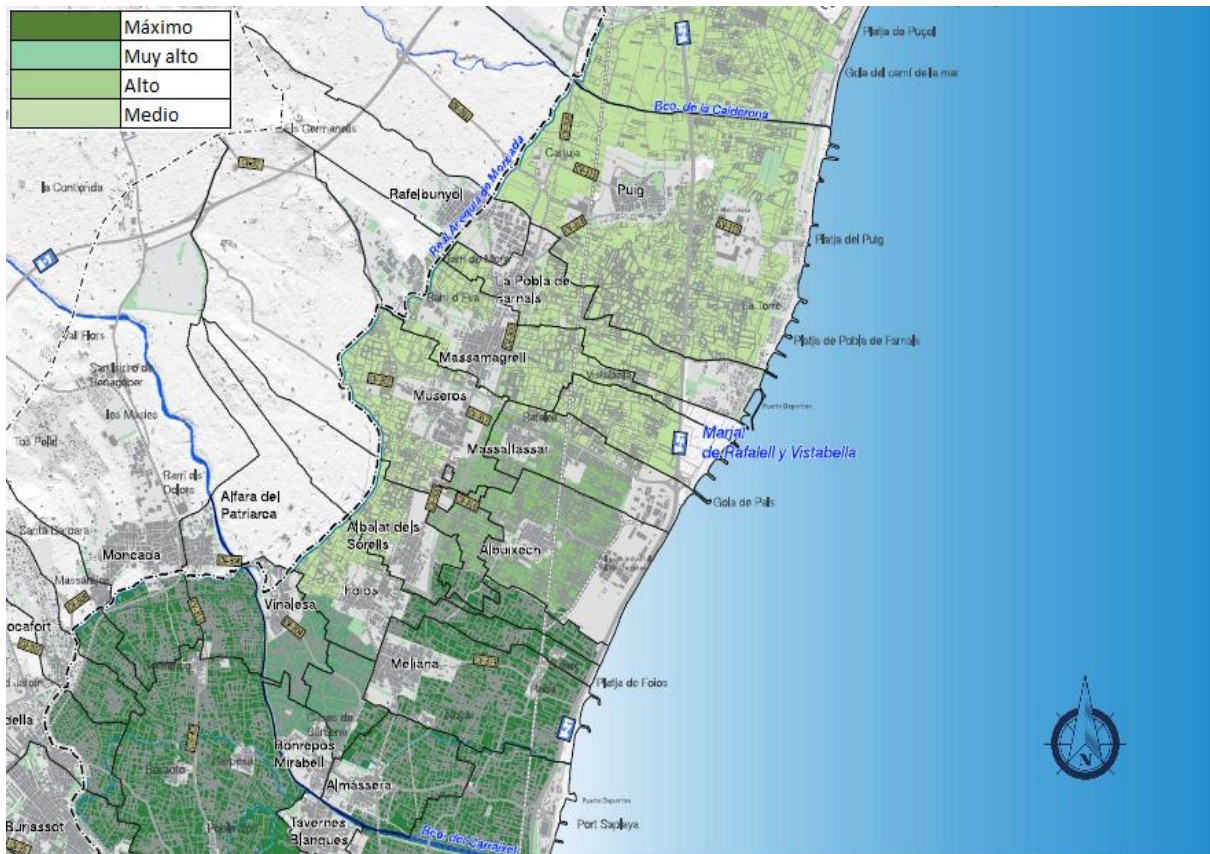


Ilustración 17: Horta Nord con clasificación paisajística de huerta (Fuente: Conselleria de Política Territorial, Obres Públiques i Mobilitat, 2018)

10. Afección de las diferentes alternativas al entorno

El impacto sobre el territorio que puede tener la construcción del Acceso Norte es de diferente intensidad para cada una de las tres posibilidades de trazado descritas en el apartado 7, ya que el área afectada es distinta en cada una de ellas y por lo tanto su nivel de afección varía. Dentro de las áreas que han sido definidas para cada trazado también puede variar la afección al entorno, por lo que se estudiará en cada alternativa el valor de las diferentes zonas que podrían ser implicadas en este proyecto.

Es importante tener en cuenta el nivel de impacto sobre el entorno a la hora de determinar la alternativa óptima para ser ejecutada, ya que, por el contrario, se podría causar un daño socioeconómico, ambiental y de pérdida de patrimonio cultural irreparable.

Se pasa seguidamente a estudiar qué impactos pueden existir sobre el territorio para cada una de las alternativas y la forma de minimizarlos:

10.1. Afección al entorno: trazado de la alternativa 1

El primer trazado que se ha planteado es el que situaría el enlace del Acceso Norte y la V-21 al sur del cruce de la V-21 con la CV-32. Así pues, el área susceptible de afección con protección legal que rodea a este tramo de la autovía es de marcado carácter agrícola, pertenece al corazón de “L’Horta Nord”, y se encuentra mayoritariamente en el término municipal de Alboraiá, aunque también existe una parte en el de Meliana.

