

PROGRAMA DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD VIARIA Y SOSTENIBILIDAD

FEDER 2021-2027
2025-2030

Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda
Dirección General de Infraestructuras Viarias
Servicio de Proyectos y Construcción de Carreteras



Mérida, junio de 2025

JUNTA DE EXTREMADURA

 Cofinanciado por
la Unión Europea

 MINISTERIO
DE HACIENDA

 Fondos Europeos

**PROGRAMA DE ACTUACIONES
DE SEGURIDAD VIARIA Y SOSTENIBILIDAD**



PROGRAMA DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD VIARIA Y SOSTENIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN2

2. OBJETIVOS.....2

3. PRINCIPIOS ESTRATÉGICOS.....3

4. ACTUACIONES3

 4.1 Sostenibilidad (desarrollo de firmes y pavimentos saludables).....6

 4.2 Humanización de travesías (modelización de travesías saludables).....6

5. ACTUACIONES QUE PUEDEN SER COFINANCIADAS POR EL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER.....7

ANEXO I: PLANOS

ANEXO II: ESTUDIO DE RENTABILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico Plurianual de Infraestructuras Viarias de Extremadura, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Extremadura de 12 de junio de 2018, DOE de 29 de junio de 2018, actualmente vigente, surge como respuesta a la necesidad de mejorar la movilidad, logística, sostenibilidad y, como objetivo principal, la seguridad vial, en el marco de la sostenibilidad ambiental de cada una de las actuaciones en carretera.

Por este motivo, la Consejería está trabajando en la elaboración de una Estrategia de Seguridad Vial que nos permita conocer, analizar y actuar de una manera eficiente en los tramos de carretera que lo necesiten, en el horizonte de 2030.

De todo el trabajo ya hecho por el departamento de seguridad viaria de la Consejería, esto es: estudios de accidentabilidad, tramos de concentración de accidentes y de alta potencialidad de mejora, diagnósticos de seguridad, etc., y dentro del nuevo Programa Operativo FEDER 2021-2027, se han incluido las actuaciones en seguridad viaria en una serie de carreteras que lo necesitan de manera urgente.

Este Programa de Actuaciones de Seguridad Vial y Sostenibilidad pretende enmarcar las actuaciones más necesarias y programar su licitación y ejecución. De esta manera, en 2024 se les ha dado prioridad a las actuaciones de seguridad viaria y sostenibilidad en las carreteras: EX-108, EX-207, EX-105, EX-201 y EX-112. Las tres primeras ya están en licitación y se prevé su comienzo esta primavera de 2025.

Es importante indicar que este Programa de Actuaciones nace con una vocación práctica, esto es, para impulsar la ejecución de unas actuaciones absolutamente necesarias y urgentes para proteger a los usuarios y mejorar, además, la emisión de gases de efecto invernadero y reducir el coste de los viajes.

2. OBJETIVOS

En el momento actual las carreteras constituyen las principales, y, en muchos casos, únicas vías de comunicación que no sólo hacen posible los flujos de las actividades económicas y sociales tanto dentro de la región como con el resto del Estado y Portugal, sino que, además, condicionan

fundamentalmente la evolución y transformación económica, social y territorial de la realidad extremeña. Por otra parte la ordenación territorial de Extremadura y su apuesta por conseguir un espacio geográfico equilibrado, basado en el bienestar social de sus habitantes, y con posibilidades reales de mantener una estructura de población vinculada al territorio, pasa por facilitar las comunicaciones terrestres de forma que el conjunto de la población pueda tener un acceso homogéneo y en condiciones de igualdad tanto a las prestaciones de los servicios públicos, como a los centros de trabajo y estudio, y a los lugares de esparcimiento y ocio. Esta política debe buscar el acercar dichos centros de actividad y ocio a las diferentes áreas geográficas de la Región por la vía de unas buenas, seguras y cómodas comunicaciones por carretera.

Una planificación eficiente de las actuaciones en seguridad viaria tiene como objetivo principal reducir la siniestralidad vial y mejorar la seguridad de todos los usuarios de la vía. Para lograrlo, se establecen una serie de objetivos específicos, entre los que destacan:

- I. Reducción de accidentes y víctimas:
 - a. Disminuir el número de accidentes de tráfico.
 - b. Reducir la gravedad de las lesiones y la tasa de mortalidad en siniestros viales.

2. Mejora de la infraestructura
 - a. Identificar y corregir tramos de concentración de accidentes.
 - b. Diseñar y mantener carreteras seguras con buena señalización, iluminación y drenaje. Homogeneización de itinerarios.
 - c. Implementar medidas de pacificación del tráfico en zonas urbanas. Humanización de travesías.

3. Educación y concienciación vial
 - a. Fomentar una cultura de seguridad vial en conductores, peatones y ciclistas.
 - b. Realizar campañas de concienciación.

4. Promoción de la movilidad sostenible y segura. Plan de Movilidad Sostenible de Extremadura.
 - a. Fomentar el uso de transporte público, bicicleta y movilidad peatonal segura.
 - b. Diseñar infraestructuras adecuadas para modos de transporte sostenibles.
 - c. Integrar medidas de accesibilidad para personas con movilidad reducida.

Debe, además, estar basada en datos, ser evaluado periódicamente y adaptarse a nuevas necesidades y avances tecnológicos para garantizar su efectividad a lo largo del tiempo.

3. PRINCIPIOS ESTRATÉGICOS

Ese imprescindible posicionamiento en el futuro lleva a la conclusión de que las actuaciones incluidas en este Programa de Actuaciones de Seguridad de Seguridad Vial y Sostenibilidad son necesarias para la consolidación y adecuación de nuestra red de carreteras con, al menos, los siguientes principios estratégicos, que están incluidos, entre otros, en el Plan Estratégico de Infraestructuras Viales vigente:

- Ofrecer a los ciudadanos una red viaria acorde con el desarrollo socioeconómico de los próximos años, estructurando la red según la IMD prevista y según las isócronas de movilidad.
- Mejorar el acceso de todos los municipios extremeños a los grandes núcleos logísticos y a las principales vías de comunicación autonómicas, nacionales e internacionales. Fundamentalmente a la Red Transeuropea de Transporte, en unas condiciones óptimas de seguridad.
- Compatibilizar la necesaria mejora de la red viaria con el respeto y protección del Medio Ambiente. Incluir la sostenibilidad en el centro de las decisiones para la estrategia de la futura red de las carreteras de la Junta de Extremadura.
- Incrementar la seguridad viaria y reducir el riesgo de accidentes para los usuarios de las carreteras. Cumplimiento de la Directiva Europea 2019/1936.
- Minimizar la siniestralidad de la Red Vial con actuaciones en puntos conflictivos de la misma.
- Reducir la huella de carbono en el transporte por carretera.

La suma de estos principios y objetivos conforman este PROGRAMA DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD VIARIA Y SOSTENIBILIDAD que apuesta, fundamentalmente, por una importante mejora de las condiciones de movilidad, que sea segura y que, cada actuación se base también en la mejora de la sostenibilidad, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero y reduciendo los costes de los viajes.

4. ACTUACIONES

Debemos actuar en aquellos tramos cuya intervención no haya sido programada según los criterios generales de geometría, orografía y de tráfico, pero que, debido a su accidentabilidad, se consideren

tramos críticos o prioritarios para la Seguridad Vial de la Red de Carreteras de la Junta de Extremadura.

Se incluyen las actuaciones en el Anexo I que se lista al final, que cumplen las condiciones de elegibilidad del Programa Operativo FEDER 2021-2027; entre ellas están todos aquellos tramos que han sido localizados y categorizados por los siguientes aspectos:

- Actuaciones **incluidas en Estudios de Tramos de Concentración de Accidentes**, proporcionados por el Departamento de Seguridad Vial:

Nº TCA	Carretera	P.K. Inicio	P.K. Final	Longitud (km)	IMD MEDIA	TIPO
3	EX-108	104+395	105+225	0,830	1058,75	B
4	Intersección EX-109 EX-205	-	-	-	1207,63	B
8	EX-206	96+100	97+640	1,540	7611,75	D
11	EX-212	3+520	4+020	0,500	1204,75	B
13	EX-203	61+325	61+825	0,500	1184,00	B
14	EX-370	23+260	24+271	1,011	3102,50	C
15	EX-A2-R1	0+000	0+500	0,500	3441,00	C
16	EX-351	0+725	1+225	0,500	6514,00	D
17	EX-206	99+720	100+220	0,500	17693,75	D
18	EX-346	0+000	2+145	2,145	2730,25	C
19	EX-328	2+000	4+157	1,901	7543,50	D
20	EX-363	0+885	1+836	0,951	2445,25	C
21	EX-105	76+455	77+504	1,049	3808,50	D
22	EX-361	7+065	7+565	0,500	925,00	A
23	EX-112	22+510	23+455	0,945	2183,50	B
24	EX-103	211+300	212+035	0,773	563,75	A
25	EX-110	59+340	59+840	0,500	6740,60	D
26	EX-105	80+000	81+300	1,300	4062,60	D
27	EX-107	19+820	20+320	0,500	6754,00	D
28	EX-206	90+860	91+360	0,500	7903,00	D
29	EX-370	2+170	2+870	0,700	4210,60	D

Nº TCA	Carretera	P.K. Inicio	P.K. Final	Longitud (km)	IMD MEDIA	TIPO
30	EX-104	10+000	11+000	1,000	4593,00	D
31	EX-105	77+450	78+850	1,400	4062,60	D
32	EX-322	19+000	22+400	3,400	599,50	A
33	EX-103	210+790	212+990	2,200	1207,00	B
34	EX-109	59+750	60+750	1,000	757,25	A
35	EX-206	94+350	98+030	3,680	17698,75	D
36	EX-204	59+780	62+080	2,300	900,75	A
37	EX-370	0+900	3+300	2,400	4067,25	D
38	EX-203	27+700	29+670	1,970	2849,75	C
39	EX-112	12+520	14+620	2,100	2176,25	B
40	EX-363	0+700	2+200	1,500	2602,50	C
41	EX-300	45+650	49+650	4,000	4647,00	D
42	EX-203	59+600	62+200	2,600	1175,50	B

IMD:

Tipo A: 0 - 1.050

Tipo B: 1.050 - 2.350

Tipo C: 2.350 - 3.750

Tipo D: > 3.750

- Actuaciones **incluidas en Estudios de Tramos de Alta Potencialidad de Mejora**, proporcionados por el Departamento de Seguridad Vial: (TAPM), que figuran en la Tabla I.

- Actuaciones **indicadas por el Servicio de Conservación con afección a la seguridad en la circulación.**

- Actuaciones en **tramos con una elevada IMD de usuarios vulnerables**, ciclistas o motociclistas.

Por tanto, los diagnósticos emitidos por el Departamento de Seguridad Viaria son de especial importancia, a la hora de otorgar prioridad a la problemática de las distintas actuaciones.

TAPM	CARRETERA	PK. INICIO	PK.FIN	LONG TRAMO	REDUCCIÓN ANUAL	REDUCCIÓN ANUAL/KM
TAPM01_EX-102	EX-102	12+120	23+550	11,17	639.013,20 €	57.212,23 €
TAPM02_EX-103	EX-103	50+000	70+000	19,94	780.451,40 €	39.131,61 €
TAPM03_EX-103	EX-103	136+070	151+860	15,72	365.505,00 €	23.256,94 €
TAPM04_EX-104	EX-104	0+000	10+000	9,99	1.010.027,00 €	101.144,38 €
TAPM05_EX-104	EX-104	18+320	36+130	17,79	784.583,00 €	44.091,81 €
TAPM06_EX-105	EX-105	0+000	23+750	23,71	1.578.806,40 €	66.591,04 €
TAPM07_EX-105	EX-105	71+500	76+450	4,82	639.013,20 €	132.462,91 €
TAPM08_EX-105	EX-105	127+400	138+850	11,37	687.077,40 €	60.454,38 €
TAPM09_EX-107	EX-107	6+010	17+500	11,53	648.653,60 €	56.233,98 €
TAPM10_EX-108	EX-108	92+100	102+890	11,02	377.899,80 €	34.304,88 €
TAPM11_EX-109	EX-109	44+800	56+250	11,44	645.899,20 €	56.483,24 €
TAPM12_EX-111	EX-111	46+130	47+352	1,11	50.818,60 €	45.843,94 €
TAPM13_EX-114	EX-114	0+000	8+070	7,35	371.013,80 €	50.498,59 €
TAPM14_EX-117	EX-117	32+440	43+220	10,66	318.818,00 €	29.901,97 €
TAPM15_EX-119	EX-119	0+000	11+610	11,80	427.341,20 €	36.215,11 €
TAPM16_EX-202	EX-202	43+230	62+290	19,17	684.323,00 €	35.699,28 €
TAPM17_EX-203	EX-203	0+000	7+960	7,93	325.704,00 €	41.055,12 €
TAPM18_EX-203	EX-203	15+130	28+500	14,68	390.294,60 €	26.580,15 €
TAPM19_EX-204	EX-204	21+350	28+020	6,80	317.440,80 €	46.658,35 €
TAPM20_EX-205	EX-205	103+370	110+480	6,89	322.949,60 €	46.845,61 €
TAPM21_EX-206	EX-206	0+000	14+950	14,92	695.340,60 €	46.617,95 €
TAPM22_EX-206	EX-206	80+850	90+860	9,66	650.030,80 €	67.276,32 €
TAPM23_EX-208	EX-208	87+400	95+250	8,55	322.949,60 €	37.770,93 €
TAPM24_EX-209	EX-209	5+000	28+870	24,03	799.732,20 €	33.286,53 €
TAPM25_EX-209	EX-209	36+210	43+050	6,79	468.519,40 €	69.036,50 €
TAPM26_EX-213	EX-213	0+000	7+850	8,07	317.440,80 €	39.324,06 €
TAPM27_EX-300	EX-300	44+450	58+930	12,84	438.358,80 €	34.146,26 €
TAPM28_EX-307	EX-307	9+540	21+040	11,04	640.390,40 €	58.026,48 €
TAPM29_EX-325	EX-325	0+000	11+510	11,36	318.818,00 €	28.064,64 €
TAPM30_EX-354	EX-354	13+190	31+830	18,11	419.078,00 €	23.143,32 €
TAPM31_EX-355	EX-355	4+370	28+030	23,62	692.586,20 €	29.316,43 €
TAPM32_EX-363	EX-363	1+900	8+600	6,81	369.636,60 €	54.272,33 €
TAPM33_EX-370	EX-370	3+000	33+980	29,79	1.077.372,00 €	36.170,46 €
TAPM35_EX-374	EX-374	0+000	4+450	4,37	317.440,80 €	72.609,68 €
TAPM36_EX-384	EX-384	0+000	4+790	4,45	317.440,80 €	71.387,57 €
TAPM37_EX-390	EX-390	0+000	8+730	8,80	320.195,20 €	36.376,20 €
TAPM38_EX-A1	EX-A1	61+000	66+500	5,51	365.505,00 €	66.349,12 €

Todas las anteriores propuestas, cuyo objetivo es el de mejorar la seguridad de diversos tramos de carretera, se plantean desde el máximo respeto a la sostenibilidad, además de potenciar la humanización de las travesías (herramienta para proteger a los de usuarios vulnerables).

El Programa Extremadura FEDER 2021-2027 busca una Europa más conectada, mejorando la movilidad. Este objetivo quiere alcanzarse desarrollando y potenciando una movilidad sostenible,

resistente al cambio climático, inteligente e intermodal a escala nacional, regional y local, que incluya la mejora del acceso a la RTE-T y a la movilidad transfronteriza. El Programa contempla actuaciones vinculadas con la Estrategia Logística, el desarrollo de acciones que se deriven del Plan Extremeño de Movilidad Sostenible y, por último, acciones en materia de seguridad vial para reducir el número de siniestros y las consecuencias negativas producidas por su aparición.

La seguridad de las carreteras es el principal reto, en materia de carreteras, de la Consejería. La conservación de la carretera, su equipamiento y su entorno desempeñan un papel muy importante en la reducción del número y la gravedad de los accidentes con víctimas.

El sistema de trabajo que se plantea se basa en la premisa de que las personas cometen errores y que éstos no deben derivar en fallecidos o heridos graves en los accidentes; por lo que se debe abordar el tema desde una perspectiva de responsabilidad compartida entre todos los factores implicados, considerando como tales la infraestructura, el factor humano y el vehículo, así como también la respuesta después de los accidentes, el transporte multimodal y la planificación del uso del suelo.

Independientemente de la implicación del resto de factores es preciso destacar como prioritario el papel de la infraestructura en los siniestros de tráfico. La Dirección General de Infraestructuras Viarias, gestiona la seguridad viaria de la Red de carreteras de la Juta de Extremadura, implementando poco a poco estrategias y medidas para optimizar esfuerzos y recursos, con el claro objetivo de mejorar la seguridad de las carreteras extremeñas.

Actualmente se están aplicando procedimientos paliativos como son la identificación y gestión de Tramos de Concentración de Accidentes (TCA) y tramos de Alto Potencial de Mejora (TAPM) en carreteras en servicio, como se ha mencionado en apartado anteriores.

Resulta evidente que para reducir el riesgo de los desplazamientos efectuados por todos los usuarios, incluidos los más vulnerables (peatones, ciclistas y motoristas), de las vías que nos ocupan (vías interurbanas, incluidas las travesías), todos los procedimientos de gestión de seguridad viaria aplicados deben implementarse en la infraestructura.

El modo de implementar dichos procedimientos es a través de actuaciones concretas en la infraestructura, que van desde tareas de conservación y explotación (despeje de márgenes, reordenación de accesos, refuerzo de señalización, mejora del equipamiento, etc.), a planificación, diseño y construcción de nuevos elementos (carriles de cambio de velocidad, vías de servicio, glorietas, etc.).

La ejecución de tales actuaciones permite conseguir mayor efectividad en el cumplimiento de los objetivos propuestos pero además proporciona información para su valoración en términos estadísticos de reducción de accidentes. Por tanto, hay que afrontar la necesidad de garantizar la financiación de las actuaciones requeridas, habida cuenta que el ratio beneficio-coste es muy alto.

Es indudable que en materia de seguridad viaria, considerando el contexto mundial, europeo y nacional, el enfoque es claro y se orienta a reducir la siniestralidad a través de una responsabilidad compartida, que involucre a los gobiernos, la sociedad civil, el sector privado, la investigación y otras entidades.

Respecto a la reducción de los costes de viajes y protección ambiental indicar que, todo el mundo está ya muy familiarizado con términos como: objetivos de desarrollo sostenible, descarbonización, cambio climático etc., y existe un consenso generalizado en que estos retos nos afectan a todos, personal y profesionalmente. La contribución para alcanzar estos retos no es una tarea en la que todos los sectores económicos e industriales se vean afectados de igual manera. En el caso de la industria de pavimentación asfáltica, si bien sus emisiones no pueden considerarse muy relevantes en comparación con otros sectores, ello no le exime de colaborar, en la medida de lo posible, en el cuidado y protección del planeta.

Algunos elementos pueden ser muy relevantes en el camino hacia la descarbonización. En primer lugar, conviene recordar que la mayor parte de los impactos ambientales generados por las mezclas asfálticas provienen del uso de materias primas y del proceso de fabricación de las mezclas. Sin tener en cuenta el transporte a obra y el proceso de extendido/compactación, casi el 90% de las emisiones GEI proceden de las materias primas y de los procesos de fabricación.

De ahí que el sector esté prestando tanta atención a la reutilización Del material del antiguo pavimento recuperado y a las mezclas producidas a menor temperatura, ya que inciden de pleno en las áreas que generan más emisiones.

Además en la fase de fabricación se incluye el transporte de mezclas a las obras (incluido el transporte de asfalto retirado), la ubicación de las plantas asfálticas en relación a las obras pasa a ser un elemento relevante. En este sentido, el reciclado in situ (se debería decir la reutilización in situ) o el uso de plantas ultra móviles puede tener un nuevo sentido, además del meramente económico. Aspectos que se han tenido en cuenta en los procedimientos tanto de fabricación como de ejecución y futura explotación proyectados.

Mantener el pavimento en un buen estado no se trata sólo de una cuestión de confort y seguridad viaria, sino que proporciona una ayuda muy sustancial al reto global de la descarbonización. De ahí que la Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda apueste decididamente por esta línea de actuación y, a través del proyecto de I+D EMIPAV <https://www.emipav.eu/>, esté colaborando en el desarrollo de herramientas que permitan una adecuada gestión de las obras de pavimentación para maximizar el proceso de descarbonización.

Con estos objetivos y derivados del departamento de seguridad viaria, se han priorizado una serie de actuaciones que se enfocan en dos aspectos muy importantes:

1. Mejora de la seguridad viaria en tramos muy concretos al afectar de manera grave a la accidentalidad.
2. La homogeneización de los itinerarios. De nada sirve mejorar los tramos anteriores si la información que recibe el usuario es distinta en cada tramo recorrido, esto es, si el diseño, la señalización, las defensas, incluso el “tacto” con la carretera, le lleva a adquirir una información errónea y por lo tanto a asumir riesgos importantes.

Por tanto, por una parte, con las actuaciones analizadas, estudiadas y propuestas de seguridad se reduce la accidentalidad y en segundo lugar con la homogeneización de los itinerarios se alcanza una seguridad óptima en toda la carretera.

Este cambio de paradigma en las actuaciones de mejora de la seguridad viaria se complementa, muy fundamentalmente, con la mejora de la sostenibilidad de las propias actuaciones; con la utilización del firme antiguo, (material reciclado y reutilizado), con mezclas bituminosas a menor temperatura,

(semicalientes y templadas o, incluso en frío), etc. Mejorando la huella ecológica tanto en la fabricación como en la propia ejecución.

Y además, y no menos importante, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero de todos los desplazamientos que se produzcan en esa carretera. Y por lo tanto también el coste de los viajes, por un menor consumo.

Por todo ello, la sostenibilidad, la humanización de travesías y, la protección y seguridad de usuarios vulnerables son campos en los que ya existe algún desarrollo realizado y que tienen los objetivos antes comentados.

4.1 Sostenibilidad (desarrollo de firmes y pavimentos saludables).

El presente modelo económico lineal de “tomar, hacer, desechar” se basa en disponer de grandes cantidades de energía y otros recursos baratos y de fácil acceso, pero está llegando ya al límite de su capacidad física. En materia de carreteras un exponente de lo anterior son los firmes actuales de carretera pensados y diseñados sobre la base del consumo de áridos naturales y productos procedentes del petróleo.

Conceptos como el de la economía circular que es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento son aplicables en las carreteras.

Tal como la imaginan sus creadores, la economía consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. Además, funciona de forma eficaz en todo tipo de escala.

Se pretende por ello el desarrollo de firmes saludables ahondando en la utilización de materiales existentes reciclados y por el uso de mezclas bituminosas cuya fabricación y puesta en servicio se haga a la menor temperatura posible.

4.2 Humanización de travesías (modelización de travesías saludables).

La Red de Carreteras de la Junta de Extremadura cuenta con 3.849 km existiendo más de 300 travesías o tramos urbanos/periurbanos. Son tramos de carretera muy peculiares debido a que en ellos confluyen los vehículos (tanto los de largo recorrido como el tráfico de agitación dentro del

municipio) con los usuarios más vulnerables como son los peatones (en especial niños y personas mayores) o los ciclistas.

Además, nos encontramos en un entorno urbano que en muchas ocasiones es más una calle que una carretera. En este sentido es preciso que estos tramos reúnan las siguientes características, entre otras:

- Sean seguras tanto para todos los usuarios de la vía, sobre todo los más vulnerables.
- Sean ambientalmente sostenibles.
- Devolver el espacio a los peatones.

Son conocidas las múltiples iniciativas en materia de adecuación de la red de carreteras para los usuarios vulnerables, en las que en sus tramos urbanos y periurbanos una cantidad importante de los accidentes mortales son atropellos a peatón, siendo destacables actuaciones en materia de seguridad viaria en puntos y tramos coincidentes con caminos peatonales (Camino de Santiago), la construcción de vías ciclistas o el impulso a la bicicleta que se está llevando a cabo gracias al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

No obstante, los desafíos en materia de seguridad para usuarios vulnerables (peatones, ciclistas, ciclomotores y motocicletas) son enormes, y especialmente en tramos periurbanos en los que la mayoría de los fallecidos son peatones, y requiere la implicación conjunta del sector público y privado para la búsqueda de soluciones que encuentren soluciones viables en carretera, respetuosas para todos los usuarios, técnicamente rigurosas, y extensibles al conjunto de la RCE con criterios de eficiencia.

Este cambio de paradigma en las actuaciones de mejora de la seguridad viaria se complementa, fundamentalmente, con la mejora de la sostenibilidad de las propias actuaciones; con la utilización del firme antiguo, (material reciclado y reutilizado), con mezclas bituminosas a menor temperatura, (semicalientes y templadas o, incluso en frío), etc. Mejorando la huella ecológica tanto en la fabricación como en la propia ejecución.

Y además, y no menos importante, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero de todos los desplazamientos que se produzcan en esa carretera. Y por lo tanto también el coste de los viajes, por un menor consumo.

Según varios estudios la mejora del firme puede reducir en un 5% las emisiones de CO₂, así como la reducción el Índice de Regularidad Internacional supone un 3% por cada m/km en vehículos ligeros, reduciéndose a 1%-2% en el caso de los vehículos pesados.

Además de las actuaciones que se incluyen el Anexo I, y puesto que la gestión de la seguridad es diaria, han surgido una serie de actuaciones, que también cumplen las condiciones de elegibilidad del P.O. Feder 21-27, y que son urgentes de acometer para mejorar la seguridad y la conexión con las grandes redes de transporte, es decir, que mejoran la movilidad y la interconexión con dichas redes y con otras comunidades autónomas.

Como conclusión y con la certeza de que este Programa de Actuaciones de Seguridad Vial y Sostenibilidad quiere ser, además de un documento vivo que recoja las necesidades de cualquier tipo que procedan de los numerosos estudios de accidentabilidad y diagnósticos de seguridad viaria, en cualquier momento de la gestión de la infraestructura, un firme compromiso con la Mejora de la seguridad viaria, para la reducción de la gravedad de los accidentes con víctimas y de los costes de los viajes de los usuarios de nuestras carreteras.

5. ACTUACIONES QUE PUEDEN SER COFINANCIADAS POR EL PROGRAMA OPERATIVO 2021-2027 FEDER

El Reglamento (UE) 2021/1060 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de junio de 2021 por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo Plus, al Fondo de cohesión, al Fondo de Transición Justa y al Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura, así como las normas financieras para dichos Fondos y para el Fondo de Asilo, Migración e Integración, el Fondo de Seguridad Interior y el Instrumento de Apoyo Financiero a la Gestión de Fronteras y la Política de Visados establece las condiciones favorecedoras que se aplicarán a los objetivos específicos y los criterios necesarios para evaluar su cumplimiento, en el ámbito de las normas financieras para la aplicación de estos Fondos.

Entre los objetivos políticos recogidos en el citado Reglamento para los cuales el FEDER, el FSE+ y el Fondo de Cohesión prestarán su apoyo, se encuentra el objetivo 3 denominado “una Europa más

conectada, mediante el refuerzo de la movilidad”, cuyos objetivos específicos en el ámbito del FEDER y del Fondo de Cohesión son:

1. Desarrollar una Red Transeuropea de transportes (RTE-T) resistente al cambio climático, inteligente, segura, sostenible e intermodal.
2. Desarrollar e impulsar una movilidad sostenible, resistente al cambio climático, inteligente e intermodal a escala nacional, regional y local, en particular mejorando el acceso a la RTE-T y la movilidad transfronteriza.

Este Programa cumple con la temática “Planificación exhaustiva del transporte al nivel apropiado” aplicable al FEDER, el FSE+ y el Fondo de Cohesión para el objetivo 3, “Una Europa más conectada, mediante el refuerzo de la movilidad”, **cumpliendo las estrategias del PEMS y el PEINFRA**, siendo ambas planificaciones necesarias para dicho cumplimiento y para el desarrollo adecuado de la movilidad segura, el transporte y las infraestructuras del transporte en Extremadura con el horizonte 2030.

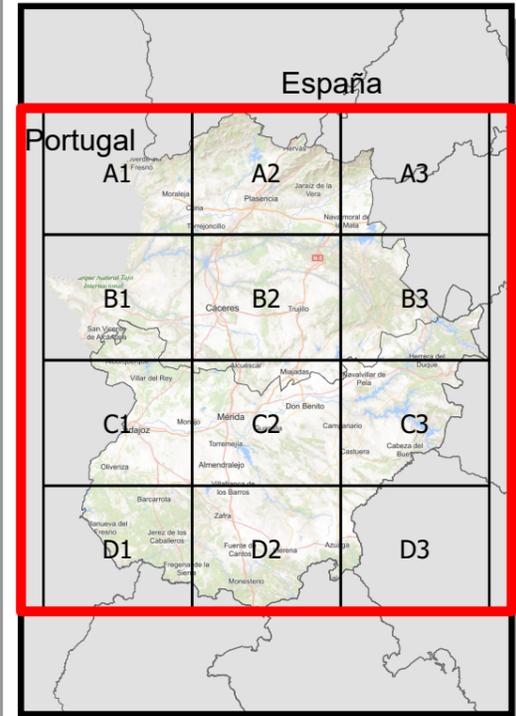
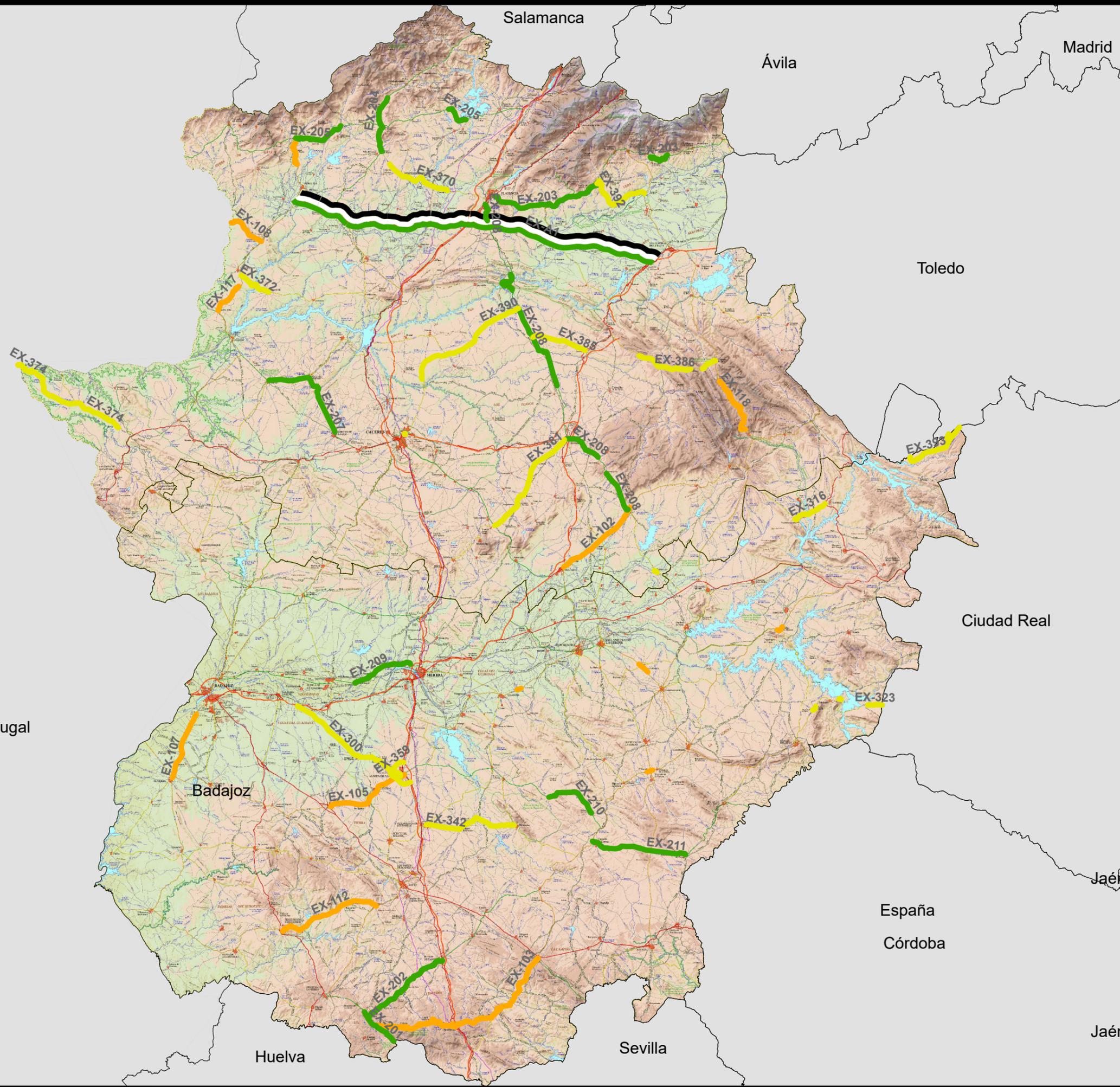
A continuación, se adjunta una tabla en la que se detallan todas las actuaciones contempladas en el presente programa. En ella se muestra la relación de cada actuación con las distintas necesidades identificadas, los tramos correspondientes y su valoración económica. Cabe señalar que algunas de estas valoraciones son estimativas, ya que las actuaciones correspondientes se encuentran aún en fase de redacción del proyecto.

CTRA	IMD	IMDP	TRAMO	ACTUACION	PK INICIO	PK FIN	LONG. KM	POSIBLE DIAGNOSIS PREVIA/OBSERVACIONES	VALORACIÓN EM PREVIA	LIC CON IVA	TCA	TAPM
EXAI			COMPLETA	Varias	79+800	81+000	1,200	Seguridad viaria deficiente		1.771.346,12 €		
EX102	2053	28	0+000 MIAJADAS a 24+500 TRAVESÍA DE ZORITA (INT EX355)	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	24+500	24,500	Sostenibilidad del FIRME		2.298.800,00 €		01 (12+120-23+550) 712.483,13 €
EX103			Monesterio-Calera de León	Varias	210+700	212+900	2,200	Seguridad viaria deficiente		385.000,00 €		
EX103			Zalamea de la Serena	Varias	101+250	101+750	0,500	Seguridad viaria deficiente		250.000,00 €	TCAI	
EX103			PUEBLA DE ALCOCER	Varias	43+500	44+500	1,000	Seguridad viaria deficiente		325.000,00 €		
EX105	4400	168 (T31)	Almendralejo-Santa Marta	RECICLADO + MBC	71+700	92+310	20,610	Sostenibilidad del FIRME	3.340.176,13 €	4.809.519,61 €	TCA21 ACEUCHAL (76+400 - 77+500)	PROYECTO O VARIANTE ACEUCHAL 07 (71+500-76+450) 292.446,39 €
EX107	6600	141 (T32)	Badajoz-Olivenza	RECICLADO +5 MBC	2+000	23+520	21,500	Sostenibilidad del FIRME	3.252.119,00 €	4.682.726,15 €		09 (6+010-17+500) 735.813,35 €
EX108	521	103	EX-117 A FRONTERA CON PORTUGAL	RECIC 6CM + 2LECH	121+500	132+200	10,700	Sostenibilidad del FIRME		1.143.800,00 €		
EX109	2111	93	PK 52 A INTERSECCION LA FATELA EX205	RECIC 6CM + 2LECH	52+000	60+200	8,200	Sostenibilidad del FIRME		1.036.700,00 €		11 (44+800-56+250) 270.995,25 €
EX112	3100	180 (T31)	EX101-Jerez Caballeros	RECICLADO + 5 MBC	0+000	29+800	29,800	Sostenibilidad del FIRME y TRAV Burguillos	4.806.807,31 €	6.921.321,85 €	TCA (12+000 - 14+000)	NO TIENE INFORME
EX117	739	33	PIEDRAS ALBAS A PK 54,5	RECIC 6CM + 2LECH	43+500	54+500	11,000	Sostenibilidad del FIRME		1.169.000,00 €		
EX201	967	76 (T32)	LP Huelva-Segura de León	RECICLADO + MICROF	26+230	38+490	18,790	Sostenibilidad del FIRME hundimiento variante	3.553.855,29 €	5.289.202,83 €		
EX202	569	15 (T42)	Fuente de Cantos-Segura León	RECICLADO + MICROF	34+730	62+290	28,560	Sostenibilidad del FIRME	2.161.908,00 €	3.112.931,33 €		16 (43+230-62+290) 1.052.895,07 €
EX-203	2295		49+450 al 82+130	Varias	49+450	82+130	32,680	Sostenibilidad del FIRME		5.974.603,19 €		
EX204	1735	112	POZUELO DE ZARZON A TORRECILLAS A. PK35	RECIC 6CM + 2LECH	21+000	35+000	14,000	Sostenibilidad del FIRME		1.421.000,00 €		19 (21+350-28+020) 373.694,57 €
EX205	708	28	88+750 a 97+000	RECIC 6CM + 2LECH	88+750	97+000	8,250	Sostenibilidad del FIRME		957.600,00 €	DIAGNOSTICO DE SV (95)	TIENE INFORME
EX207	1675	30	Arroyo de la Luz a Brozas	RECIC 6CM + 2LECH	7+500	35+000	27,500	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		2.758.000,00 €	DIAGNOSTICO DE SV (9-13)	TIENE INFORME
EX208	2075	107	00+000 a 05+250 y del 38+500 a 52+000	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	5+250	5,250	Sostenibilidad del FIRME		2.096.850,00 €		
EX209			TORREMAYOR	Varias	43+000	44+000	1,000	Seguridad viaria deficiente		275.800,00 €		
EX210	312	45 (T42)	18+000 AL 34+000	RECICLADO + MICROF	18+000	34+000	16,000	Sostenibilidad del FIRME	1.684.000,00 €	2.424.791,60 €		
EX211	220	13(T42)	EX103-Peraleda Zaucejo	RECICLADO + MICROF	0+000	26+060	26,060	Sostenibilidad del FIRME	2.731.610,00 €	3.933.245,24 €		
EX300	4758	475 (T2)	A5-Almendralejo COMPLETA	RECICLADO + 5 MBC	24+450	55+450	31,000	Sostenibilidad del FIRME	4.980.023,45 €	7.170.735,77 €	SOLANA BARROS (44+000 - 47+000)	PROP DE ACT 113.701,68 € 27 (44+450-58+930) 818.917,63 €
EX316	614	20	17+300 a 25+900	RECIC 6CM + 2LECH	17+300	25+900	8,600	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		967.400,00 €		
EX323			ZARZA CAPILLA	Varias	6+500	9+500	3,000	Seguridad viaria deficiente		10.166.405,00 €		
EX323			CAPILLA - L.P. CIUDAD REAL	Varias	15+100 28+000	17+200 32+855	6,955	Seguridad viaria deficiente				
EX342	3139	144	VILLAFRANCA DE LOS BARROS - HORNACHOS	Varias. Mejora de la seguridad viaria	0+000	24+920	2,920	Sostenibilidad del FIRME / Seguridad viaria deficiente		4.500.000,00 €		
EX355	852	35	8+300 a 8+800	RECIC 6CM + 2LECH	8+300	8+800	0,500	Sostenibilidad del FIRME		287.000,00 €		31 (4+370-28+030) 31.901,13 €
EX359			ALMENDRALEJO	Varias	8+480	11+250	2,770	Seguridad viaria deficiente		1.560.000,00 €		