A continuación se muestran dos imágenes, la 18 y la 19, en las que se ha superpuesto el área de posible materialización del enlace viario sobre los planos del “PAT de l’Horta” en los que se representan los grados de protección y el nivel paisajístico por zonas de la huerta protegida, de manera que se puede analizar en qué puntos sería más conveniente ejecutar las obras necesarias con el fin de provocar impactos de la menor importancia posible:

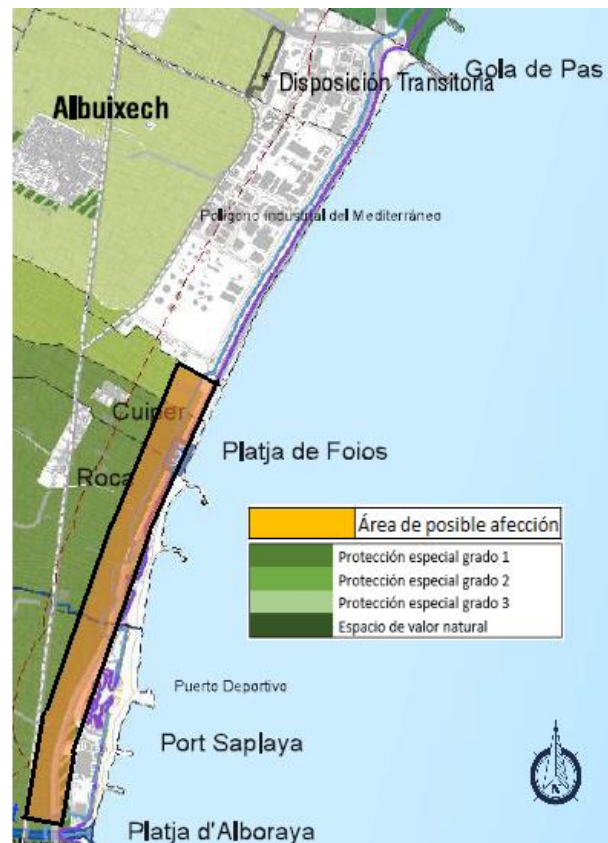


Ilustración 18: Área de posible afectación para la alternativa 1 de trazado. Niveles de protección de huerta (Fuente: elaboración propia)

Como se observa en la imagen 18, para esta alternativa, existen muchas posibilidades de que la zona de actuación tenga un nivel muy alto de protección y calidad agrícola, ya que hasta las inmediaciones del polígono industrial de Albuixech, la huerta que podría verse afectada está calificada como de “Protección especial grado 1”. La zona colindante por el sur con el mencionado polígono industrial está catalogada de “Protección especial grado 2”, por lo que el impacto de las actuaciones sería menor, aunque también relevante. Por el contrario, si las infraestructuras se enlazaran en algún punto situado entre el polígono industrial de Albuixech y el mar mediterráneo no se produciría ninguna afectación a la zona regulada por el PAT. Para esta alternativa, esta sería la opción que menos daño causaría al entorno de la huerta.

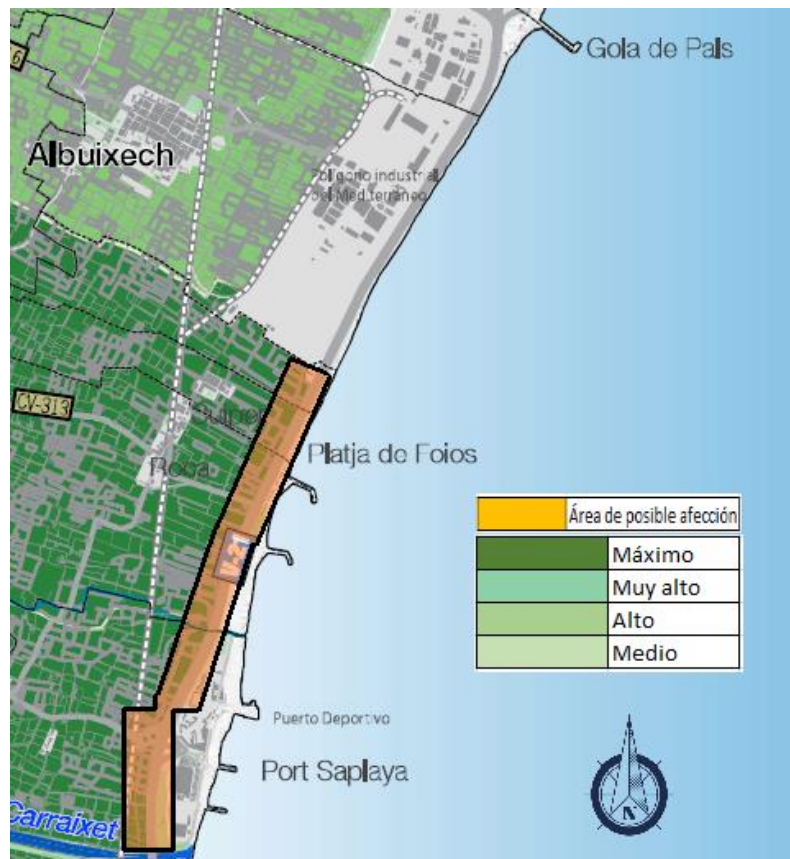


Ilustración 19: Área de posible afección para la alternativa 1 de trazado. Calidad paisajística (Fuente: elaboración propia)

En cuanto a nivel de calidad paisajística, la zona de posible afección se encuentra calificada al completo de “nivel paisajístico máximo”, por lo que no se recomienda que las actuaciones se produzcan en este entorno. De la misma manera que en el párrafo anterior, para esta alternativa se recomienda que el enlace se dé en algún punto situado al este del polígono industrial de Albuixech, ya que esta zona no tiene ningún interés agrícola ni paisajístico, y no está sujeta a una protección especial por la Ley.

Por tanto, se concluye que para la alternativa de trazado 1 lo más recomendable desde el punto de vista medioambiental y ecológico es ejecutar el enlace del Acceso Norte con la V-21 en el tramo situado al este del polígono industrial de Albuixech, tal y como se representa en la ilustración 20:



Ilustración 20: Área de enlace para la que se minimizan los impactos en el territorio (Fuente: elaboración propia)

10.2. Afección al entorno: trazado de la alternativa 2

La alternativa 2 de trazado sitúa el entorno de las actuaciones en el tramo de la V-21 localizado al norte del cruce de esta autovía con la CV-32. Los términos municipales a los que se adhieren las zonas de afección son, de sur a norte, el de València, el de Massamagrell, el de La Pobla de Farnals y el de El Puig de Santamaria, y en general, éstas se clasifican en dos tipos según niveles de protección, que son el de “espacio de valor natural” y “Protección especial de grado 3”, como se puede comprobar en la ilustración 21. En lo relacionado a calidad paisajística, se aprecia en la ilustración 22 que prácticamente el total del área está clasificada como de valor “medio”.