CTRA	IMD	IMDP	TRAMO	ACTUACION	PK INICIO	PK FIN	LONG. KM	POSIBLE DIAGNOSIS PREVIA/OBSERVACIONES	VALORACIÓN EM PREVIA	LIC CON IVA	TCA		TAPM	
EX359	3822	447 (T2)	COMPLETA	RECICLADO + 5 MBC	0+000	11+280	11,280	Sostenibilidad del FIRME y grietas	2.028.261,24 €	2.920.493,36 €				
EX370	4099	125	COMPLETA	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	33+980	33,980	Sostenibilidad del FIRME		6.203.389,15 €	TCA14 (23-24)	TIENE INFORME	31 (4+370-28+030)	1.020.504,21 €
EX372	548	16	CECLAVÍN A EX117	RECIC 6CM + 2LECH	28+000	36+900	8,900	Sostenibilidad del FIRME		992.600,00 €				
EX374	810	41	CC-37 (Santiago de Alcántara) a L.P.	RECIC 6CM + 2LECH	4+700	40+300	35,600	Sostenibilidad del FIRME		3.235.400,00 €				
EX381	1107	13	0+000 a 30+700	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	30+700	30,700	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		2.875.600,00 €				
EX385	211	14	0+000 a 14+700	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	14+700	14,700	Sostenibilidad del FIRME		1.479.800,00 €				
EX386	458	14	23+200 a 25+100 y del 32+700 a 33+200	RECIC 6CM + 2LECH	23+200	25+100	2,400	Sostenibilidad del FIRME		291.600,00 €				
EX390	915	22	Cruce con CC-28 a Cruce con CC-47(Monroy) y Cruce CC-29,6 (Serradilla) a Torrejón el Rubio	RECIC 6CM + 2LECH	18+000	52+300	19,300	Sostenibilidad del FIRME		2.111.200,00 €				
EX392	3745	90	0+000 al 16+470	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	16+470	16,470	Sostenibilidad del FIRME		3.082.074,90 €				
EX393 y EX394, Antiguas carreteras CM-4157			47+000 a 64+000		47+000	64+000	17,000	Mejora seguridad viaria y tratamiento sostenible		2.600.000,00 €				
Mejora de seguridad viaria en varios tramos de carreteras. Actuaciones en puntos especiales (3 lotes)	Tramos con elevado tráfico de motos en los que vamos a mejorar las condiciones de seguridad	Lote 1, incluye las carreteras que se localizan en la provincia de Cáceres EX-203, EX-205, EX-208, EX-370, EX-118 y EX-386. Lote 2, incluye las actuaciones previstas para las carreteras EX-103 y EX112, ambas en la provincia de Badajoz. Lote 3, incluye las carreteras de la provincia de Badajoz EX-104, EX-105, EX-209, EX-300, EX-320, EX-322, EX-345 y EX-363.						Mejora seguridad viaria		2.800.000,00 €				

ANEXO I: PLANOS



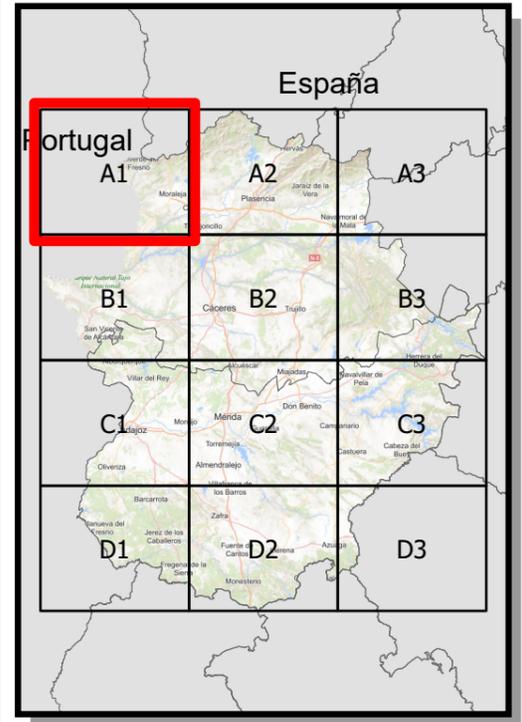
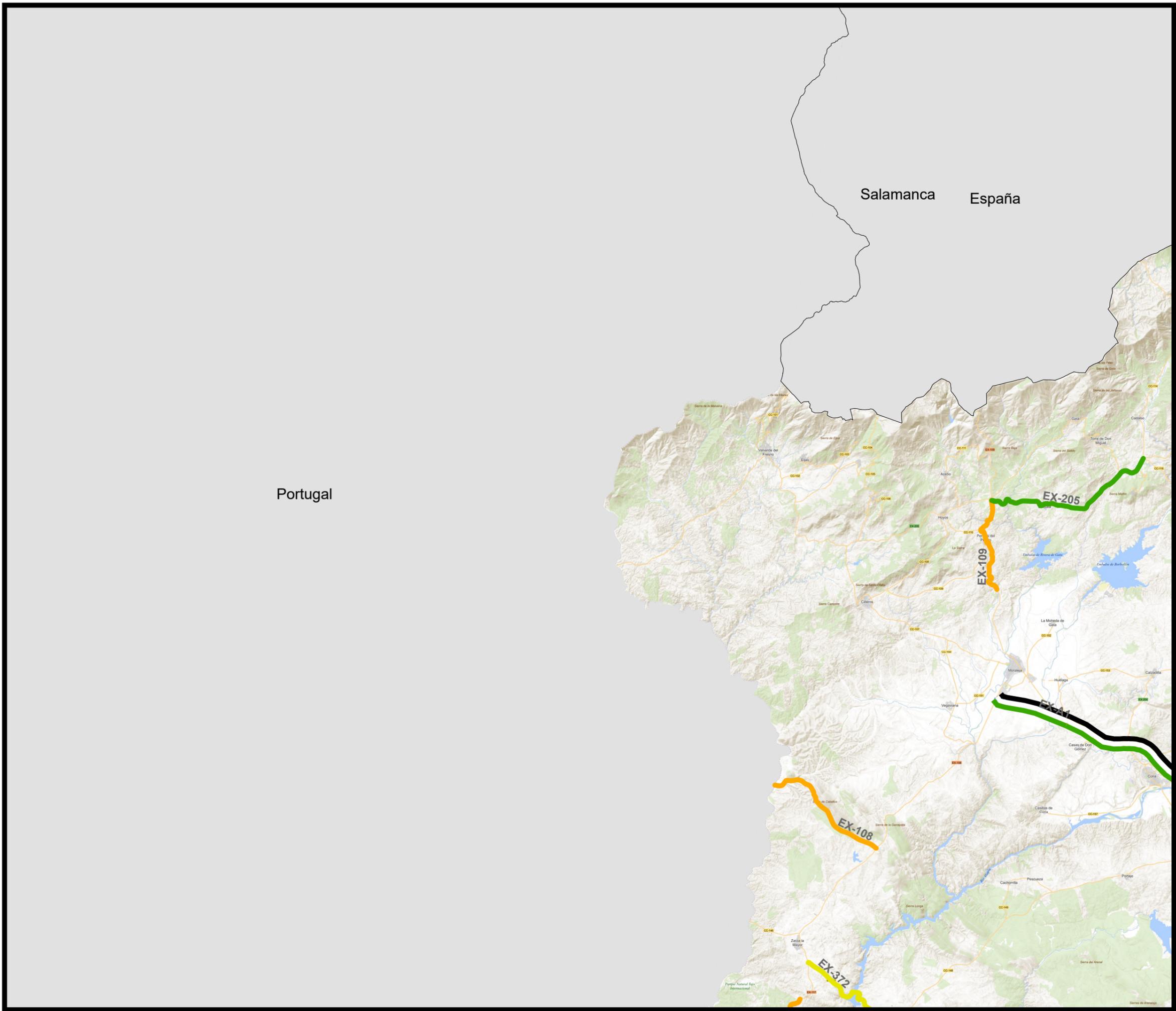


Leyenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

ESCALA:

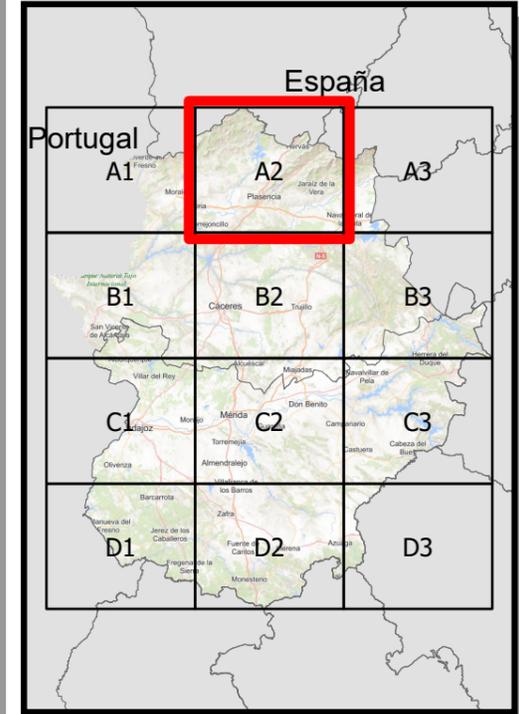
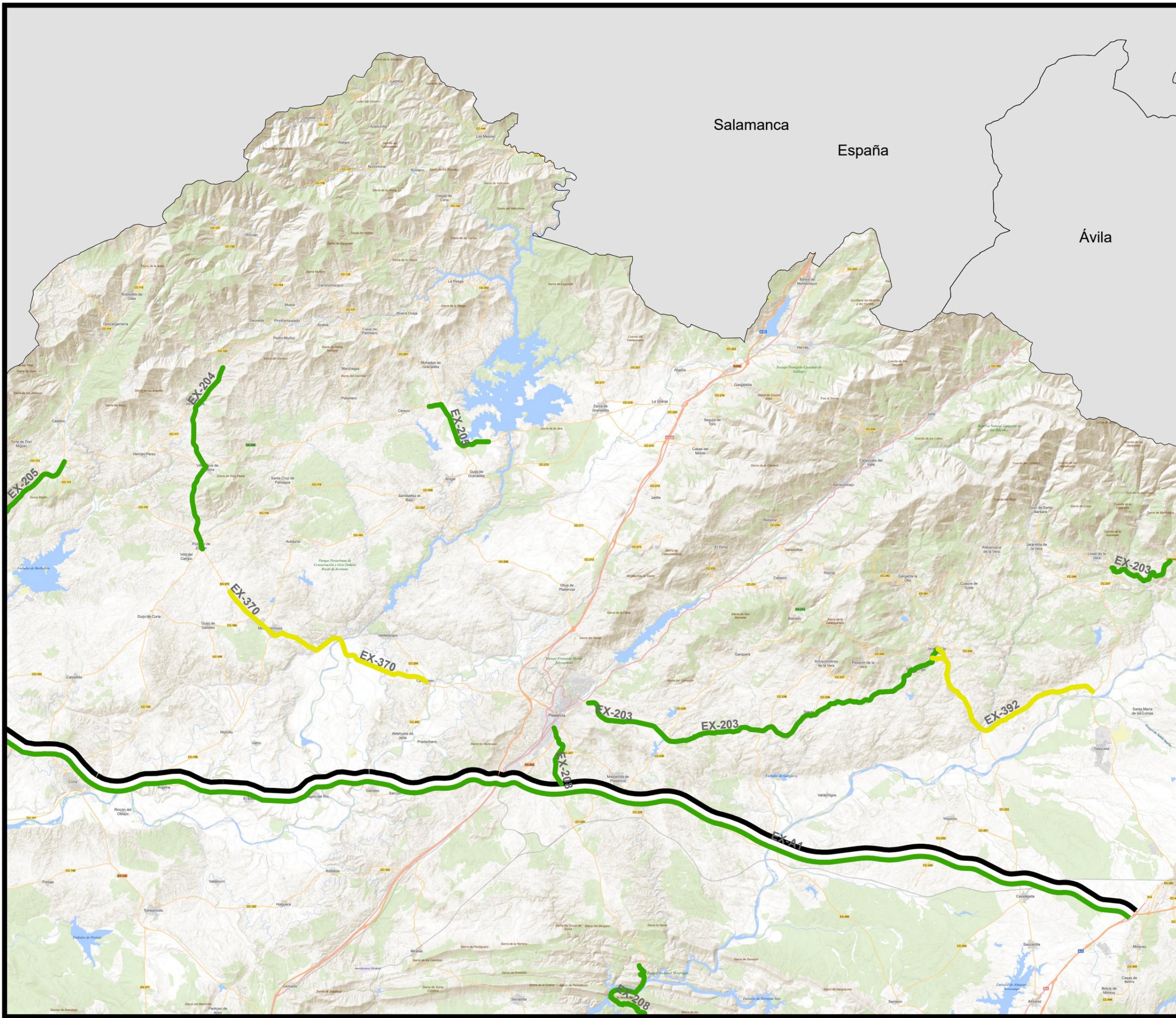
1:1.000.000



Leyenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

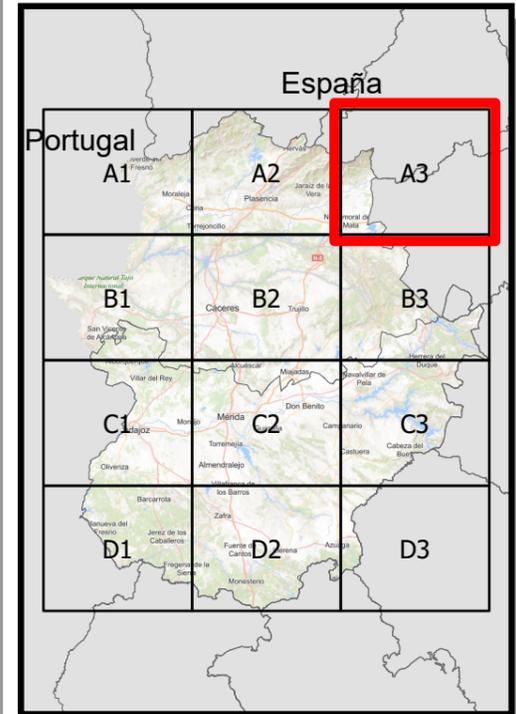
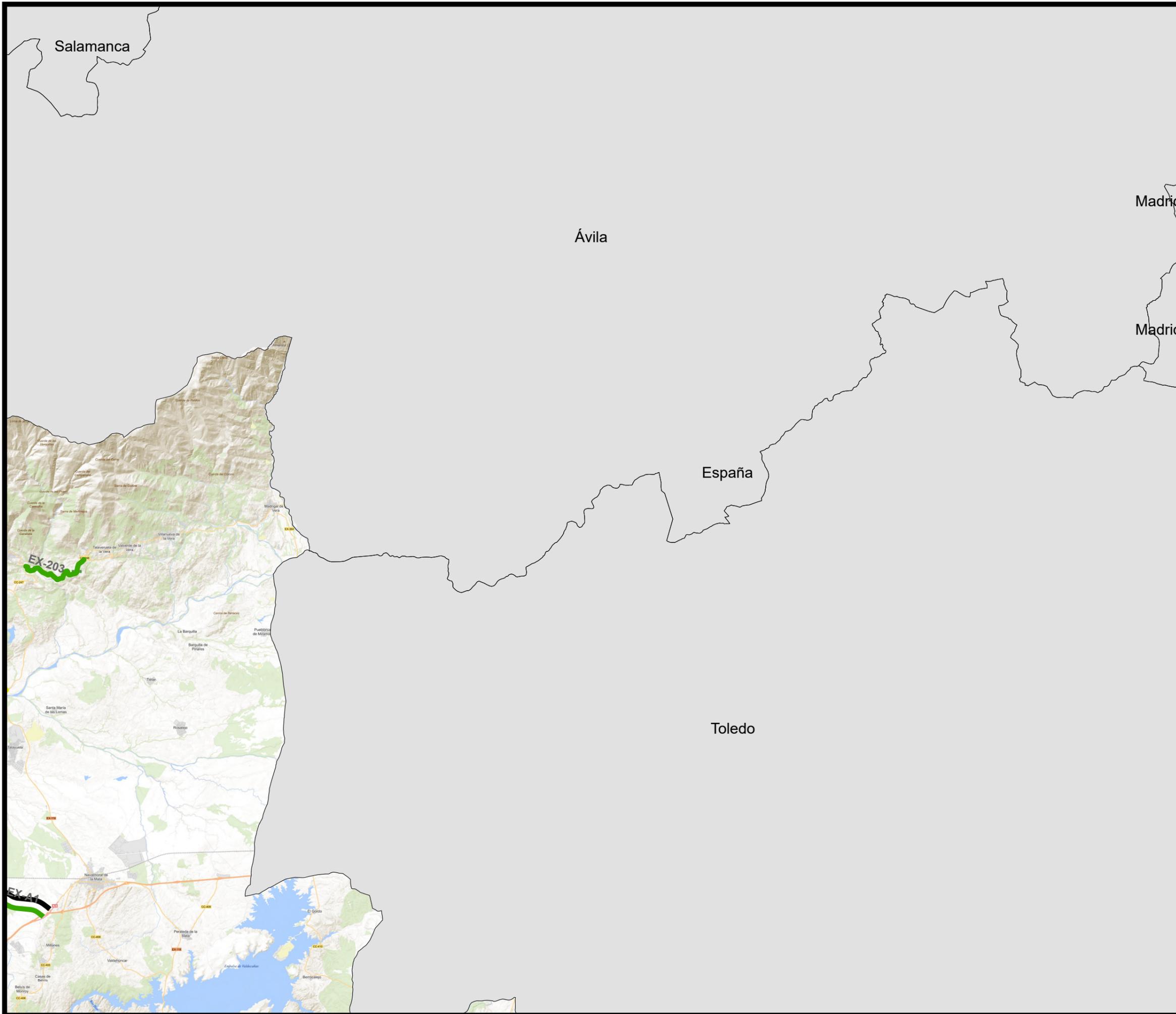
ESCALA:
1:275.000



Legenda

-  Autovía Autonómica
-  Red Básica
-  Red Intercomarcal
-  Red Local

ESCALA:
1:275.000

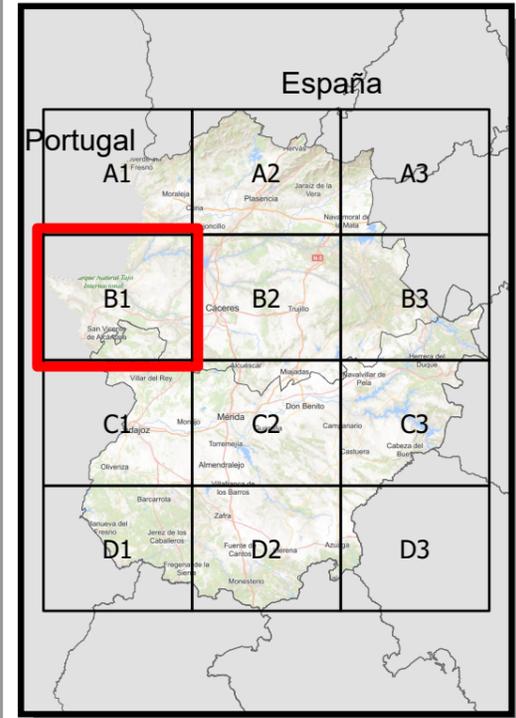


Legenda

-  Autovía Autonómica
-  Red Básica
-  Red Intercomarcal
-  Red Local

ESCALA:

1:275.000

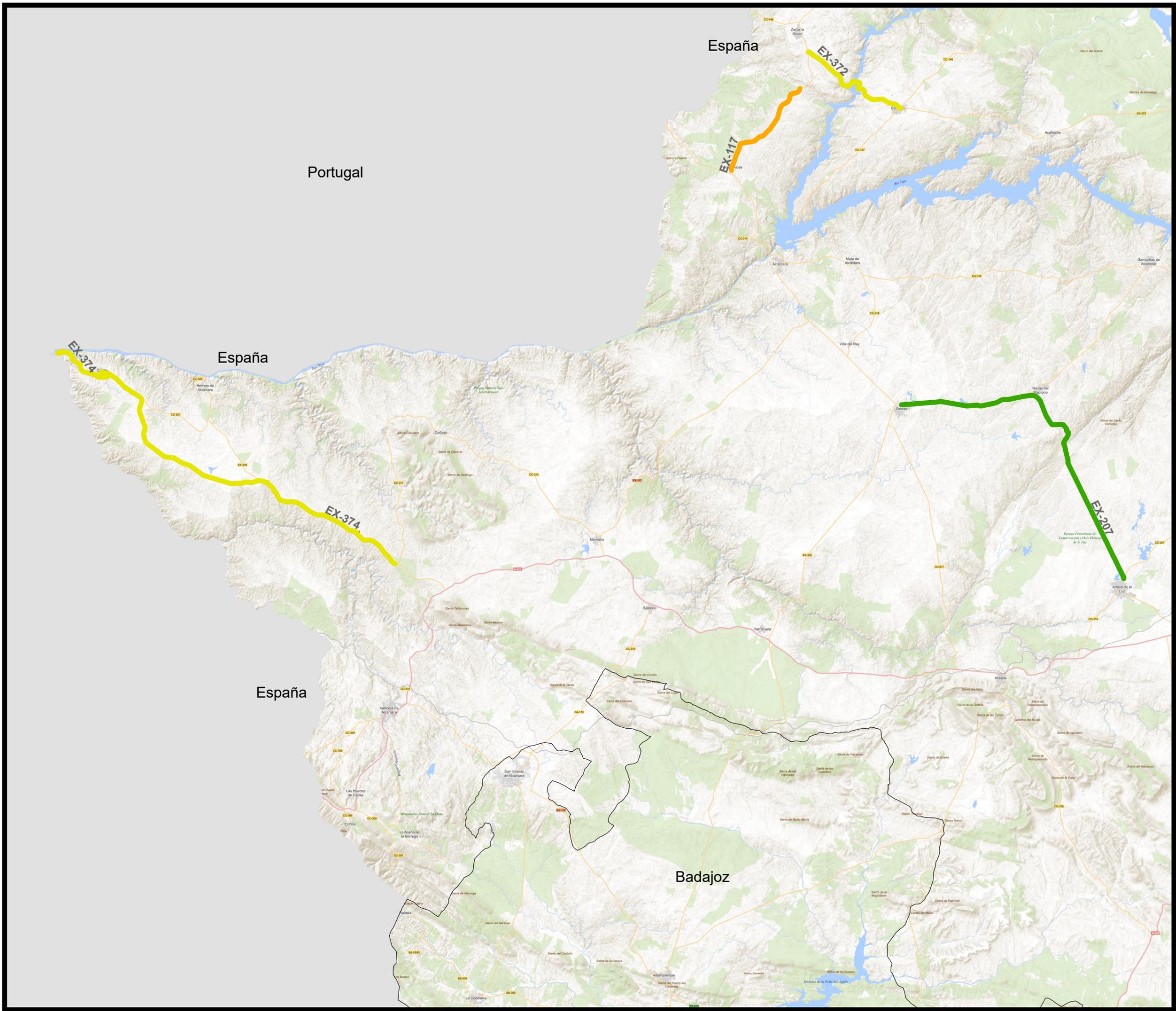


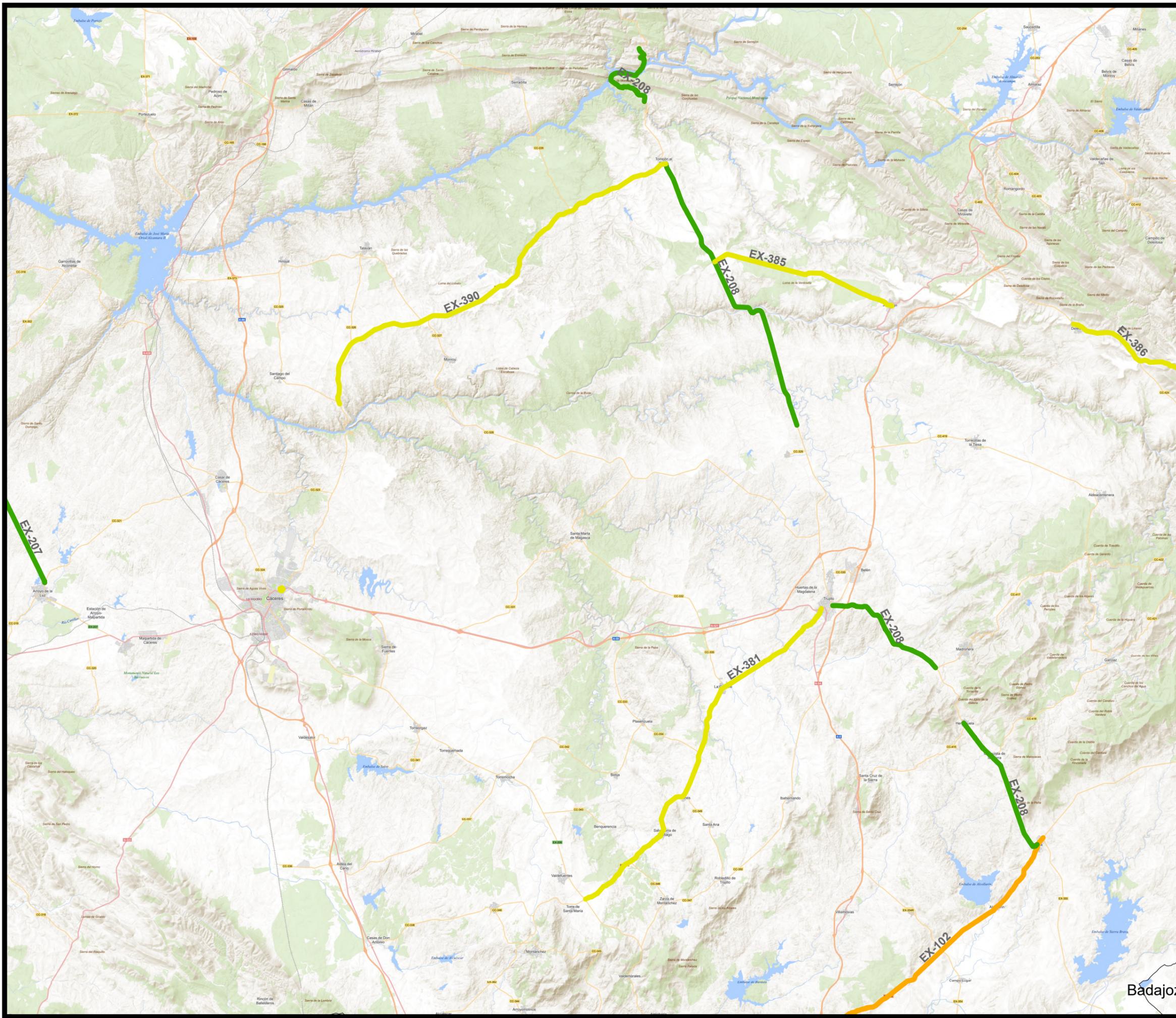
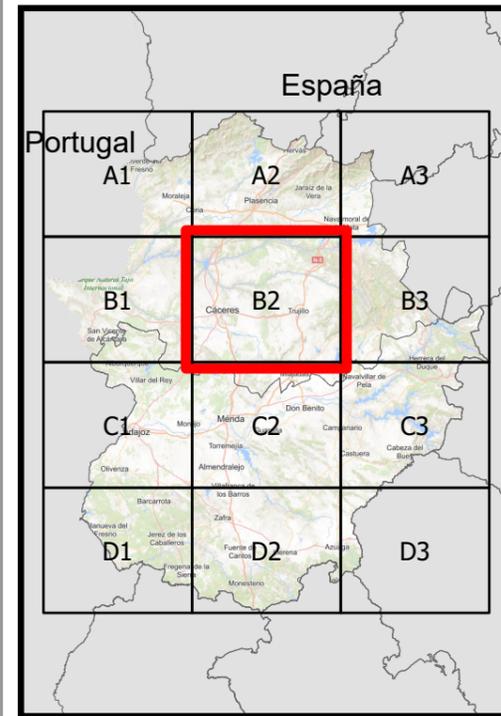
Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

ESCALA:

1:275.000



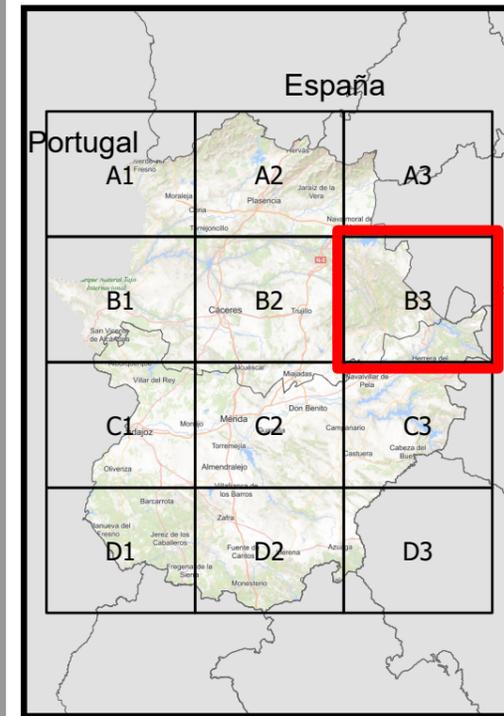
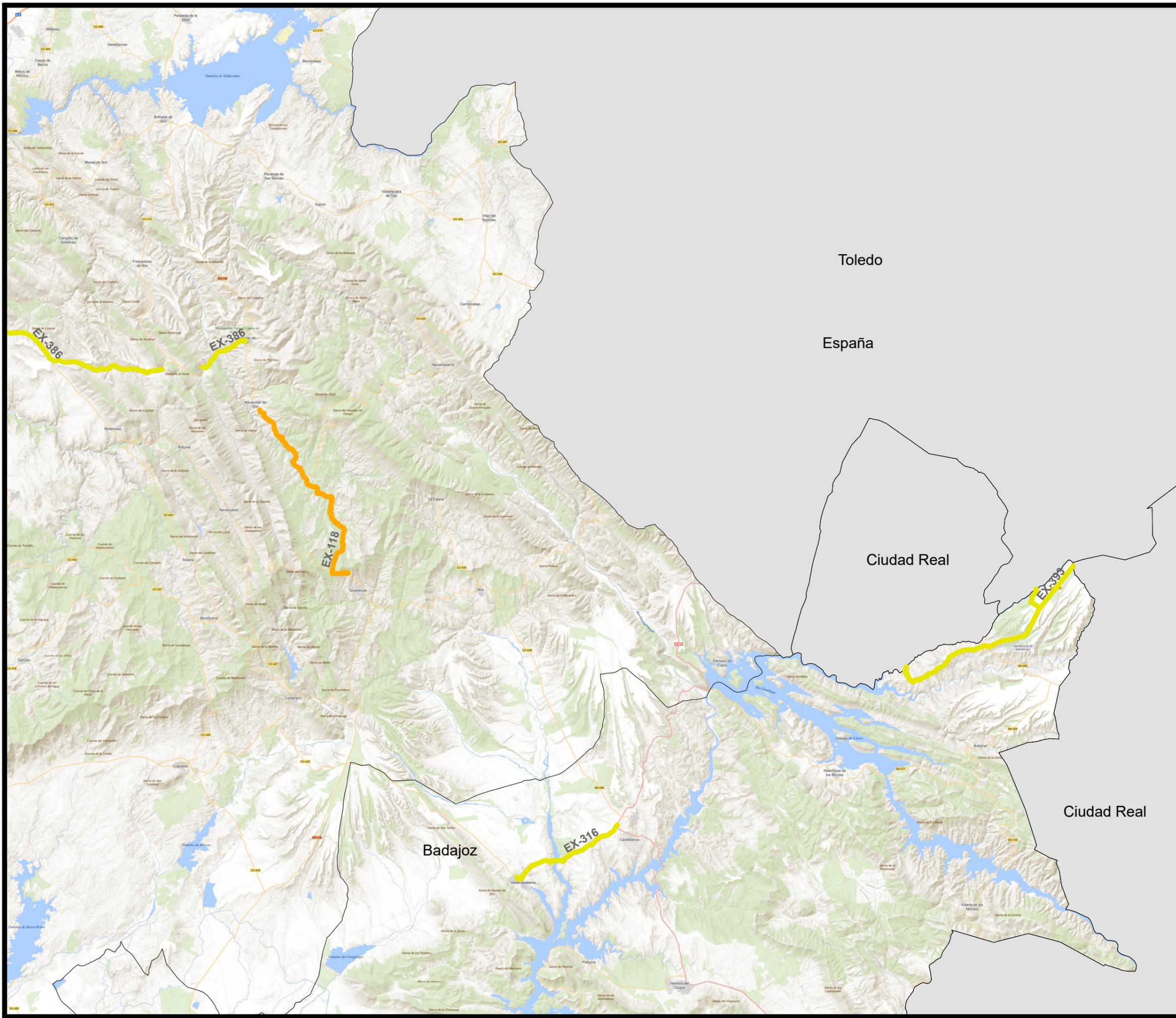


Legenda

-  Autovía Autonómica
-  Red Básica
-  Red Intercomarcal
-  Red Local

ESCALA:
1:275.000

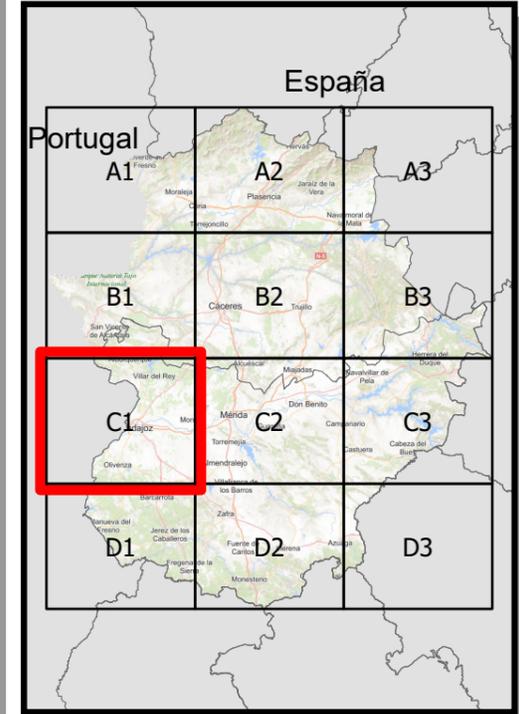
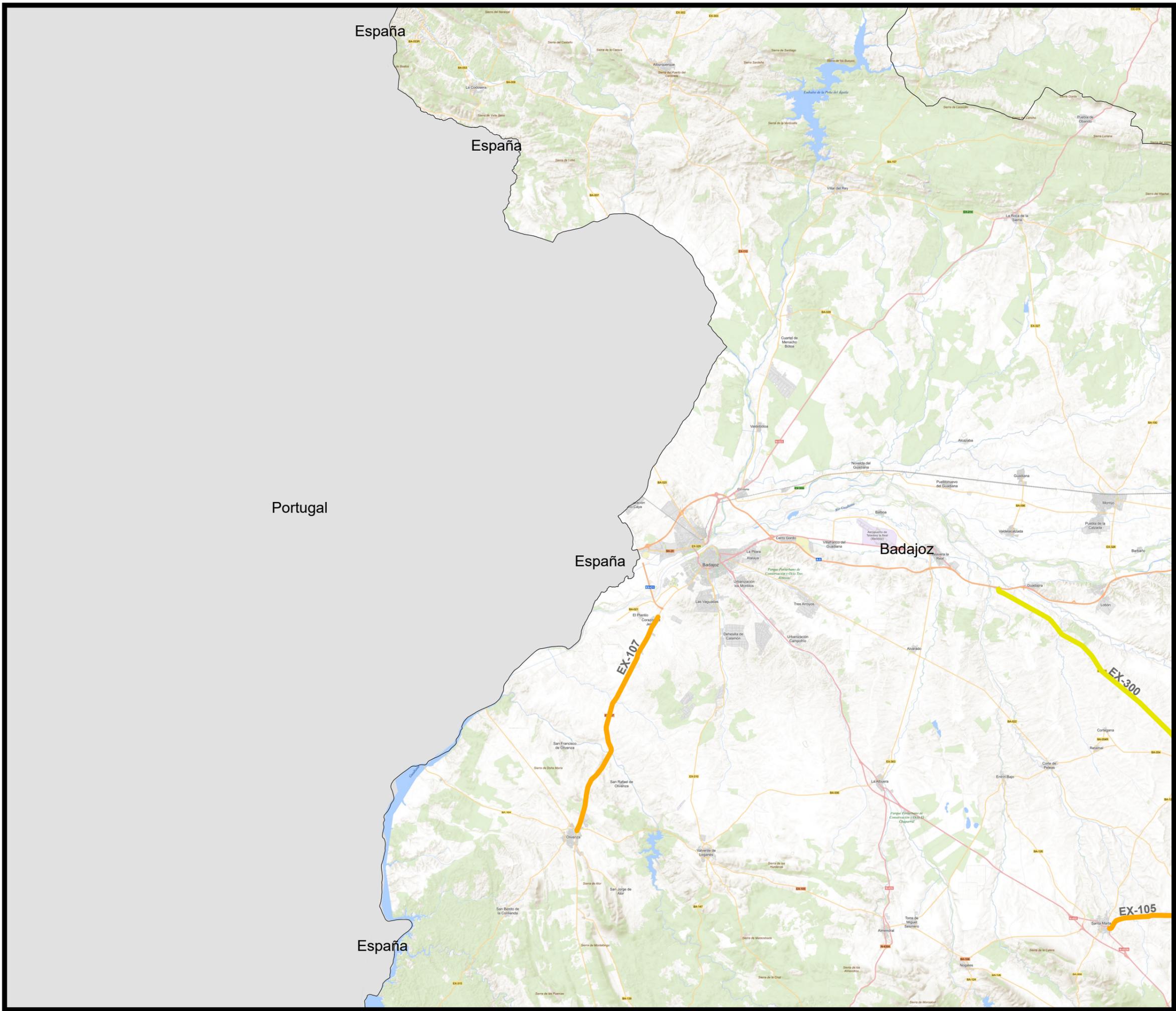
Badajoz



Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

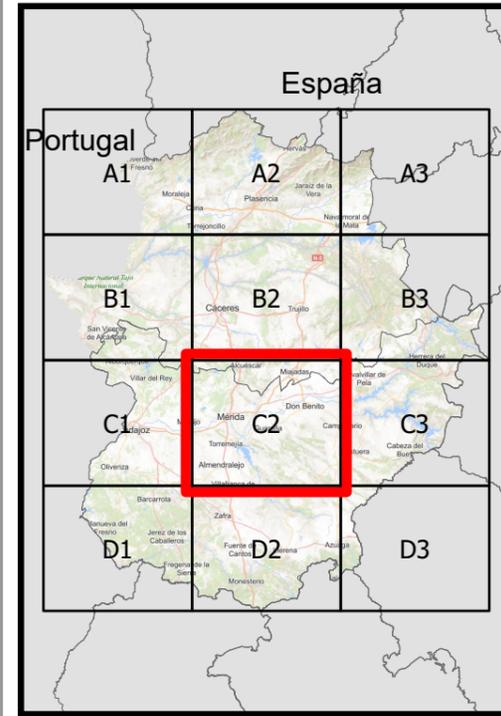
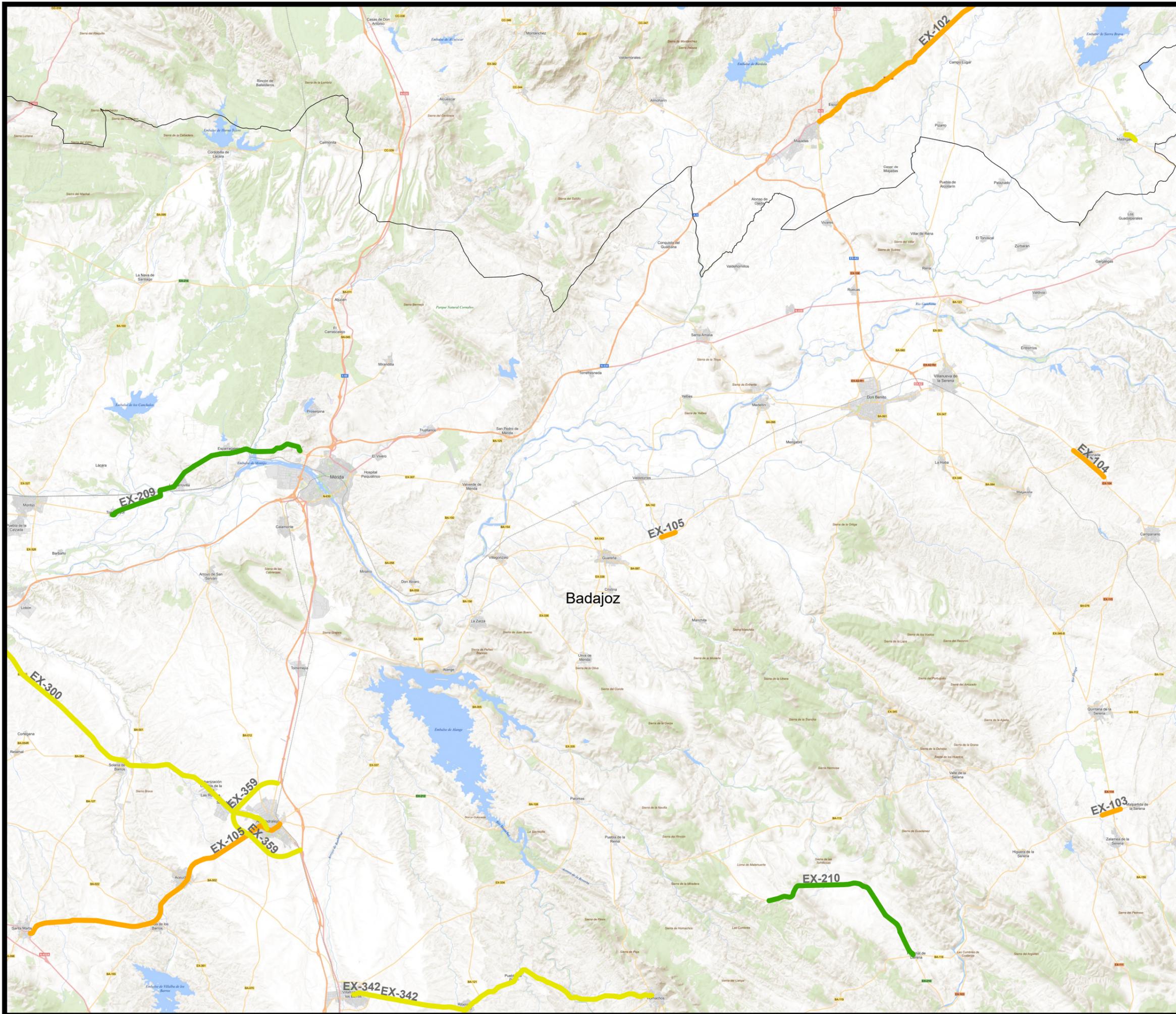
ESCALA:
1:275.000



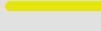
Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

ESCALA:
1:275.000

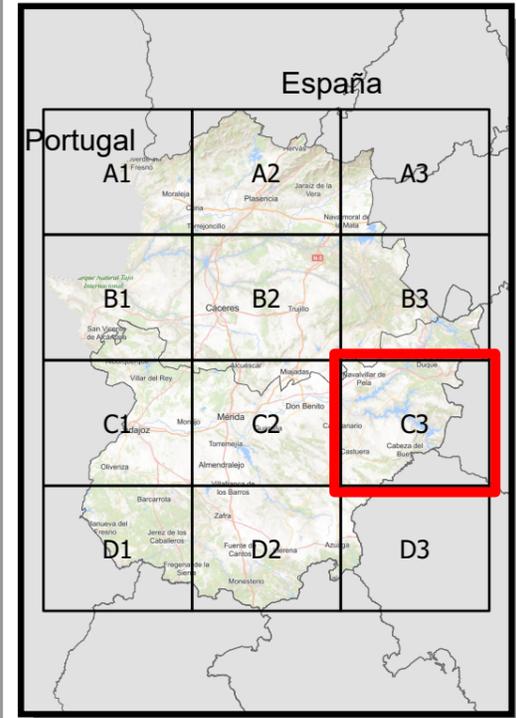


Legenda

-  Autovía Autonómica
-  Red Básica
-  Red Intercomarcal
-  Red Local

ESCALA:

1:275.000

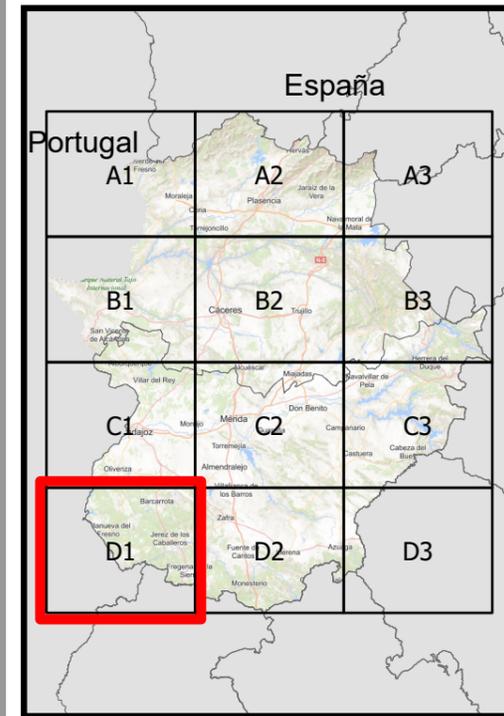
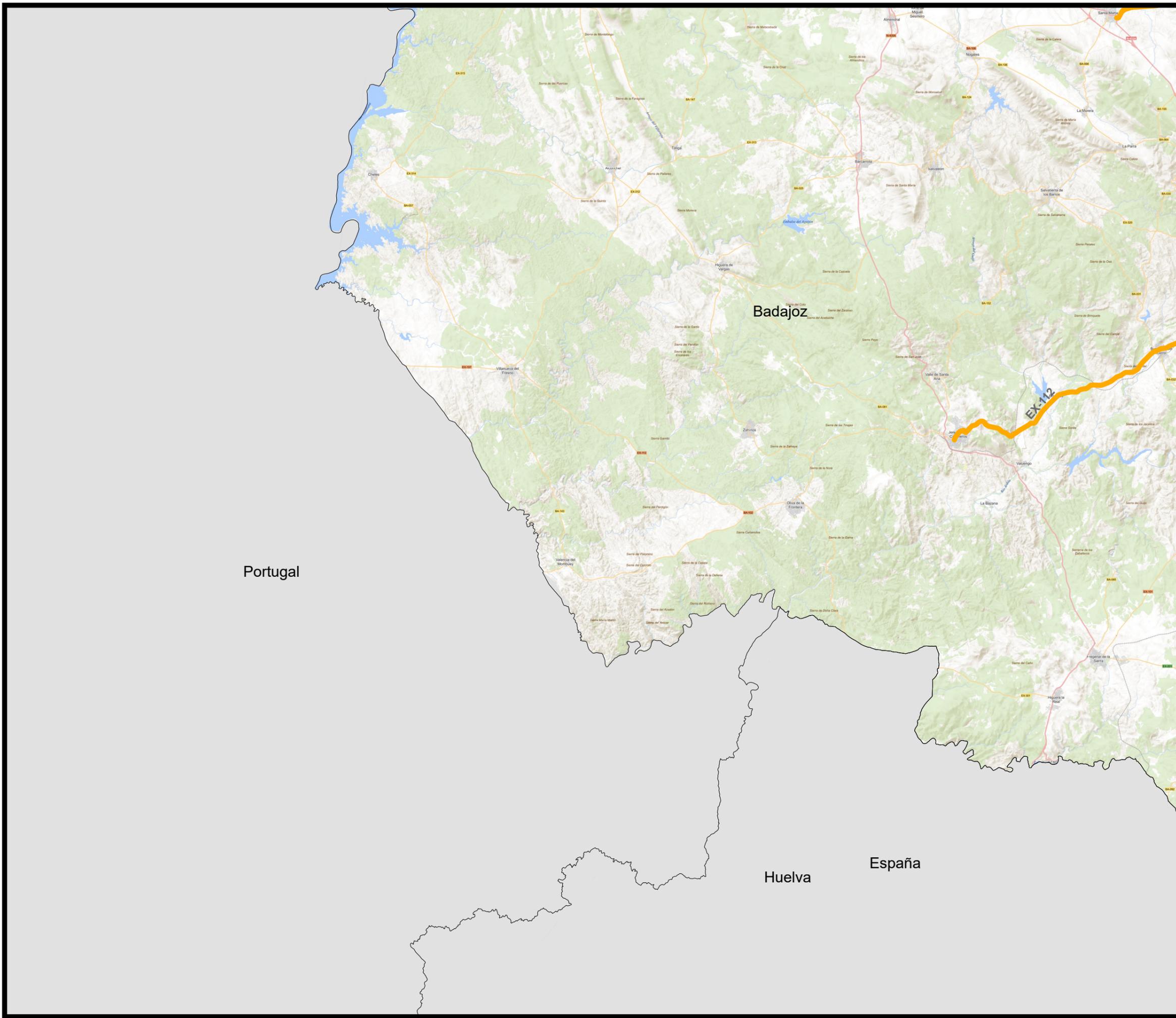


Legenda

-  Autovía Autonómica
-  Red Básica
-  Red Intercomarcal
-  Red Local

ESCALA:

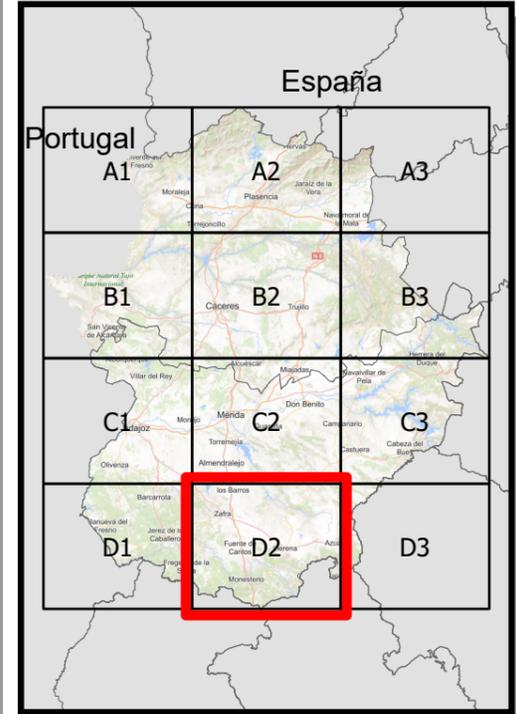
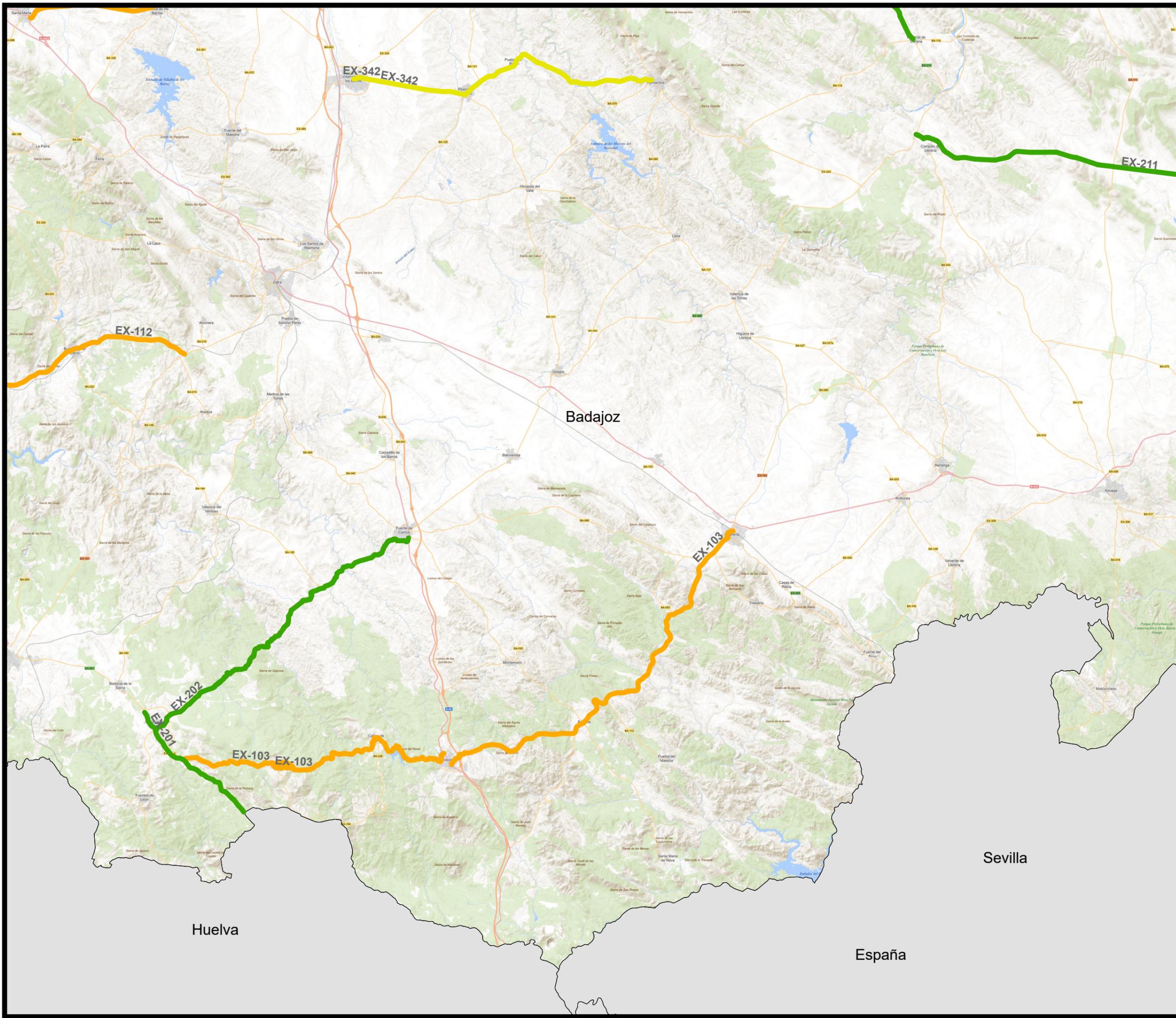
1:275.000



Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

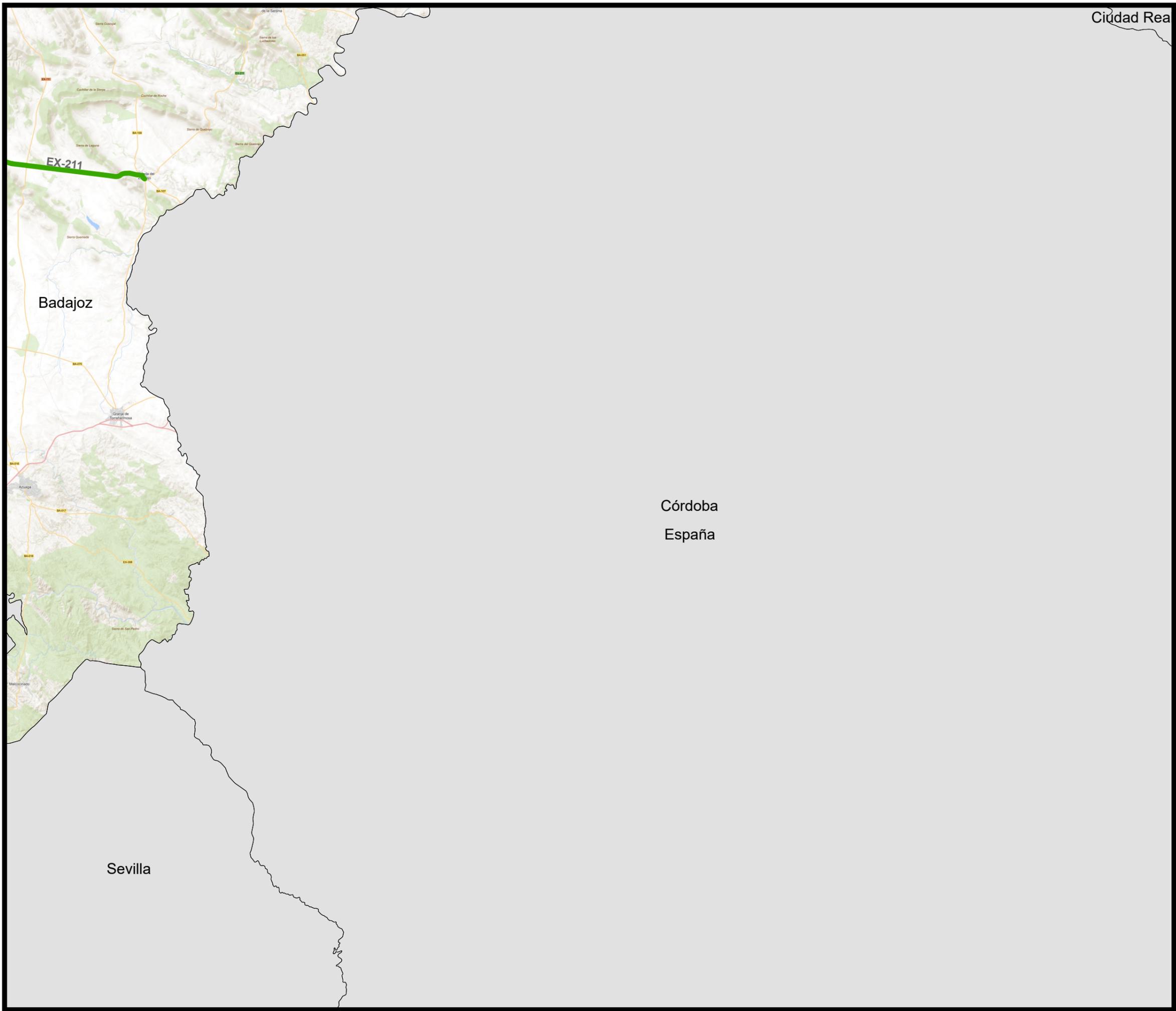
ESCALA:
1:275.000



Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

ESCALA:
1:275.000



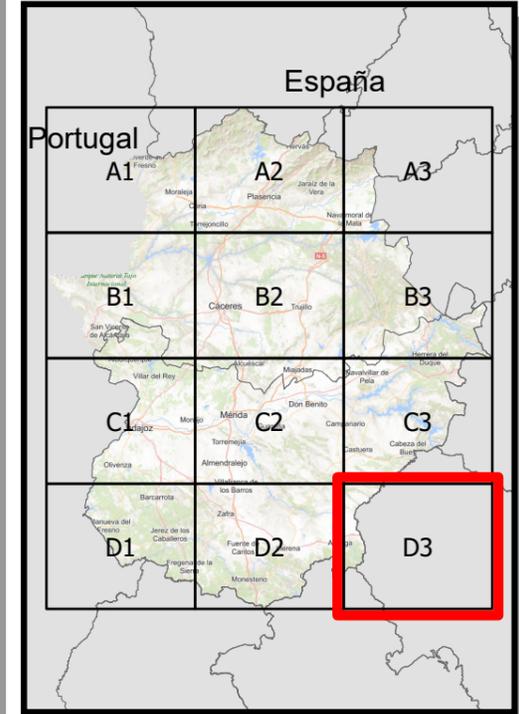
Ciudad Real

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda



PROGRAMA DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD VIARIA Y SOSTENIBILIDAD FEDER 2021-2027 2025 – 2030



Legenda

- Autovía Autonómica
- Red Básica
- Red Intercomarcal
- Red Local

ESCALA:
1:275.000



**ANEXO II:
ESTUDIO DE RENTABILIDAD**



ÍNDICE

I	ESTUDIO DE RENTABILIDAD	2
I.1	INTRODUCCIÓN.....	2
I.2	MARCO DE PARTIDA	3
I.3	ANÁLISIS DE DEMANDA	3
I.4	ANÁLISIS DE COSTES.....	3
I.5	RESULTADOS DE RENTABILIDAD	9
I.6	CONCLUSIONES	9
	APÉNDICE I.- FICHAS CÁLCULO RENTABILIDAD	12

I ESTUDIO DE RENTABILIDAD

I.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los cálculos de rentabilidad económica se ha realizado con base en el documento "Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras" publicado con fecha de octubre de 1990 por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (M.O.P.T.M.A.) y su última actualización de parámetros del año 2010. En dicho documento se indican las pautas teóricas y valores más relevantes de la evaluación económica de proyectos de carreteras.