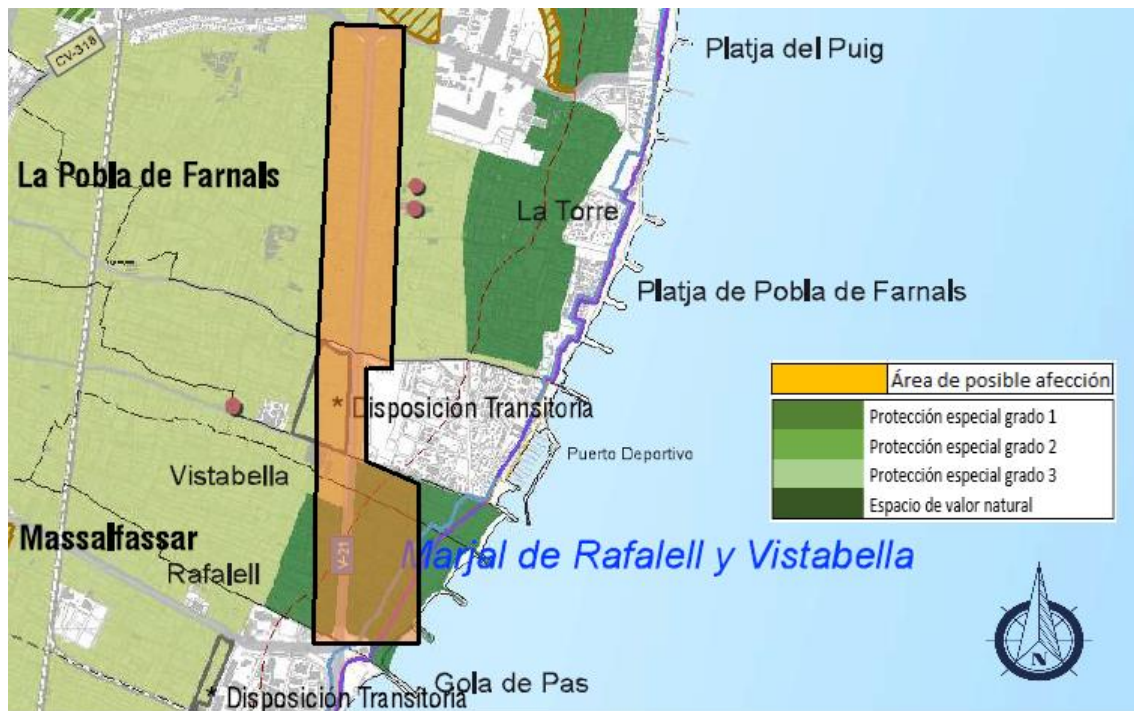


Ilustración 21: Área de posible afectación para la alternativa 2 de trazado. Niveles de protección de huerta (Fuente: elaboración propia)

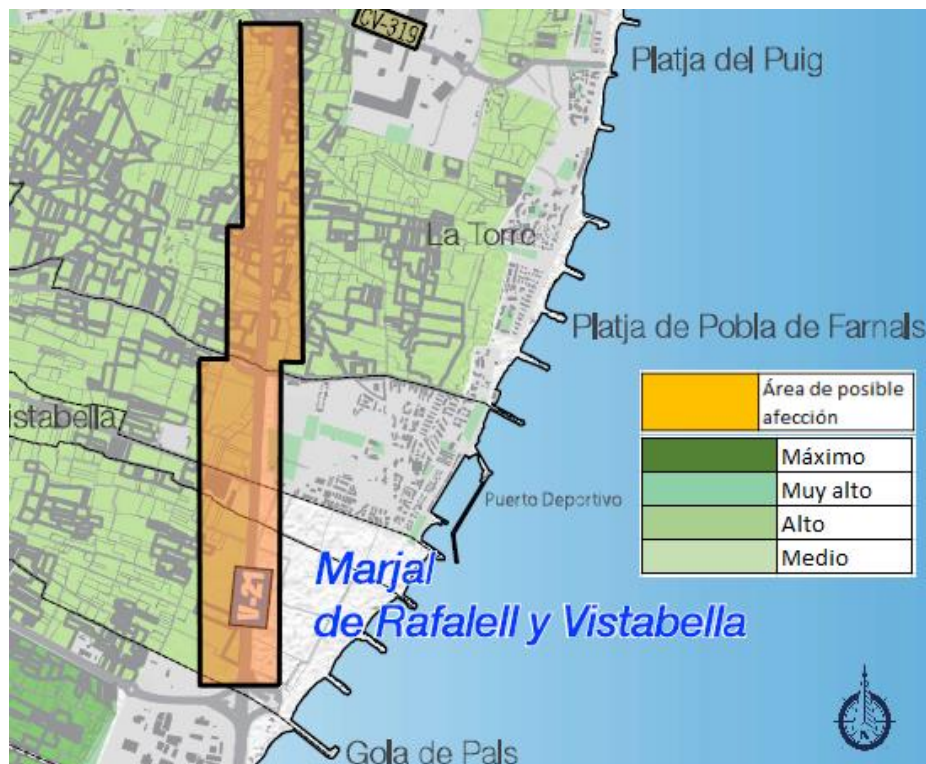


Ilustración 22: Área de posible afectación para la alternativa 2 de trazado. Calidad paisajística (Fuente: elaboración propia)