Además, se han seguido las indicaciones de los siguientes documentos técnicos:

- “Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, de la Subdirección General de Estudios y Proyectos”, del Ministerio de Fomento, con fecha de abril de 2014.
- “The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB”, del Banco Europeo de Inversiones, con fecha de marzo de 2013.
- “Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects”, de la Comisión Europea, con fecha de diciembre de 2014.

El cálculo de la rentabilidad de un proyecto de carreteras se basa en la diferencia de costes entre la situación base en la que no se lleva a cabo el proyecto y la situación con proyecto planteada. El enfoque aplicado en el presente estudio será el del cambio de los excedentes de los diferentes agentes sociales como consecuencia del proyecto, es decir, cómo afecta el proyecto al bienestar social de usuarios, productores, contribuyentes y resto de la sociedad. Este enfoque es el seguido por la Comisión Europea en su guía de coste-beneficio.

Se distinguirán para el análisis de la situación tanto “sin” como “con” proyecto dos tipos de costes: de proyecto y los de transporte.

En primer lugar, los costes de proyecto incluyen aquellos relacionados con los costes de la inversión que suponen la suma del presupuesto base de licitación sin IVA, el valor de las expropiaciones, el 1,5% cultural destinado a conservación y rehabilitación del patrimonio histórico y el coste del programa de vigilancia ambiental. Por otro lado, también incluyen los costes de rehabilitación y explotación de la carretera, asociados a los productores del servicio de transporte. Se tendrán que considerar todos los costes de proyecto de las infraestructuras que queden dentro del marco de análisis. Todos estos costes son soportados por el productor.

En segundo lugar, los costes de transporte representan los costes que los usuarios de la infraestructura soportan. Esto incluye los beneficios y costes de explotación de los vehículos (amortización, mantenimiento, combustibles...), además del valor del tiempo asociado.

Adicionalmente, dentro de los costes de transporte, se consideran los efectos externos, relativos a elementos ajenos a la propia actividad del transporte. A efectos del presente análisis, se considera la reducción de costes por disminución de la accidentalidad en los tramos de la situación con proyecto respecto a la situación base inicial, así como el efecto del coste de las emisiones de CO2 en el nuevo escenario. Estos costes son los soportados por el resto de la sociedad.

Para la cuantificación de estos beneficios y costes, el presente estudio parte de un análisis de la demanda de transporte de acuerdo con el estudio de tráfico realizado previamente para cada tramo, para lo que se ha calculado la Intensidad Media Diaria para cada uno de los años de proyecto por tramos, con un porcentaje de pesados asociado. Conocida la evolución durante todo el horizonte de evaluación de la IMD y las velocidades de cada tramo del escenario con proyecto, se aplican las fórmulas y ratios indicados en las recomendaciones y documentos técnicos correspondientes para obtener las valoraciones económicas de cada uno de los conceptos a tener en cuenta para el análisis.

Los costes unitarios que se han considerado, se han actualizado a fecha de diciembre de 2019, a través de variaciones anuales de los índices de precios de referencia. En cuanto a los precios de mercado en materia de carburantes, neumáticos de vehículo ligero y CO2 se han utilizado, del mismo modo, valores a fecha de diciembre de 2019. Por otro lado, se han utilizado los últimos informes publicados por los observatorios dependientes del Ministerio de Fomento en materia de carga media de mercancías y valores de vehículos pesados.

Una vez calculados, se agregan todos los costes del escenario con proyecto y se comparan con el escenario base, obteniendo mediante la diferencia entre ambos, el flujo de beneficios / costes que constituye la base del cálculo de los indicadores de rentabilidad económica del proyecto, tales como Valor Actualizado Neto (VAN), relación coste-beneficio (B/C), Período de Recuperación de la inversión (PRI) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

Según las premisas fijadas en la Nota de Servicio 3/2014 para que el proyecto sea rentable debe cumplir lo siguiente:

- $VAN > 0$
- $B/C > 1$

Se describen a continuación los ratios de rentabilidad mencionados:

- El valor actual neto es la diferencia entre el beneficio actualizado neto (BAN) y el coste actualizado neto (CAN). Siguiendo el criterio de los manuales, el VAN se expresa en euros del año 2019 y se actualiza al año primero de explotación (2023) utilizando una tasa de descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente.
- El ratio Beneficio/Coste (B/C) es la relación entre el beneficio actualizado neto (BAN) y el coste actualizado neto (CAN) definiendo una cantidad adimensional que expresa el rendimiento obtenido por cada euro invertido. Para el cálculo de este ratio se considera

el flujo de la diferencia de costes durante la explotación como beneficio y la inversión inicial como coste.

En este documento se refleja la relación entre coste y beneficios globales, así como por Km de actuación realizada según la programación en el periodo comprendido entre los años 2021 a 2027.

1.2 MARCO DE PARTIDA

El presente capítulo describe el marco de partida para la evaluación económico-social, analizando por tanto el horizonte temporal y la tasa social de descuento elegida.

1.2.1 HORIZONTE TEMPORAL

El horizonte temporal es aquel periodo de tiempo para el cual se dispone de previsiones y que se corresponde indirectamente con el período de vida útil de la infraestructura que se acomete. El horizonte temporal es el periodo para el cual se ha analizado la rentabilidad del proyecto en su incidencia en la sociedad. Según se indica en la Nota de Servicio 3/2014 basándose en publicaciones en la materia se considera apropiado adoptar un periodo de análisis para el caso de carreteras de entre 25 y 40 años, estando incluidos tanto el periodo de construcción como el de explotación de la infraestructura.

Se ha contemplado un horizonte temporal de 30 años, considerando 3 años de ejecución de obras y el resto de explotación.

Todos los valores monetarios quedan referidos al año 2022 (precios constantes).

1.2.2 TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La evaluación social de proyectos de estas características, requiere la selección de una tasa social de descuento que refleje el coste de oportunidad de los recursos, es decir que refleje en qué medida, desde el punto de vista de la sociedad, un beneficio presente es más valioso que el obtenido en el futuro.

En la Nota de servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones se indica que en la práctica la tasa de descuento viene determinada por el Ministerio de Economía o bien puede utilizarse la tasa marginal social de preferencia temporal que se proponen en algunos manuales, en concreto, el manual de “Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects” de la Comisión Europea.

De acuerdo con la Guía de la Comisión Europea para el análisis coste beneficio de proyectos de inversión, la tasa social de descuento recomendada para la evaluación de proyectos debe basarse en la tasa social de preferencia temporal que, a su vez, se construye a partir de la tasa prevista de crecimiento del PIB, la utilidad marginal de la renta y la tasa de preferencia temporal pura.

Para la evaluación del presente proyecto, la tasa social de descuento que se ha utilizado refleja el umbral mínimo de rentabilidad que se le exige en una economía a los proyectos financiados con fondos públicos,

esto es, el coste de oportunidad de los fondos invertidos. En el caso de España, la Comisión Europea recomienda en su manual ““Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects” para el periodo 2014-2020 una tasa social de descuento del 3%.

1.3 ANÁLISIS DE DEMANDA

Debido a que no existe un proyecto previo donde se defina las futuras demandas de la infraestructura, se va a realizar un estudio de la evolución del tráfico en el tramo.

- **EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO:** Para evaluar la evolución del tráfico una vez realizados los trabajos se ha aumentado en un valor de 1,44%, que es la establecida en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento

1.4 ANÁLISIS DE COSTES

Como se menciona anteriormente, los costes se van a distinguir entre los siguientes tipos: los costes de proyecto y los costes de transporte.

1.4.1 COSTES DEL PROYECTO

Los costes de infraestructura son los recursos reales y escasos consumidos a lo largo de la vida útil y comprende los generados por realización del proyecto, dirección de obra, compra de terrenos, expropiaciones, reposición de servicios, obra civil, etc. a los que llamaremos costes de inversión, junto a los de rehabilitación y explotación que se presentan con carácter cíclico.

1.4.1.1 COSTES DE INVERSIÓN

Se corresponden con los recursos necesarios para la implantación del proyecto. Siguiendo las indicaciones de las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio de estudios y proyectos de carreteras” el valor a adoptar una vez descontado un 21% correspondiente a los impuestos, dado que estos suponen una transferencia entre agentes y no una movilización de recursos.

Este coste incluye tanto la redacción del proyecto así como la ejecución de la obra y la contratación de todos los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

1.4.1.2 COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Siguiendo el criterio establecido en las Recomendaciones para la evaluación económica, Coste-Beneficio, de estudios y proyectos de carreteras, previa actualización al año 2017 con el IPC de sus valores de referencia se establecen los costes de rehabilitación de la siguiente manera:

- Carreteras de una calzada
 - Rehabilitación: 168.232,59 €/km cada 8 años
 - Conservación: 2.523,48 €/km el 1er año, creciendo linealmente hasta duplicarse en el séptimo año
- Carreteras de dos calzadas
 - Rehabilitación: 336.465,17 €/km cada 8 años
 - Conservación: 3.364,65 €/km el 1er año, creciendo linealmente hasta duplicarse en el séptimo año

Los costes de proyecto considerados de cada tramo por cada año quedan reflejados en los cálculos del apéndice.

1.4.2 COSTES DE TRANSPORTE

Se incluyen dentro de este concepto los costes asociados al servicio de transporte, esto es, los costes de amortización y operación de los vehículos, el coste del tiempo de viaje y el coste de los accidentes, valorados ambos en unidades monetarias.

El beneficio del proyecto provendrá generalmente de la diferencia de costes entre la situación actual y las situaciones futuras de cada una de las alternativas.

El detalle de los diferentes costes que integran los costes totales de transporte se ha incluido en el apéndice.

1.4.2.1 COSTES DE FUNCIONAMIENTO DE LOS VEHÍCULOS

Se distinguen cinco tipos de costes de funcionamiento: amortización, mantenimiento y conservación, consumo de combustibles, consumo de lubricantes y gasto de neumáticos.

1.4.2.1.1 AMORTIZACIÓN

El coste por amortización considera la depreciación del vehículo como consecuencia del tiempo de posesión, la longitud recorrida, las características de los recorridos y de la conservación y mantenimiento del vehículo.

Para el cálculo de la amortización se ha tomado un coeficiente de gasto por kilómetro según lo indicado en la Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos, de la Subdirección General de Estudios y Proyectos.

La Nota de Servicio 3/2014 propone tomar como referencia la siguiente fórmula para estimar la amortización por kilómetro de los turismos:

$$C_{amort} = \frac{P_{adquisición}}{\text{Kilómetros vida útil}}$$

Considera un precio medio de adquisición por vehículo de 20.000 Euros y una vida media de 15 años con 20.000 km anuales que hacen 300.000 km de vida útil.

Para el caso de vehículos pesados la Nota de servicio 3/2014 se basa en el informe “Estudio de Costes del Transporte de mercancías por carretera” de 2008. Se toma como referencia un vehículo rígido de 3 ejes de carga general, con un coste directo unitario de 0,067 €/km (actualizado a euros de 2022) de los cuales un 11% representan costes de amortización.

En resumen, los costes de amortización diferenciados por turismos y vehículos pesados ajustados al año 2022 son los siguientes:

COSTES DE AMORTIZACIÓN	
LIGEROS	0,067 €/Km
PESADOS	0,074 €/Km

Tras analizar los datos, se observa que este factor depende directamente de la longitud del tramo si se verá afectado o no con la actuación, como se desconoce esta longitud y se tienen otros factores más relevantes, se suprime del estudio de rentabilidad.

1.4.2.1.2 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El gasto por mantenimiento y conservación de los vehículos incluye frenos, lubricantes, puestas a punto y pequeñas reparaciones desglosados para turismos y vehículos pesados.

Estos conceptos se recogen en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio de estudios y proyectos de carreteras” con un coste por kilómetro en función de la velocidad media de circulación.

Para vehículos ligeros se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste Conservación y Mantenimiento} = K v^{-0,44} \text{ (€/veh·km)}.$$

Siendo v la velocidad de recorrido en km/h.

El coeficiente K adquiere el valor de 0,29, parámetro que se obtiene de la actualización del valor publicado en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras”.

En el caso de los vehículos pesados, el coste de mantenimiento por kilómetro se obtiene por un valor promedio actualizado de 0,20 €/km.

I.4.2.1.3 CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Para su determinación se utilizan una serie de fórmulas incluidas en las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste beneficio de estudios y proyectos de carreteras”, que ligan el consumo en función de la inclinación (pendiente) y de la velocidad de recorrido para vehículos ligeros y pesados en España.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

Vehículo ligero	Llano	$C = 117,58 - 1,76 v + 0,0121 v^2 + 24,09 p - 0,47 v p + 0,00474 v^2 p$
	Pendiente	$C = 92,76 - 1,3 v + 0,01 v^2 - 6,77 p + 0,33 v p - 0,00245 v^2 p$
Vehículo pesado	Llano	$C = 388,18 - 7,32 v + 0,07 v^2 + 101,28 p + 0,0199 v p + 0,00785 v^2 p$
	Pendiente	$C = 213,31 - 6,15 v + 0,0742 v^2 + 6,08 p + 0,0382 v p + 0,000727 v^2 p$

Donde C es el consumo por kilómetro en c.c., v la velocidad, y p la pendiente o inclinación en %.

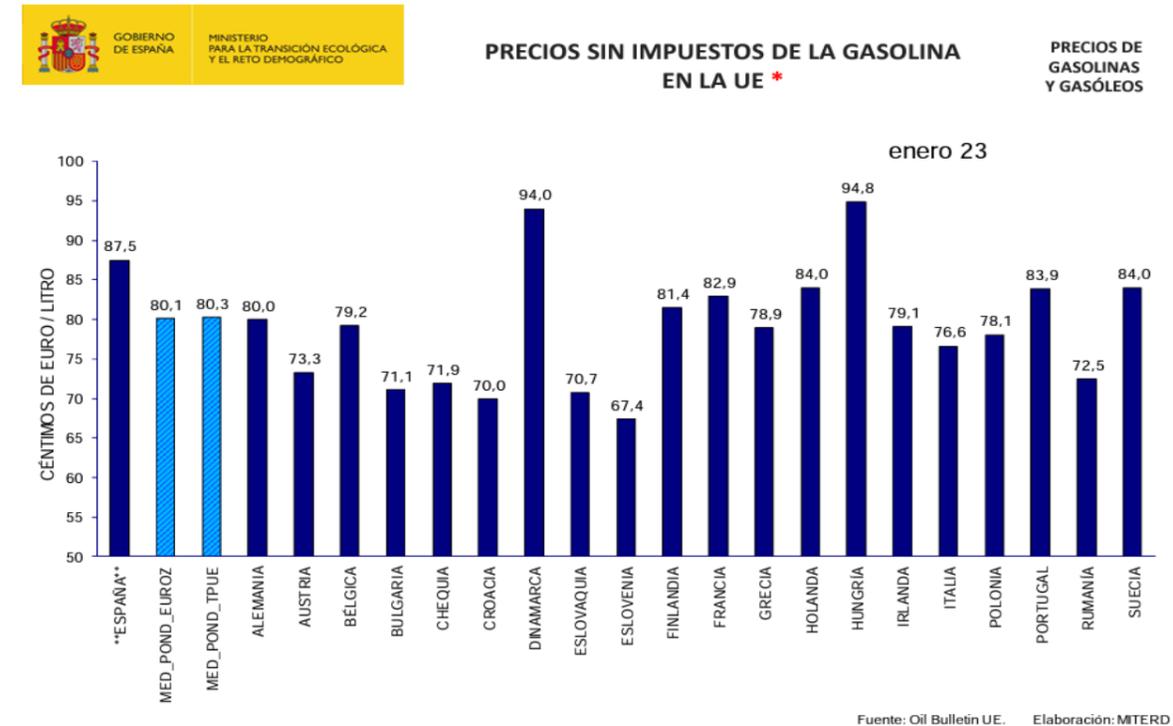
Debido a que la orografía de la Red de Carreteras de la Junta de Extremadura es bastante llana, se considera simplificar los cálculos realizando el cálculo con las fórmulas de terreno llano y se desconoce la pendiente de cada alternativa, se considerará p=0. Por lo que la fórmula se simplificaría:

LIGEROS: $C=117.58-1.76v+0.0121v^2$

PESADOS: $C=388.18-7.32v+0.07v^2$

El precio de combustible contemplado es aquel una vez descontado de impuestos, tomándose los datos

a



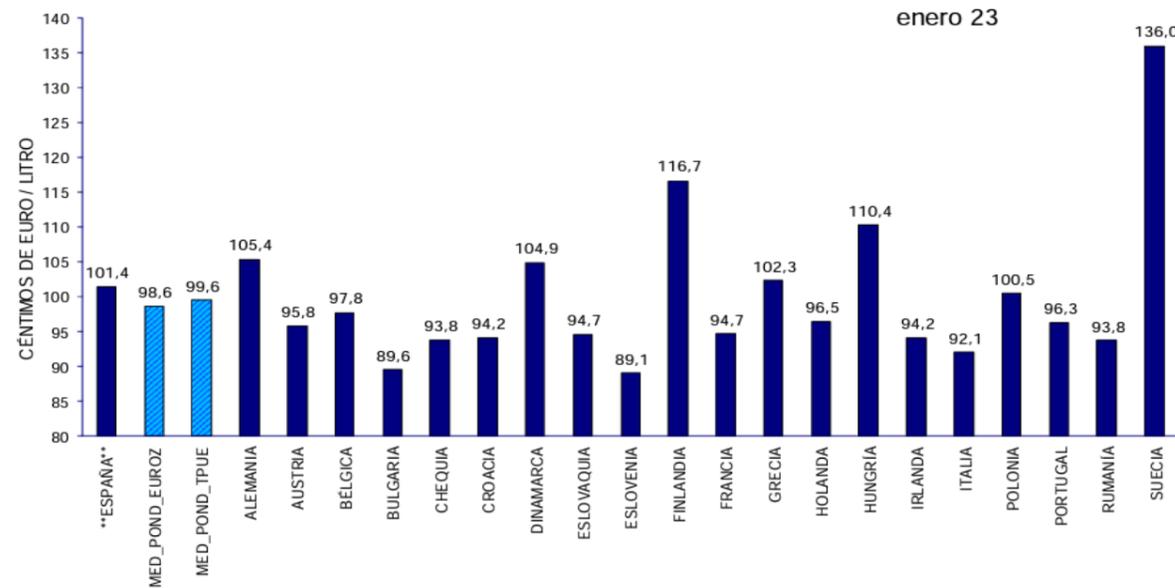
Fuente: Oil Bulletin UE. Elaboración: MTERD

fecha de diciembre de 2022, que ofrece el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.



PRECIOS SIN IMPUESTOS DEL GASÓLEO DE AUTOMOCIÓN EN LA UE *

PRECIOS DE GASOLINAS Y GASÓLEOS



Fuente: Oil Bulletin UE. Elaboración: MITERD

Los precios de los combustibles que se han considerado son 0,8750€/litro de gasolina sin plomo y 1.014 €/litro de gasóleo de automoción.

Según los datos del año 2023, en España existen 11 millones de vehículos gasolina y 13 millones de diesel, en el caso de los vehículos ligeros. Como no podemos conocer el número de vehículos ligeros de cada tipo que se verá afectados por la infraestructura se creará un precio único para los vehículos ligeros, distribuyéndose un 45% del precio a la gasolina y un 55% al precio del gasóleo, por lo que Precio Ligeros es 0,9514 €/l y Precio para los vehículos pesados será 1,014 €/l, ya que casi la totalidad de los vehículos pesados es gasóleo.

Con estos datos el precio del combustible por km se ajusta a los siguientes datos:

PC (€/l)	
Vehículo Ligero	0,943
Vehículo Pesado	1.014

1.4.2.1.4 CONSUMO DE LUBRICANTES

El consumo de lubricantes está relacionado directamente con el consumo de combustibles y empíricamente responde al 1,2% del consumo de combustible en vehículos ligeros y 0,8% en pesados.

Se ha establecido el precio por litro de lubricante en 4,62 €/l, según el valor actualizado indicado en la Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos.

Se ha actualizado el valor indicado en la Nota de servicio con el IPC al año 2022 (clase carburantes y lubricantes 0722), resultado un precio por litro de lubricante de 5,87 €/l.

1.4.2.1.5 GASTOS DE NEUMÁTICOS

Se ha tomado un periodo de cambio de neumáticos cada 45.000 km en vehículos ligeros, y cada 135.000 km en pesados.

Se ha considerado un precio del juego de cuatro neumáticos de 396 € en vehículo ligero (precio de mercado en 2017 para un neumático tipo 175/55 R16), y de 4.986 € para un juego de seis neumáticos en vehículo pesado (831,00 €/unidad).

Los valores de referencia en lo que se refiere a consumo de neumáticos para vehículo ligero se obtienen la Nota de Servicio 3/2014 que a su vez han sido extraídos de Estudios y Publicaciones relacionados con la cuantificación de costes del transporte en 2013 y actualizados a precios de 2022. Para el caso de neumáticos de vehículos pesados se ha utilizado el dato aportado en el estudio del “Observatorio de costes del transporte de mercancías por carretera” publicado en Enero de 2017.

El coste de neumáticos considerado según las “Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio de estudios y proyectos de carreteras” viene dado para turismos por:

$$C.P.K. = \frac{P_4}{R_T}$$

Y para vehículos pesados por:

$$C.P.K. = \frac{P_6}{R_c}$$

Siendo P_4 y P_6 los precios de un juego de neumáticos para vehículos ligeros y para pesados respectivamente. Y siendo R_T y R_c los recorridos medios para un vehículo ligero y uno pesado respectivamente.

Siguiendo las fórmulas anteriores, los costes de neumáticos por kilómetro para vehículos ligeros y pesados son 0,009 €/km y 0,037 €/km, respectivamente.

Aunque es evidente que una mejora en la infraestructura mejora el consumo de neumáticos, se observa que este valor depende directamente de la variación de la longitud tras las actuaciones, pero se desconoce este dato, por lo que se suprime del cálculo del rentabilidad.

1.4.2.1.6 COSTE DEL TIEMPO DE RECORRIDO

La distribución del tiempo de recorrido es uno de los aspectos más relevantes de la serie de beneficios generados por realizar un nuevo proyecto.

El tiempo, como beneficio, es la consecuencia de las mejoras introducidas en la alternativa sobre la situación actual y se calcula como una relación entre el tiempo invertido y el valor de este.

Los valores de referencia en la cuantificación del coste del tiempo se obtienen mediante la metodología definida en la Nota de Servicio 3/2014, estos valores se obtienen diferenciando vehículos ligeros y pesados.

Los datos de partida se toman del proyecto europeo HEATCO en el cual se valoran los tiempos de trabajo y ocio en el año 2002, los valores actualizados para el año 2023 (actualización con el IPC publicado por el INE de enero de 2002 a enero de 2023). La Nota de servicio 3/2014 utiliza los valores del automóvil para España a valor de Paridad de Poder adquisitivo (PPA):

	AVIÓN		AUTOBÚS		AUTOMÓVIL/TREN	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€2023 por hora	48,58	51,78	28,30	30,17	35,26	31,67
€2023 por hora PPA	56,42	51,78	32,88	30,17	40,26	31,67

	COMMUTER CORTA DISTANCIA						COMMUTER LARGA DISTANCIA					
	AVIÓN		AUTOBÚS		AUTOMÓVIL/ AVION		AVIÓN		AUTOBÚS		AUTOMÓVIL/ AVION	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€2023 por hora	20,08	17,97	9,66	9,63	13,46	13,39	25,79	25,66	12,42	12,37	17,27	17,19
€2023 por hora PPA	26,29	17,97	11,20	9,63	15,61	13,39	29,92	25,66	14,41	12,37	20,03	17,19
	OTRA CORTA DISTANCIA						OTRA LARGA DISTANCIA					
	AVIÓN		AUTOBÚS		AUTOMÓVIL/ AVION		AVIÓN		AUTOBÚS		AUTOMÓVIL/ AVION	
	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25	España	UE 25
€2023 por hora	16,83	16,75	8,10	8,06	11,29	11,23	21,61	61,51	10,40	10,36	14,49	12,42
€2023 por hora PPA	19,52	16,75	9,40	8,06	13,10	11,23	25,07	61,51	12,06	10,36	16,81	12,42

De forma que se toma un valor del tiempo de trabajo de 40,26 €/h. Para el tiempo de ocio se propone la media entre commuters y otros viajes, resultando para corta distancia un valor del tiempo de 13,47 €/h y para larga distancia 17,30 €/h. En la Nota de Servicio se propone un reparto de viajes de una proporción de 60% corta distancia y 40% larga distancia.

El reparto según motivo de viaje se extrae de la Encuesta Movilia 2006-2007 en la que el 43% de los viajes se deben a motivo trabajo/estudios.

Asignado un 43% al motivo trabajo y un 57% al motivo ocio se calcula un valor del tiempo para vehículos ligeros actualizado a 2023 de 25,86 €/h.

En relación al coste del tiempo para vehículos pesados se toman los datos del mismo estudio HEATCO que actualizados al año 2023 son los siguientes:

	CARRETERA		FERROCARRIL	
	España	UE 25	España	UE 25
€2023 por hora	4,49	4,71	1,84	1,93
€2023 por hora PPA	5,21	5,46	2,13	2,24

El valor del tiempo para mercancías es de 5,21 €/h.ton. Según datos obtenidos del Observatorio del Transporte de Mercancías por Carretera en el documento “Oferta y demanda” de Enero de 2017, se establece una carga media para vehículos pesados de 8,48 toneladas. El valor del tiempo para vehículos pesados actualizado a 2022 se establece en 44,18 €/h.

Las estimaciones de tiempos de viaje se obtienen mediante la relación de la distancia y velocidad media estimada de cada uno de los tramos y año, contenida en el estudio.

1.4.2.2 COSTES DE LOS ACCIDENTES

Los accidentes representan uno de los elementos negativos más importantes asociados al transporte y que en consecuencia hay que minimizar. Cuando se realiza un Análisis Coste Beneficio para un proyecto de este tipo, la reducción de la accidentalidad, derivada de una mejora de las infraestructuras, y consecuentemente, la reducción de los costes que la accidentalidad supone, contribuirá a elevar la rentabilidad del proyecto.

Para la determinación del número de muertos y heridos se ha utilizado el método estadístico basado en los índices de peligrosidad (número de accidentes con heridos por cada 108 vehículos-km) y mortalidad (número de muertes por cada 108 vehículos-km), tanto para la situación sin proyecto como con proyecto. Los datos se obtienen de los datos que cuenta sobre accidentalidad la Junta de Extremadura, sobre su propia Red de Carreteras.

En ambos casos se han utilizado los índices medidos para las actuaciones planificadas, asignando los datos disponibles a cada uno de los tramos, o adaptándolos, en el caso de no disponer de datos medidos, a la tipología de vía más aproximada.

Se hace uso de las siguientes fórmulas:

$$NM = 365 \times IMD \times 10^{-8} \times L \times IM$$

Donde:

- NM: número de muertos.
- L: longitud de la vía.
- IM: índice de mortalidad, que está relacionado con el tipo de vía.

En el caso de los heridos, la fórmula empleada es la siguiente:

$$NH = K \times 365 \times IMD \times 10^{-8} \times L \times IP$$

Donde:

- NH: número de heridos.
- K: factor número de heridos por accidente.
- L: longitud de la vía.
- IP: índice de peligrosidad, que está relacionado con el tipo de vía.

En cuanto al coste de los accidentes, se considera que el coste de evitar una víctima mortal es de 1.490.678,00 € (CM) mientras que un herido es de 270.488,00 € (CH) según las indicaciones contenidas en la Nota de Servicio 3/2014, y con la actualización de los valores al año 2023 mediante el PIB per cápita obtenido de la Comisión Europea. El coste de accidentalidad viene dado por:

$$C_{acc} = NM \times CM + NH \times CH$$

Se considera una mejora del 50% en los IM y IP.

1.4.2.3 EFECTOS AMBIENTALES

Existen varios efectos negativos generados por la explotación de una nueva infraestructura sobre el medioambiente, destacando principalmente la emisión de gases contaminantes.

La nota de servicio 3/2014 aplica la metodología de la herramienta CO2TA para la evaluación de las emisiones de CO2 del tráfico por carretera para monetizar el coste de emisión. La fórmula está basada en el consumo de carburante:

$$E_{co2} = 44.011 \frac{Q}{12.011 + 1.008 r_{H/C}}$$

Donde ECO2 son las emisiones anuales de CO2 en toneladas, Q es el consumo de carburante en toneladas, y r_{H/C} es la relación entre número de átomos de hidrógeno y carbono del carburante (1,8 para gasolina, y 2 para gasóleo).

Según la metodología aplicada en la Nota de Servicio 3/2014, se obtiene un valor de emisión media de CO2 por kilómetro de 0,0001569 toneladas de CO2/km en turismos y de 0,0001538 toneladas de CO2/km para vehículos pesados.

Considerando la estimación de las emisiones medias por kilómetro y el coste de estas emisiones en el mercado (según el sistema electrónico de negociación de derechos de emisión de dióxido de carbono -SENDECO2-), el precio a mayo de 2022 era de 80,00 €/tonelada CO2), se obtiene un coste de emisión para vehículos ligeros de 0,0126€/km y de 0,0123€/km para vehículos pesados.

1.5 RESULTADOS DE RENTABILIDAD

El objetivo del Estudio de Rentabilidad es proporcionar herramientas al decisor para poder seleccionar la alternativa más idónea.

Una vez se disponga de estas herramientas, materializadas en los diferentes indicadores descritos, será necesario establecer unos criterios para la aceptación o rechazo de las alternativas propuestas.

Los criterios de selección pueden establecerse bajo dos ópticas, la primera bajo el supuesto de ignorar la incertidumbre asociada a la presencia de variables críticas que puedan generar variaciones sustanciales en los indicadores económicos obtenidos, y una segunda opción donde se incorpore el análisis de riesgos realizado.

En el presente Estudio de Rentabilidad se considerará ignorar la incertidumbre asociada a la presencia variables críticas, por lo que se exigirá lo siguiente a las alternativas analizadas:

- VANS > 0
- B/C > 1

En el presente Estudio Informativo, se obtienen los siguientes cálculos de indicadores para las actuaciones planteadas en el Plan Estratégico:

1.6 CONCLUSIONES

Según se refleja en el estudio de rentabilidad del anexo, el coste neto de las inversiones realizadas durante los 30 años de periodo de estudio, en los tramos afectados durante el periodo 2021 al 2027, asciende a 160.538.795,62 €, lo que refleja tanto la inversión inicial como el mantenimiento de la misma durante todo este periodo. Estas actuaciones tienen un reflejo en la seguridad vial de estos tramos, disminuyendo la accidentabilidad de los tramos, este beneficio asciende a 808.915.475 €, obteniéndose un beneficio superior a los 650 millones de euros, y una relación Beneficio/Coste>5.

Si estos valores los reflejamos sobre los km de red donde se pretende invertir, el listado que conforma el presente programa de actuaciones de seguridad viaria y sostenibilidad, se observa un coste de 189.986 €/Km y un beneficio futuro de 957.296 €/km durante el periodo de 30 años.

Tras este análisis se puede afirmar que las inversiones a realizar tendrán un importante beneficio respecto a la inversión, lo que justifica su rentabilidad económica, así como su impacto positivo en los ámbitos social y medioambiental.

ACTUACIONES PERIODO 2021-2027

CTRA	IMD	IMDP	TRAMO	ACTUACION	PK INICIO	PK FIN	LONG. KM	POSIBLE DIAGNOSIS PREVIA/OBSERVACIONES	VALORACIÓN EM PREVIA	LIC CON IVA
EXA1			COMPLETA	Varias	79+800	81+000	1,200	Seguridad viaria deficiente		1.771.346,12 €
EX102	2053	28	0+000 MIAJADAS a 24+500 TRAVESÍA DE ZORITA (INT EX355)	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	24+500	24,500	Sostenibilidad del FIRME		2.298.800,00 €
EX103			Monesterio-Calera de León	Varias	210+700	212+900	2,200	Seguridad viaria deficiente		385.000,00 €
EX103			Zalamea de la Serena	Varias	101+250	101+750	0,500	Seguridad viaria deficiente		250.000,00 €
EX103			PUEBLA DE ALCOCER	Varias	43+500	44+500	1,000	Seguridad viaria deficiente		325.000,00 €
EX105	4400	168 (T31)	Almendralejo-Santa Marta	RECICLADO + MBC	71+700	92+310	20,610	Sostenibilidad del FIRME	3.340.176,13 €	4.809.519,61 €
EX107	6600	141 (T32)	Badajoz-Olivenza	RECICLADO +5 MBC	2+000	23+520	21,500	Sostenibilidad del FIRME	3.252.119,00 €	4.682.726,15 €
EX108	521	103	EX-117 A FRONTERA CON PORTUGAL	RECIC 6CM + 2LECH	121+500	132+200	10,700	Sostenibilidad del FIRME		1.143.800,00 €
EX109	2111	93	PK 52 A INTERSECCION LA FATELA EX205	RECIC 6CM + 2LECH	52+000	60+200	8,200	Sostenibilidad del FIRME		1.036.700,00 €
EX112	3100	180 (T31)	EX101-Jerez Caballeros	RECICLADO + 5 MBC	0+000	29+800	29,800	Sostenibilidad del FIRME y TRAV Burguillos	4.806.807,31 €	6.921.321,85 €
EX117	739	33	PIEDRAS ALBAS A PK 54,5	RECIC 6CM + 2LECH	43+500	54+500	11,000	Sostenibilidad del FIRME		1.169.000,00 €
EX201	967	76 (T32)	LP Huelva-Segura de León	RECICLADO + MICROF	26+230	38+490	18,790	Sostenibilidad del FIRME hundimiento variante	3.553.855,29 €	5.289.202,83 €
EX202	569	15 (T42)	Fuente de Cantos-Segura León	RECICLADO + MICROF	34+730	62+290	28,560	Sostenibilidad del FIRME	2.161.908,00 €	3.112.931,33 €
EX-203	2295		49+450 al 82+130	Varias	49+450	82+130	32,680	Sostenibilidad del FIRME		5.974.603,19 €
EX204	1735	112	POZUELO DE ZARZON A TORRECILLAS A. PK35	RECIC 6CM + 2LECH	21+000	35+000	14,000	Sostenibilidad del FIRME		1.421.000,00 €
EX205	708	28	88+750 a 97+000	RECIC 6CM + 2LECH	88+750	97+000	8,250	Sostenibilidad del FIRME		957.600,00 €
EX207	1675	30	Arroyo de la Luz a Brozas	RECIC 6CM + 2LECH	7+500	35+000	27,500	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		2.758.000,00 €
EX208	2075	107	00+000 a 05+250 y del 38+500 a 52+000	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	5+250	5,250	Sostenibilidad del FIRME		2.096.850,00 €
EX209			TORRE MAYOR	Varias	43+000	44+000	1,000	Seguridad viaria deficiente		275.800,00 €
EX210	312	45 (T42)	18+000 AL 34+000	RECICLADO + MICROF	18+000	34+000	16,000	Sostenibilidad del FIRME	1.684.000,00 €	2.424.791,60 €
EX211	220	13(T42)	EX103-Peraleda Zaucejo	RECICLADO + MICROF	0+000	26+060	26,060	Sostenibilidad del FIRME	2.731.610,00 €	3.933.245,24 €
EX300	4758	475 (T2)	A5-Almendralejo COMPLETA	RECICLADO + 5 MBC	24+450	55+450	31,000	Sostenibilidad del FIRME	4.980.023,45 €	7.170.735,77 €
EX316	614	20	17+300 a 25+900	RECIC 6CM + 2LECH	17+300	25+900	8,600	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		967.400,00 €
EX323			ZARZA CAPILLA	Varias	6+500	9+500	3,000	Seguridad viaria deficiente		
EX323			CAPILLA – L.P. CIUDAD REAL	Varias	15+100	17+200				
					28+000	32+855	6,955	Seguridad viaria deficiente		10.166.405,00 €
EX342	3139	144	VILLA FRANCA DE LOS BARROS - HORNACHOS	Varias. Mejora de la seguridad viaria	0+000	24+920	2,920	Sostenibilidad del FIRME / Seguridad viaria deficiente		4.500.000,00 €
EX355	852	35	8+300 a 8+800	RECIC 6CM + 2LECH	8+300	8+800	0,500	Sostenibilidad del FIRME		287.000,00 €
EX359			ALMENDRALEJO	Varias	8+480	11+250	2,770	Seguridad viaria deficiente		1.560.000,00 €
EX359	3822	447 (T2)	COMPLETA	RECICLADO + 5 MBC	0+000	11+280	11,280	Sostenibilidad del FIRME y grietas	2.028.261,24 €	2.920.493,36 €
EX370	4099	125	COMPLETA	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	33+980	33,980	Sostenibilidad del FIRME		6.203.389,15 €
EX372	548	16	CECLAVÍN A EX117	RECIC 6CM + 2LECH	28+000	36+900	8,900	Sostenibilidad del FIRME		992.600,00 €
EX374	810	41	CC-37 (Santiago de Alcántara) a L.P.	RECIC 6CM + 2LECH	4+700	40+300	35,600	Sostenibilidad del FIRME		3.235.400,00 €
EX381	1107	13	0+000 a 30+700	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	30+700	30,700	Sostenibilidad del FIRME /Acondicionamiento previo		2.875.600,00 €
EX385	211	14	0+000 a 14+700	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	14+700	14,700	Sostenibilidad del FIRME		1.479.800,00 €
EX386	458	14	23+200 a 25+100 y del 32+700 a 33+200	RECIC 6CM + 2LECH	23+200	25+100	2,400	Sostenibilidad del FIRME		291.600,00 €
EX390	915	22	Cruce con CC-28 a Cruce con CC-47(Monroy) y Cruce CC-29,6 (Serradilla) a Torrejón el Rubio	RECIC 6CM + 2LECH	18+000	52+300	19,300	Sostenibilidad del FIRME		2.111.200,00 €
EX392	3745	90	0+000 al 16+470	RECIC 6CM + 2LECH	0+000	16+470	16,470	Sostenibilidad del FIRME		3.082.074,90 €