Con el objetivo de encontrar la solución que minimice el impacto sobre el territorio en este caso, es obvio que no debería afectarse al área de “espacio de valor natural” que protege el humedal “Marjal de Rafalell i Vistabella”, y se debería afectar lo mínimo posible a la zona calificada de “Protección especial de grado 3”. Por ello, una posible solución que implica la mínima afección a la huerta puede ser la de realizar el enlace de las infraestructuras en la zona que queda entre el núcleo urbano de La Pobla de Farnals y la autovía V-21, que no goza de protección, aunque se aprecian pequeñas zonas calificadas como de valor paisajístico “Muy alto”. Probablemente, al tratarse de un área de espacio limitado y próxima a un núcleo urbano, sería necesario ocupar zonas situadas al oeste de la autovía que sí constan como protegidas. El trazado del Acceso Norte debería estar enterrado en todo su recorrido hasta salir a la luz en las proximidades del enlace.

En la ilustración 23 se representa el área descrita:



Ilustración 23: Área de enlace para la que se minimizan los impactos en el territorio (Fuente: elaboración propia)

10.3. Afección al entorno: trazado de la alternativa 3

La alternativa de trazado 3 contempla la posibilidad de enlazar el Acceso Norte con la autovía V-23 en las inmediaciones del norte de Puçol, en término municipal de Sagunto. El área en la que se tendrían las actuaciones de enlace en este caso no está incluida en la “Llei de l’Horta de València” ni en el PAT relacionado con esta Ley, por lo

que no existe una catalogación especial de protección que afecte a esta zona. Sí que podrían verse afectadas áreas protegidas por esta Ley a lo largo del trazado del Acceso Norte, razón por la cual se resulta aconsejable que éste sea subterráneo hasta llegar a las proximidades del enlace. Aunque el entorno del enlace de las infraestructuras relacionado con esta alternativa de trazado no tenga una calidad agrícola ni paisajística como la que puede tener el de las otras alternativas, es imprescindible tomar las medidas necesarias para que los impactos derivados de las actuaciones sean lo más comedidos posibles.

10.4. Resumen de impactos sobre el territorio para las soluciones de menor afectación según alternativas de trazado

A modo de síntesis de las soluciones de trazado de menor impacto obtenidas en el apartado 10 se ha realizado la tabla 71:

Alternativa	Nivel de protección de la/s zona/s afectada/s	Valor paisajístico de la/s zona/s afectada/s
1	Ninguno (área anexa al polígono industrial de Albuixech)	Ninguno (área anexa al polígono industrial de Albuixech)
2	Protección especial grado 3	Muy alto y alto
3	Ninguno al no constar la zona en la “Llei de l’Horta de València” aunque se trata de una zona agrícola	Ninguno al no constar la zona en la “Llei de l’Horta de València” aunque se trata de una zona agrícola

Tabla 71: relación de alternativas de mínima afectación y sus impactos (Fuente: elaboración propia)

11. Valoración económica de las alternativas

Otro de los factores que diferencia cada una de las alternativas es su coste de ejecución. Para poder analizar estas diferencias se va a considerar que en cualquiera de los casos, el Acceso Norte sería ejecutado mediante piezas de hormigón prefabricado que conformarían el túnel por el que se implantarían las calzadas. Así pues, en la tabla 72 se recogen, a grandes rasgos, las unidades de obra a ejecutar y sus respectivos precios unitarios:

Precio (M€/km)	Túnel submarino	Túnel terrestre	Ampliación viaria
	38	30	7
Precio (M€/unidad)	Adecuación enlaces		
	5,5		

Tabla 72: unidades de obra generales y precios unitarios (Fuente: elaboración propia)

A partir de esta información, es posible conocer el coste que tendrían cada una de las alternativas. En las tablas 73, 74 y 75 se han calculado estos costes considerando cifras aproximadas en cuanto a la longitud que se debe ejecutar de cada unidad de obra:

Alternativa 1	Túnel submarino	Túnel terrestre	Ampliación viaria	Adecuación enlaces
km	10	-	4	-
Unidades	-	-	-	2
Precio (M€)	380	-	28	11
			Total (M€)	419

Tabla 73: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 1 (Fuente: elaboración propia)

Alternativa 2	Túnel submarino	Túnel terrestre	Ampliación viaria	Adecuación enlaces
km	14	1	-	-
Unidades	-	-	-	2
Precio (M€)	532	30	-	11
			Total (M€)	573

Tabla 74: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 2 (Fuente: elaboración propia)

Alternativa 3	Túnel submarino	Túnel terrestre	Ampliación viaria	Adecuación enlaces
km	16	4	-	-
Unidades	-	-	-	2
Precio (M€)	608	120	-	11
			Total (M€)	739

Tabla 75: Unidades de obra y cose de ejecución de la alternativa 3 (Fuente: elaboración propia)

Así pues, la alternativa con coste de ejecución menor es la 1, incluso siendo necesario realizar un desdoblamiento de 3 a 4 carriles por sentido en la autovía V-21 a lo largo de aproximadamente 4 kilómetros.

En la tabla 76 se resumen los costes por alternativa:

Alternativas	1	2	3
Coste (M€)	419	573	739

Tabla 76: Relación de costes de ejecución y alternativas (Fuente: elaboración propia)

12. Análisis multicriterio de las alternativas y determinación de la óptima

Finalmente, se debe realizar la elección, mediante un método racional, de la alternativa más ventajosa. Para ello, se va a realizar un análisis teniendo en cuenta los siguientes criterios, a los que se les ha asignado un peso relativo según la importancia que se les ha otorgado:

Criterio	Peso relativo
1.- Fluidez prevista del tráfico	$P_1 = 0,3$
2.- Eficiencia del trazado en términos de distancia	$P_2 = 0,1$
3.- Coste de las actuaciones	$P_3 = 0,2$
4.- Impacto sobre el entorno	$P_4 = 0,4$
	$\sum P_i = 1$

Tabla 77: Relación de criterios y pesos relativos para realizar un análisis multicriterio (Fuente: elaboración propia)

Para cada criterio, según la medida en el que éstos se vean satisfechos en cada alternativa, se propone una puntuación del 0 (valor más negativo) al 4 (valor más positivo). A continuación se explican los requisitos de cada criterio para obtener una u otra valoración:

1. Fluidez prevista del tráfico: se valorará con un 4 la alternativa que tenga como mínimo nivel de servicio "A" o "B" en las vías que conecten los puertos y con un 0 la alternativa que tenga algún nivel de servicio "E" o "F" en el año 2050.
2. Eficiencia del trazado en términos de distancia: se valorará con un 4 la alternativa que tenga un índice de rodeo igual a 1 y con un 0 la que tenga un índice de rodeo superior o igual a 2,35.
3. Coste de las actuaciones: se tendrá en cuenta la valoración económica realizada, valorándose con un 4 la alternativa que menos coste de ejecución presente y con un 0 la que más. Cabe señalar que si se optase por ejecutar con métodos diferentes las obras y hubiese un cambio en las unidades de obra, el resultado en cuanto coste de las alternativas se espera que fuese el mismo, ya que este coste es directamente proporcional a la longitud de obra proyectada.

4. Impacto sobre el entorno: se valorará con un 4 la alternativa que no produzca ningún impacto sobre áreas protegidas por Ley y con un 0 la que sí lo haga afectando a zonas de máxima protección.

Las alternativas que se van a considerar en cuanto a trazado son las que son origen de los mínimos impactos posibles, es decir, las que se han obtenido en el apartado 10.

De esta manera, se procede a la asignación de valores a cada criterio para cada alternativa:

Alternativa 1:

1. Fluidez prevista del tráfico: aunque en esta alternativa se realiza el enlace del Acceso Norte con la V-21 al sur del cruce de ésta con la CV-32, como se ha establecido que el trazado óptimo para el menor impacto se encuentra muy cercano a este cruce, se va a considerar que el funcionamiento del tráfico va a ser como el que se da en la alternativa que enlaza el Acceso Norte con la V-21 al norte de su cruce con la CV-32, de forma que el nivel de servicio mínimo en todas las vías entre puertos será un nivel "D" en el año 2050, por tanto la puntuación será de 1.
2. Eficiencia del trazado en términos de distancia: el índice de rodeo para el desplazamiento entre puertos en esta alternativa es de 1,65, por lo tanto, se le da una puntuación de 2,1.
3. Coste de las actuaciones: se le da una puntuación de 4 por ser la alternativa más económica.
4. Impacto sobre el entorno: no se produce ningún impacto en zonas protegidas por Ley, por lo que la puntuación es de 4.

La puntuación ponderada resultante de la alternativa 1 es entonces la que se resume en la tabla 78:

Alternativa 1	Criterio				$\sum P_i \cdot V$
	1	2	3	4	
Pi	0,3	0,1	0,2	0,4	2,91
Valor (V)	1	2,1	4	4	

Tabla 78: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 1 (Fuente: elaboración propia)

Alternativa 2:

1. Fluidez prevista del tráfico: el mínimo nivel de servicio entre las vías que conectan los puertos es "D" en el año 2050 por lo que la puntuación obtenida será de 1.

2. Eficiencia del trazado en términos de distancia: el índice de rodeo para desplazamientos entre puertos es en este caso de aproximadamente 1,6 y por tanto, la puntuación de este criterio será de 2,2.
3. Coste de las actuaciones: esta alternativa es la segunda que menor coste originaría, razón por la cual la puntuación será de 2.
4. Impacto sobre el entorno: En esta alternativa sería inevitable causar afección a zonas protegidas por la “Llei de l’Horta”. En concreto, para el trazado de menor impacto se tendrían afecciones en zonas de “protección especial de grado 3” y valor paisajístico “muy alto”, por lo que la puntuación para este criterio y alternativa es de 1.

De esta forma, se obtiene lo siguiente:

Alternativa 2	Criterio				$\Sigma P_i * V$
	1	2	3	4	
Pi	0,3	0,1	0,2	0,4	1,32
Valor (V)	1	2,2	2	1	

Tabla 79: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 2 (Fuente: elaboración propia)

Alternativa 3:

1. Fluidez prevista del tráfico: el mínimo nivel de servicio para las vías que conectan los puertos se prevé que sea de “C” en el año 2050, de forma que se otorga una puntuación de 2.
2. Eficiencia del trazado en términos de distancia: el índice de rodeo aproximado para desplazamientos entre puertos es de 1,55, razón por la cual el valor para la puntuación en este caso será de 2,4.
3. Coste de las actuaciones: Como se trata de la alternativa más cara, se valorará con un 0 la puntuación en este criterio para la alternativa 3.
4. Impacto sobre el entorno: en este caso, la zona de enlace de las infraestructuras no se encuentra en el ámbito de áreas protegidas por las leyes anteriormente estudiadas, pero esta zona es de carácter agrícola, similar a las zonas que sí tienen protección, por lo que la puntuación será de 2.