CTRA	IMD	IMDP	TRAMO	ACTUACION	PK INICIO	PK FIN	LONG. KM	POSIBLE DIAGNOSIS PREVIA/OBSERVACIONES	VALORACIÓN EM PREVIA	LIC CON IVA
EX393 y EX394, Antiguas carreteras CM-4157			47+000 a 64+000		47+000	64+000	17,000	Mejora seguridad viaria y tratamiento sostenible		2.600.000,00 €
Mejora de seguridad viaria en varios tramos de carreteras. Actuaciones en puntos especiales (3 lotes)	Tramos con elevado tráfico de motos en los que vamos a mejorar las condiciones de seguridad	Lote 1, incluye las carreteras que se localizan en la provincia de Cáceres EX-203, EX-205, EX-208, EX-370, EX-118 y EX-386. Lote 2, incluye las actuaciones previstas para las carreteras EX-103 y EX112, ambas en la provincia de Badajoz. Lote 3, incluye las carreteras de la provincia de Badajoz EX-104, EX-105, EX-209, EX-300, EX-320, EX-322, EX-345 y EX-363.						Mejora seguridad viaria		2.800.000,00 €

APÉNDICE I.- FICHAS CÁLCULO RENTABILIDAD

PERIODO INVERSIONES	2021-2027
CARRETERA	VARIAS
Nº CALZADA	VARIAS
RED	PARCIAL

TIPO DE ACTUACION	SEGURIDAD VIAL	
TRAMO	VARIOS	
LONGITUD(Km)	845	ESTADO
PROVINCIA	AMBAS	VARIOS

AÑO	ESTUDIO IMD		
	IMD	IMDp	IMDI
2028	119.914	10.229	109.684
2029	132.536	11.306	121.230
2030	134.444	11.469	122.976
2031	136.380	11.634	124.746
2032	138.344	11.801	126.543
2033	140.336	11.971	128.365
2034	142.357	12.144	130.213
2035	144.407	12.319	132.089
2036	146.487	12.496	133.991
2037	148.596	12.676	135.920
2038	150.736	12.858	137.877
2039	152.906	13.044	139.863
2040	155.108	13.231	141.877
2041	157.342	13.422	143.920
2042	159.608	13.615	145.992
2043	161.906	13.811	148.095
2044	164.237	14.010	150.227
2045	166.602	14.212	152.390
2046	169.001	14.417	154.585
2047	171.435	14.624	156.811
2048	173.904	14.835	159.069
2049	176.408	15.048	161.359
2050	178.948	15.265	163.683
2051	181.525	15.485	166.040
2052	184.139	15.708	168.431
2053	186.791	15.934	170.856
2054	189.480	16.164	173.317
2055	192.209	16.396	175.813
2056	194.977	16.632	178.344
2057	197.784	16.872	180.912
2058	200.632	17.115	183.518

HORIZONTE TEMPORAL DE LAS ACTUACIONES

Año de referencia	2020 años
Año de inicio de la fase constructiva	2021 años
Duración de las obras	7 años
Año de inicio de la fase de operación	2028 años
Plazo del período de análisis	30 años
Año de finalización del periodo de análisis	2058 años

IDENTIFICACIÓN DE TRAMOS

NÚMERO DE TRAMO	TRAMO	CARRETERA
1	VARIOS	VARIAS

INVERSIÓN

PRESUPUESTO (CON IVA)	103.480.936,10 €
PRESUPUESTO (SIN IVA)	81.749.939,52 €
ANUALIDADES	
2020	
2021	4.087.496,98 €
2022	12.262.490,93 €
2023	16.349.987,90 €
2024	17.984.986,69 €
2025	24.524.981,86 €
2026	4.087.496,98 €
2027	2.452.498,19 €

ESTUDIO DE TRÁFICO SITUACIÓN ACTUAL

AÑO	IMD	% AÑO ANTERIOR	% PESADOS	IMDp	% AÑO ANTERIOR	IMDI
2.012						
2.013						
2.014						
2.015						
2.016						
2.017						
2.018						
2.019						
2.020						
2.021						
2.022	118.211		0,09	10.084		108.127
MEDIA	118.211		0,09	10.084		108.127

COSTES PRODUCTORES

COSTES PERIODO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
2020	0	- €
2021	0	4.087.496,98 €
2022	0	12.262.490,93 €
2023	0	16.349.987,90 €
2024	0	17.984.986,69 €
2025	0	24.524.981,86 €
2026	0	4.087.496,98 €
2027	0	2.452.498,19 €

COSTE			
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
AÑO 01	1.634.999	AÑO 01-05	0
AÑO 02	2.102.141	AÑO 06	1.634.999
AÑO 03	2.335.713	AÑO 07	2.102.141
AÑO 04	2.569.284	AÑO 08	2.335.713
AÑO 05	2.802.855	AÑO 09	2.569.284
AÑO 06	3.036.426	AÑO 10	2.802.855
AÑO 07	3.269.998	AÑO 11	3.036.426
año 08-19	3.269.998	AÑO 12-19	3.269.998
REHABILITACIÓN	142.156.539		142.156.539

COSTES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN		
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
2021	1.634.999	4.087.497
2022	2.102.141	12.262.491
2023	2.335.713	16.349.988
2024	2.569.284	17.984.987
2025	2.802.855	24.524.982
2026	3.036.426	4.087.497
2027	3.269.998	2.452.498
2028	3.269.998	0
2029	3.269.998	0
2030	3.269.998	0
2031	3.269.998	0
2032	3.269.998	0
2033	3.269.998	1.634.999
2034	3.269.998	2.102.141
2035	3.269.998	2.335.713
2036	3.269.998	2.569.284
2037	3.269.998	2.802.855
2038	3.269.998	3.036.426
2039	3.269.998	3.269.998
2040	3.269.998	35.539.135
2041	35.539.135	28.431.308
2042	28.431.308	25.588.177
2043	25.588.177	9.950.958
2044	9.950.958	14.215.654
2045	14.215.654	11.372.523
2046	11.372.523	1.634.999
2047	1.705.878	2.102.141
2048	1.634.999	2.335.713
2049	2.102.141	2.569.284
2050	2.335.713	2.802.855
2051	2.569.284	3.036.426
2052	2.802.855	3.269.998
2053	3.036.426	3.187.223
2054	3.269.998	3.187.223
2055	3.269.998	3.187.223
2056	3.269.998	3.187.223
2057	3.269.998	3.187.223
2058	3.269.998	3.187.223
TOTAL	217.896.422	261.473.863

EXCEDENTE PRODUCTORES			
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	CAMBIO
2021	1.634.999	4.087.497	-2.452.498
2022	2.102.141	12.262.491	-10.160.350
2023	2.335.713	16.349.988	-14.014.275
2024	2.569.284	17.984.987	-15.415.703
2025	2.802.855	24.524.982	-21.722.127
2026	3.036.426	4.087.497	-1.051.071
2027	3.269.998	2.452.498	817.499
2028	3.269.998	0	3.269.998
2029	3.269.998	0	3.269.998
2030	3.269.998	0	3.269.998
2031	3.269.998	0	3.269.998
2032	3.269.998	0	3.269.998
2033	3.269.998	1.634.999	1.634.999
2034	3.269.998	2.102.141	1.167.856
2035	3.269.998	2.335.713	934.285
2036	3.269.998	2.569.284	700.714
2037	3.269.998	2.802.855	467.143
2038	3.269.998	3.036.426	233.571
2039	3.269.998	3.269.998	0
2040	3.269.998	35.539.135	-32.269.137
2041	35.539.135	28.431.308	7.107.827
2042	28.431.308	25.588.177	2.843.131
2043	25.588.177	9.950.958	15.637.219
2044	9.950.958	14.215.654	-4.264.696
2045	14.215.654	11.372.523	2.843.131
2046	11.372.523	1.634.999	9.737.524
2047	1.705.878	2.102.141	-396.263
2048	1.634.999	2.335.713	-700.714
2049	2.102.141	2.569.284	-467.143
2050	2.335.713	2.802.855	-467.143
2051	2.569.284	3.036.426	-467.143
2052	2.802.855	3.269.998	-467.143
2053	3.036.426	3.187.223	-150.797
2054	3.269.998	3.187.223	82.775
2055	3.269.998	3.187.223	82.775
2056	3.269.998	3.187.223	82.775
2057	3.269.998	3.187.223	82.775
2058	3.269.998	3.187.223	82.775
TOTAL	217.896.422	261.473.863	-43.577.441

COSTE DE LOS ACCIDENTES

IP	SIN PROYECTO		CON PROYECTO		COSTE VICTIMA MORTAL	COSTE HERIDOS
	VICTIMAS	MORTALES	VICTIMAS	MORTALES		
IP		14,30	13,00		1.490.678	
IM		0,50	0,30		270.488	
k		1,00	1,20			

	SIN PROYECTO			CON PROYECTO			VARIACION TOTAL
	VICTIMAS	MORTALES	TOTAL	VICTIMAS	MORTALES	TOTAL	
2021	1.430.547.277	275.658.901	1.706.206.178	1.560.597.029	165.395.341	1.725.992.370	-19.786.192
2022	1.581.127.523	304.674.919	1.885.802.443	1.724.866.389	182.804.952	1.907.671.341	-21.868.898
2030	1.603.895.760	309.062.238	1.912.957.998	1.749.704.465	185.437.343	1.935.141.808	-22.183.810
2031	1.626.991.859	313.512.734	1.940.504.593	1.774.900.209	188.107.641	1.963.007.850	-22.503.257
2032	1.650.420.541	318.027.318	1.968.447.859	1.800.458.772	190.816.391	1.991.275.163	-22.827.304
2033	1.674.186.597	322.606.911	1.996.793.508	1.826.385.379	193.564.147	2.019.949.525	-23.156.017
2034	1.698.294.884	327.252.451	2.025.547.335	1.852.685.328	196.351.470	2.049.036.799	-23.489.464
2035	1.722.750.331	331.964.886	2.054.715.217	1.879.363.997	199.178.932	2.078.542.929	-23.827.712
2036	1.747.557.935	336.745.180	2.084.303.116	1.906.426.838	202.047.108	2.108.473.947	-24.170.831
2037	1.772.722.770	341.594.311	2.114.317.081	1.933.879.385	204.956.587	2.138.835.972	-24.518.891
2038	1.798.249.977	346.513.269	2.144.763.246	1.961.727.248	207.907.961	2.169.635.210	-24.871.963
2039	1.824.144.777	351.503.060	2.175.647.837	1.989.976.120	210.901.836	2.200.877.957	-25.230.119
2040	1.850.412.462	356.564.704	2.206.977.166	2.018.631.777	213.938.823	2.232.570.599	-25.593.433
2041	1.877.058.401	361.699.236	2.238.757.637	2.047.700.074	217.019.542	2.264.719.616	-25.961.978
2042	1.904.088.042	366.907.705	2.270.995.747	2.077.186.955	220.144.623	2.297.331.578	-26.335.831
2043	1.931.506.910	372.191.176	2.303.698.086	2.107.098.447	223.314.706	2.330.413.153	-26.715.067
2044	1.959.320.610	377.550.729	2.336.871.338	2.137.440.665	226.530.437	2.363.971.102	-27.099.764
2045	1.987.534.826	382.987.459	2.370.522.286	2.168.219.811	229.792.476	2.398.012.286	-27.490.001
2046	2.016.155.328	388.502.479	2.404.657.807	2.199.442.176	233.101.487	2.432.543.663	-27.885.857
2047	2.045.187.965	394.096.914	2.439.284.879	2.231.114.143	236.458.149	2.467.572.292	-28.287.413
2048	2.074.638.671	399.771.910	2.474.410.581	2.263.242.187	239.863.146	2.503.105.333	-28.694.752
2049	2.104.513.468	405.528.625	2.510.042.094	2.295.832.874	243.317.175	2.539.150.050	-29.107.956
2050	2.134.818.462	411.368.238	2.546.186.700	2.328.892.868	246.820.943	2.575.713.810	-29.527.111
2051	2.165.559.848	417.291.940	2.582.851.788	2.362.428.925	250.375.164	2.612.804.089	-29.952.301
2052	2.196.743.910	423.300.944	2.620.044.854	2.396.447.902	253.980.567	2.650.428.468	-30.383.614
2053	2.228.377.022	429.396.478	2.657.773.500	2.430.956.751	257.637.887	2.688.594.638	-30.821.138
2054	2.260.465.651	435.579.787	2.696.045.438	2.465.962.529	261.347.872	2.727.310.401	-31.264.963
2055	2.293.016.357	441.852.136	2.734.868.493	2.501.472.389	265.111.282	2.766.583.671	-31.715.178
2056	2.326.035.792	448.214.807	2.774.250.599	2.537.493.591	268.928.884	2.806.422.476	-32.171.877
2057	2.359.530.708	454.669.100	2.814.199.808	2.574.033.499	272.801.460	2.846.834.959	-32.635.152
2058	2.393.507.950	461.216.335	2.854.724.285	2.611.099.582	276.729.801	2.887.829.383	-33.105.098
TOTAL	60.239.362.614	11.607.806.882	71.847.169.497	65.715.668.307	6.964.684.129	72.680.352.436	-833.182.939

RESULTADOS										RESUMEN		
AÑO	SIN ACTUALIZAR			ACTUALIZADO CON TASA 3%						VALOR ACT. NETO (VANS)		648.376.679,34 €
	COSTE	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA	COSTE	BENEFICIOS	FLUJO DE CAJA	COSTE	BENEFICIO	SIN ACTUALIZAR	TASA 3%	RELACIÓN B/C	
2021	2.452.498,19 €	- €	- €	2.452.498,19 €	2.381.066,20 €	- €	- €	2.381.066,20 €				
2022	10.160.349,63 €	- €	- €	10.160.349,63 €	9.864.417,11 €	- €	- €	9.864.417,11 €				
2023	14.014.275,35 €	- €	- €	14.014.275,35 €	13.606.092,57 €	- €	- €	13.606.092,57 €				
2024	15.415.702,88 €	- €	- €	15.415.702,88 €	14.966.701,83 €	- €	- €	14.966.701,83 €				
2025	21.722.126,79 €	- €	- €	21.722.126,79 €	21.089.443,48 €	- €	- €	21.089.443,48 €				
2026	1.051.070,65 €	- €	- €	1.051.070,65 €	1.020.456,94 €	- €	- €	1.020.456,94 €				
2027	817.499,40 €	- €	- €	817.499,40 €	793.688,73 €	- €	- €	793.688,73 €				
2028	3.269.997,58 €	19.786.191,84 €	16.516.194,26 €	3.174.754,93 €	19.209.894,99 €	16.035.140,05 €						
2029	3.269.997,58 €	21.868.898,01 €	18.598.900,43 €	3.174.754,93 €	21.231.939,82 €	18.057.184,89 €						
2030	3.269.997,58 €	22.183.810,14 €	18.913.812,56 €	3.174.754,93 €	21.537.679,75 €	18.362.924,82 €						
2031	3.269.997,58 €	22.503.257,01 €	19.233.259,43 €	3.174.754,93 €	21.847.822,34 €	18.673.067,41 €						
2032	3.269.997,58 €	22.827.303,91 €	19.557.306,33 €	3.174.754,93 €	22.162.430,98 €	18.987.676,05 €						
2033	1.634.998,79 €	23.156.017,09 €	21.521.018,30 €	1.587.377,47 €	22.481.569,99 €	20.894.192,52 €						
2034	1.167.856,28 €	23.489.463,73 €	22.321.607,46 €	1.133.841,05 €	22.805.304,60 €	21.671.463,55 €						
2035	934.285,02 €	23.827.712,01 €	22.893.426,99 €	907.072,84 €	23.133.700,98 €	22.226.628,14 €						
2036	700.713,77 €	24.170.831,06 €	23.470.117,30 €	680.304,63 €	23.466.826,28 €	22.786.521,65 €						
2037	467.142,51 €	24.518.891,03 €	24.051.748,52 €	453.536,42 €	23.804.748,57 €	23.351.212,16 €						
2038	233.571,26 €	24.871.963,06 €	24.638.391,81 €	226.768,21 €	24.147.536,95 €	23.920.768,74 €						
2039	- €	25.230.119,33 €	25.230.119,33 €	- €	24.495.261,49 €	24.495.261,49 €						
2040	32.269.137,06 €	25.593.433,05 €	6.675.704,01 €	31.329.259,28 €	24.847.993,25 €	6.481.266,03 €						
2041	7.107.826,93 €	25.961.978,49 €	18.854.151,56 €	6.900.802,84 €	25.205.804,35 €	18.305.001,51 €						
2042	2.843.130,77 €	26.335.830,98 €	23.492.700,20 €	2.760.321,14 €	25.568.767,94 €	22.808.446,80 €						
2043	15.637.219,24 €	26.715.066,94 €	11.077.847,70 €	15.181.766,25 €	25.936.958,20 €	10.755.191,94 €						
2044	4.264.696,16 €	27.099.763,91 €	22.835.067,75 €	4.140.481,71 €	26.310.450,39 €	22.169.968,69 €						
2045	2.843.130,77 €	27.490.000,51 €	24.646.869,73 €	2.760.321,14 €	26.689.320,88 €	23.928.999,74 €						
2046	9.737.524,29 €	27.885.856,51 €	18.148.332,22 €	9.453.907,08 €	27.073.647,10 €	17.619.740,02 €						
2047	396.262,84 €	28.287.412,85 €	27.891.150,01 €	384.721,20 €	27.463.507,62 €	27.078.786,41 €						
2048	700.713,77 €	28.694.751,59 €	27.994.037,82 €	680.304,63 €	27.858.982,13 €	27.178.677,50 €						
2049	467.142,51 €	29.107.956,01 €	28.640.813,50 €	453.536,42 €	28.260.151,47 €	27.806.615,05 €						
2050	467.142,51 €	29.527.110,58 €	29.059.968,07 €	453.536,42 €	28.667.097,65 €	28.213.561,23 €						
2051	467.142,51 €	29.952.300,97 €	29.485.158,46 €	453.536,42 €	29.079.903,86 €	28.626.367,44 €						
2052	467.142,51 €	30.383.614,11 €	29.916.471,60 €	453.536,42 €	29.498.654,47 €	29.045.118,05 €						
2053	150.796,73 €	30.821.138,15 €	30.670.341,42 €	146.404,59 €	29.923.435,10 €	29.777.030,50 €						
2054	82.774,52 €	31.264.962,54 €	31.182.188,02 €	80.363,61 €	30.354.332,56 €	30.273.968,95 €						
2055	82.774,52 €	31.715.178,00 €	31.632.403,48 €	80.363,61 €	30.791.434,95 €	30.711.071,34 €						
2056	82.774,52 €	32.171.876,56 €	32.089.102,04 €	80.363,61 €	31.234.831,62 €	31.154.468,00 €						
2.057	82.774,52 €	32.635.151,59 €	32.552.377,06 €	80.363,61 €	31.684.613,19 €	31.604.249,58 €						
2.058	82.774,52 €	33.105.097,77 €	33.022.323,25 €	80.363,61 €	32.140.871,62 €	32.060.508,01 €						
TOTAL	165.354.959,62 €	833.182.939,34 €	667.827.979,72 €	160.538.795,75 €	808.915.475,09 €	648.376.679,34 €						

	SIN ACTUALIZAR	TASA 3%
COSTE	165.354.959,62 €	160.538.795,75 €
BENEFICIO	833.182.939,34 €	808.915.475,09 €
COSTE/KM	195.686,34 €	189.986,74 €
BENEFICIO/KM	986.015,31 €	957.296,42 €