Finalmente, para la alternativa 3 se ha obtenido lo representado en la tabla 80:

Alternativa 3	Criterio				$\Sigma P_i * V$
	1	2	3	4	
Pi	0,3	0,1	0,2	0,4	1,64
Valor (V)	2	2,4	0	2	

Tabla 80: Resultado análisis multicriterio para la alternativa 3 (Fuente: elaboración propia)

En resumen, el resultado del análisis multicriterio realizado es el que se expone en la tabla 81:

Alternativa	1	2	3
Puntuación	2,91	1,32	1,64

Tabla 81: Relación de alternativas y puntuación en el análisis multicriterio (Fuente: elaboración propia)

Así pues, se concluye que la alternativa que más ventajas presenta es la alternativa 1, ya que da lugar a niveles de servicio aceptables en las carreteras que conectan los puertos de Sagunto y València (el mínimo nivel de servicio es "D" en el año 2050), tiene un índice de rodeo para desplazamientos entre puertos apto, es la más económica y causa el mínimo de los impactos ambientales y sobre el entorno de huerta protegida posibles. En la ilustración 24 se muestran las infraestructuras que, de esta manera, conectarán los puertos de València y Sagunto:

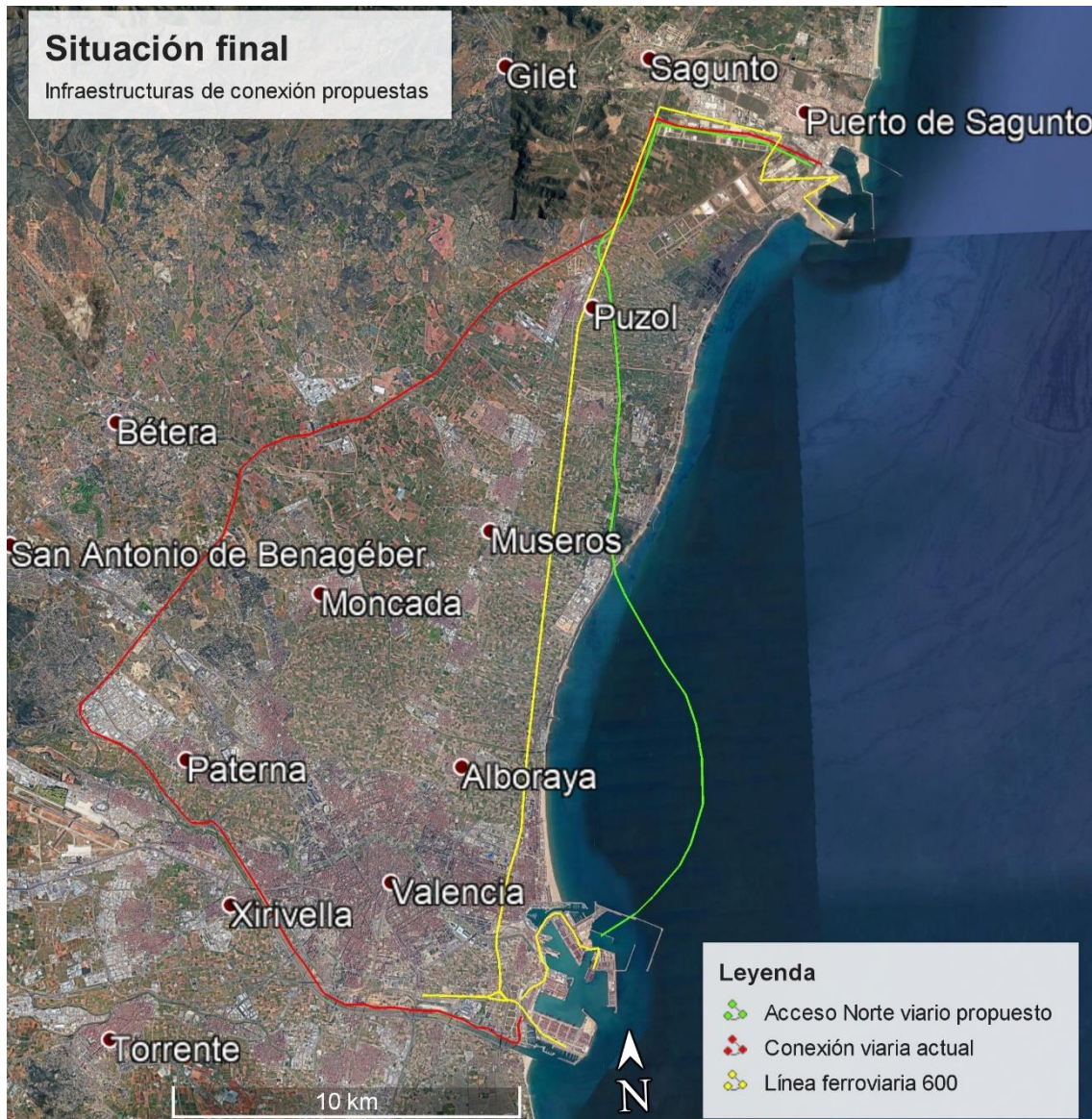


Ilustración 24: situación final propuesta (Fuente: elaboración propia)

13. Resumen y conclusiones

En el presente estudio se han analizado las posibilidades existentes para mejorar las conexiones de los puertos de València y Sagunto con el fin de fortalecer y consolidar su configuración como sistema portuario, teniendo en cuenta la necesidad que tiene el Puerto de València de resolver la situación problemática dada en su único acceso por carretera. Durante todo el proceso, se ha considerado la puesta en funcionamiento de la terminal de contenedores situada en la Ampliación Norte del Puerto de València como próxima, con el fin de obtener infraestructuras que la hagan viable económica y ambientalmente. Este proceso se ha basado en la detección de la problemática existente, la propuesta genérica de la solución, que ha sido la de la construcción de un nuevo acceso al Puerto de València que lo conecte con las áreas del norte, entre las que se encuentra el Puerto de Sagunto, y el análisis de como ejecutar de la forma más eficiente esta nueva infraestructura. Para ello, se han realizado diversas previsiones e hipótesis, todas ellas razonadas y justificadas, como han sido la previsión de la estructura del tráfico de contenedores del Puerto de València, los diferentes repartos modales de éstos para su transporte o la distribución por zonas que se espera en cuanto a su origen y destino, de forma que se ha podido definir la tipología del nuevo acceso a construir y éste se ha podido dimensionar.

Es muy interesante destacar que, con el objetivo de plantear la ejecución de las infraestructuras necesarias y de optimizar el grado de aprovechamiento de las ya construidas, se ha estudiado la posibilidad que tiene la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders de la Red Ferroviaria de Interés General de albergar los trenes de mercancías diarios calculados en las diferentes hipótesis, y se ha llegado a la conclusión de que es perfectamente factible, ya que su capacidad diaria de surcos horarios para trenes de mercancías es del entorno del doble a la demanda más alta de transporte ferroviario que se considera que puede usar esta infraestructura (hipótesis 2) y superior al tráfico ferroviario esperado en la hipótesis 3 si este hubiese de ser operado por estas vías, en la que se plantea un escenario de muy elevado desarrollo del transporte ferroviario de mercancías. Si bien es cierto que en esta línea ferroviaria conviven trenes de mercancías y pasajeros, razón por la cual su mayor disponibilidad para el tráfico de mercancías se da en un horario poco conveniente o cómodo para los trabajadores, y existe una limitación de longitud de trenes que debería ser mejorada con el fin de elevar la competitividad de este modo de transporte en el área por la que transcurre esta infraestructura. Estos hechos demuestran que no es necesaria la construcción de un nuevo ferrocarril para trenes de mercancías entre el Puerto de València y su área del norte. Además, las obras para dotar al Puerto de Sagunto de acceso ferroviario y red ferroviaria interior ya están adjudicadas y se espera que estén finalizadas a mediados del 2021, de forma que mediante la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders, los

puertos de Sagunto y València estarán eficientemente conectados por ferrocarril, y si se tiene en cuenta que se pretende por parte de diversas instituciones que en el año 2025 las obras del “túnel pasante” y las nuevas infraestructuras ferroviarias del Corredor Mediterráneo estén finalizadas, se podría producir una liberación de tráfico en esta línea que incluso podría permitir la opción de restringir su uso al transporte de mercancías de corta y media distancia, de forma que quedara prácticamente a disposición del sistema portuario València – Sagunto. Hay que destacar que para ello sería clave el aumento de la longitud mínima de los trenes de mercancías de 500 metros a, al menos, 750 metros.

El Acceso Norte, de esta manera, ha sido proyectado como una infraestructura únicamente viaria para tráfico pesado por esta y otras razones. Un acceso norte carretero para el Puerto de València es imprescindible para garantizar un funcionamiento eficiente en su conjunto debido al problema de saturación que afronta su actual único acceso, la autovía V-30, y otras vías fundamentales para éste, como la A-7. Su no ejecución significaría la puesta en peligro de la rentabilidad de las inversiones hechas en este puerto a corto plazo, ya que su conexión con el hinterland devendría extremadamente deficiente, afectando directamente este hecho al Puerto de Sagunto y a la gestión integrada del sistema portuario, de la que tantos beneficios es posible obtener. El tráfico viario es el más importante con mucha diferencia para cualquiera de los puertos gestionados por Valenciaport, y lo seguirá siendo al menos a corto y medio plazo, de manera que es necesario realizar actuaciones razonables que impidan el colapso de las infraestructuras que lo hacen posible. Además de establecer una conexión eficiente para los puertos del sistema portuario, un acceso norte carretero hace viable la puesta en funcionamiento de la terminal de contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de València, que hará crecer muy significativamente el volumen de contenedores import/export en este puerto y por tanto los tráfico que se dirijan o partan de él y descongestiona en parte las autovías A-7 y V-30, absorbiendo los camiones que circulaban por ellas provenientes o con destino las áreas del norte de València. Por todo ello, esta propuesta no debe ser vista como una respuesta rápida a una urgente necesidad de crecimiento económico desmedido en la que no se tiene en cuenta nada más que el propio beneficio de Valenciaport y las empresas que operan en su ámbito, sino como una parte importante de una solución razonada a la problemática relacionada con el futuro colapso de carreteras vitales para el área metropolitana de València y las comarcas centrales de esta región.

Siguiendo este razonamiento, es de destacar que la alternativa que se ha constituido como la solución más apropiada para la ejecución de la infraestructura tiene grandes aspectos positivos como su nulo impacto sobre el territorio dada la localización de su enlace con la autovía V-21, y a priori bajo impacto ambiental, al tratarse de un túnel submarino en su mayor parte. Es muy remarcable el hecho de haber llegado a la consecución de estos dos aspectos, que son de vital importancia para un desarrollo

sostenible, sobre todo el relacionado con la no afección a las áreas próximas de huerta, ya que en demasiados casos, algunos de ellos recientes, se menosprecia este entorno y no se hacen los esfuerzos que se debería para conservarla ni para ponerla en valor. A su vez, esta alternativa es la más económica al ser la que menor longitud presenta y se prevé que dé un rendimiento eficiente, cumpliendo tanto su función de mejorar la situación de los accesos viarios al Puerto de València como la de conectar los puertos de Sagunto y València de forma muy directa, con un trazado que presenta un índice de rodeo igual a aproximadamente 1,65 y una previsión de niveles de servicio en estas carreteras (Acceso Norte, V-21 y V-23) más que aceptables, siendo el menor de ellos un nivel "D" obtenido en el tramo situado al norte del cruce de la V-21 con la CV-32 para el año 2050.

A modo de síntesis, seguidamente se exponen las principales conclusiones del presente estudio:

1. Con el fin de conectar de manera eficiente los Puertos de Sagunto y València se propone la ejecución de un acceso viario por el norte al último de ellos y la posibilidad de potenciar el uso de la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders de la Red Ferroviaria de Interés General para este fin.
2. No es necesaria la construcción de una nueva línea ferroviaria que comunique el sistema portuario, ya que esa función la puede desempeñar la Línea 600 València - Sant Vicenç de Calders de la Red Ferroviaria de Interés General.
3. Un acceso norte viario al Puerto de València es imprescindible a corto plazo para paliar el problema de colapso de la capacidad de la autovía V-30, su único acceso viario actual. A largo plazo este problema seguirá existiendo, por lo que será necesario buscar alternativas como pueda ser la promoción del modo ferroviario.
4. Para poner en funcionamiento la terminal de contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de València es necesaria la ejecución de un acceso norte viario a este puerto. Sin un nuevo acceso viario y con la nueva terminal operativa, el colapso de la capacidad de la autovía V-30 sería inmediato.
5. Mediante la propuesta elaborada, se compatibiliza la consecución de los objetivos ingenieriles con una muy baja afección al entorno de las actuaciones, caracterizado por su elevada importancia ambiental, socioeconómica, cultural y paisajística.

Para terminar, en vistas a los retos que se plantean relacionados con la saturación de las carreteras estudiadas y otras que no han formado parte del análisis pero que se encuentran en una situación similar, se debe remarcar que es una problemática común en países desarrollados debido a la madurez de sus infraestructuras, que origina la necesidad de su renovación o readaptación, y por tanto, es interesante hacer una



reflexión sobre el modelo de crecimiento que se quiere promover para resolverla. Se debe trasladar a la sociedad el debate de si es lícito seguir como hasta el momento, promocionando un desarrollo que muchas veces es a costa de entornos como el de la huerta, que son parte del patrimonio cultural de la sociedad y tienen un valor ambiental, ecológico o paisajístico muy alto, o por el contrario se trata de buscar alternativas para solucionar estos problemas, teniendo en cuenta la necesidad de preservar estos espacios y, en definitiva, propiciar un desarrollo sostenible.

Alboraia, junio de 2020

AUTOR

J. Màxim Lliso i Navarro



14. Referencias bibliográficas

ADIF. (2018). *Manual Capacidades*.

ADIF. (2019). *Declaración sobre la Red*.

Autoridad Portuaria de València. (s. f.-a). *Accesos – Valenciaport*. Recuperado 2 de marzo de 2020, de

<https://www.valenciaport.com/comunidad/valencia/accesos/>

Autoridad Portuaria de València. (s. f.-b). *Accessos*. Valenciaport. Recuperado 4 de marzo de 2020, de

<https://www.valenciaport.com/va/comunitat/valencia/accessos/>

Autoridad Portuaria de València. (s. f.-c). *En proyecto*. Valenciaport. Recuperado 5 de marzo de 2020, de [https://www.valenciaport.com/autoridad-](https://www.valenciaport.com/autoridad-portuaria/infraestructuras/en-proyecto/)

[portuaria/infraestructuras/en-proyecto/](https://www.valenciaport.com/autoridad-portuaria/infraestructuras/en-proyecto/)

Autoridad Portuaria de València. (s. f.-d). *Impacto económico*. Valenciaport.

Recuperado 5 de marzo de 2020, de <https://www.valenciaport.com/autoridad-portuaria/sobre-valencia-port/impacto-economico/>

Autoridad Portuaria de València. (s. f.-e). *Terrestres – Valenciaport*. Recuperado 2 de marzo de 2020, de

<https://www.valenciaport.com/va/negoci/connexions/terrestres/>

Autoridad Portuaria de València. (2017). *Memoria Anual 2017 AP Valencia*. APV.

Autoridad Portuaria de València. (2018). *Boletín Estadístico Valenciaport 2018* (p. 27).

Ley 6/1998, de 13 de abril sobre regimen del suelo y valoraciones, n.º 89 (1998).



Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, n.º 253 (2011).

Conselleria de Política Territorial, Obres Públiques i Mobilitat. (2018). *06 Plànols d'ordenació* [Map].

Decreto 219/2018, de 30 de noviembre, del Consell, por el que se aprueba el Plan de acción territorial de ordenación y dinamización de la Huerta de València., n.º 8448 (2018).

Ley 5/2018, de 6 de marzo, de la Generalitat, de la Huerta de València, n.º 8252 (2018).

Dirección General de Carreteras. (2016). *Norma 3.1—IC Trazado de la Instrucción de Carreteras*.

Esteban Chapapría, V., Domingo Aleixandre, J., Martí Selva, M. L., & Puertos Medina, R. M. (2020). *Ampliación Norte del Puerto de Valencia: Necesidades y efectos socioeconómicos y ambientales de su puesta en operación*.

European Sea Ports Organisation. (2019). *Annual Report 2018-2019*.

FAO. (s. f.). *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM)*.

Recuperado 3 de abril de 2020, de <http://www.fao.org/giahs/es/>

INARTEC, & ITRAT. (2005). *Estudio de la capacidad de las vías de acceso al puerto de Valencia*.

Maritime&Transport Business Solutions, M. B. S. (2017). *Feasibility Study New Container Terminal Valencia Port*.

Puertos del Estado. (2019). *Estadísticas tráfico 12 Diciembre 2019*.



Sánchez Sánchez, F. J. (2019). *Información sobre la red ferroviaria del Puerto de Valencia* (p. 57).

Valenciaport prevé duplicar su tráfico ferroviario en los próximos cinco años. (2019, octubre 15). Valenciaport. <https://www.valenciaport.com/valenciaport-preve-duplicar-su-trafico-ferroviario-en-los-proximos-cinco-anos/>