

PUNTOS DE RECARGA PARA LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN ESPAÑA

MAYO
— 2022

Diagnóstico de situación y propuestas para una movilidad sostenible que garantice la vertebración territorial y la cohesión social.





Título.

Infraestructura de puntos de recarga para la movilidad eléctrica en España

Subtítulo.

Diagnóstico de situación y propuestas para la vertebración territorial y la cohesión social

Autor.

Área de Políticas Públicas y Gobernanza Climática, ECODES

Edición.

Mayo de 2022

Portada, diseño y maquetación.

Lorena Jorcano

Edita.

ECODES - Fundación Ecología y Desarrollo -

Elaborado por.

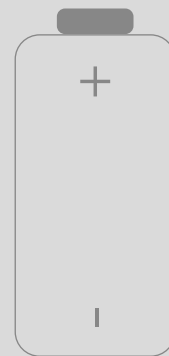
Raúl Estévez, Mario Rodríguez, Cristian Qullez y Fernando Prieto

ECODES y el Observatorio de Sostenibilidad agradecen la reproducción y divulgación del contenido de este documento siempre que se cite la fuente.

Sumario

Glosario de acrónimos		4
	Disclaimer	5
		
	1. Introducción	6
	2. Movilidad eléctrica, territorio y perspectiva social: el papel de los puntos de carga	10
	3. Metodología	13
	3.1. Ámbito de estudio	14
	3.2. Localización de puntos de carga	21
	4. Resultados	24
	4.1. Disponibilidad de puntos de carga y conectores por ámbito territorial	25
	4.2. Longitud de tramos de carretera de la red principal entre puntos de carga	30
	4.3. Longitud de tramos de carretera de la red principal entre puntos de carga de alta potencia	34
	4.4. Disponibilidad de puntos de carga y conectores por regiones	38
	4.5. Tipología de emplazamientos	45
	5. Conclusiones	49
	6. Recomendaciones	56
		
Anexo I. Tablas		59
Anexo II. Cartografía por Comunidades Autónomas		64
Anexo III. Resumen estadístico por Comunidades Autónomas		79

Glosario de acrónimos



BCN200. Base Cartográfica Nacional 1:200.000	NOx. Óxidos de nitrógeno
CNIG. Centro Nacional de Información Geográfica	OTLE. Observatorio del Transporte y la Logística de España
DGT. Dirección General de Tráfico	PNIEC. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
GEI. Gases de efecto invernadero	PNOA. Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
IGN. Instituto Geográfico Nacional	SIG. Sistema de Información Geográfica
INE. Instituto Nacional de Estadística	SOx. Óxidos de azufre
MITMA. Ministerio de Transporte Movilidad y Agenda Urbana	UE. Unión Europea
MITECORD. Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico	UE-27. Unión Europea de 27 miembros. Sin Reino Unido

Disclaimer



El objetivo del presente estudio es determinar la capacidad actual de la red de recarga de vehículos eléctricos en la red de carreteras de España para permitir el despegue del vehículo eléctrico como alternativa al motor de combustión en los desplazamientos interurbanos de media y larga distancia.

La inexistencia de una adecuada red de lugares donde cargar las baterías de estos vehículos es uno de sus principales limitantes. Esta circunstancia no se refiere solo a la existencia de un lugar donde enchufar el vehículo a una red de suministro de energía eléctrica, sino a que esta carga se pueda realizar de forma eficiente, especialmente en términos de tiempo. En lo referente al uso urbano de estos vehículos, es cierto que en muchos casos puede ser suficiente usar ciclos de carga parcial que precisen poco tiempo de conexión, y que existen alternativas para dejar el vehículo cargando durante largos periodos de tiempo como, por ejemplo, a nivel domiciliario; sin embargo, en los movimientos interurbanos, el tiempo necesario para hacer una carga que garantice una autonomía suficiente en tiempo equivalente a los de vehículos convencionales es un limitante que resulta imprescindible superar para permitir el cambio tecnológico que la lucha contra el cambio climático requiere. Respecto a esto, la propuesta de Reglamento de la UE relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, establece el objetivo de disponer de puntos de carga para vehículos ligeros de alta potencia al menos cada 60 km en la red principal. **Medir hasta qué punto España está más o menos alejada de esta meta, es el principal objeto de estudio del presente documento.**

Se trata de medir la longitud de los tramos de carretera entre los lugares donde se puede realizar la carga completa de los vehículos en tiempo equivalente al repostaje de gasolina o diésel actual. Respecto a la localización de estos puntos donde recargar las baterías es muy importante realizar una aclaración terminológica.

La siguiente imagen sirve para ilustrar **tres conceptos para evitar confusiones**. En este poste, de tamaño similar a un surtidor de gasolina, se observa la existencia de dos enchufes con sus cables que son los que se conectan a las baterías de los automóviles eléctricos. **Estos enchufes, son los que se denominan “conectores”, que pueden tener diferentes potencias**, que son las que determinan el tiempo que el vehículo debe permanecer estacionado mientras se carga la batería. En realidad, hay un tercer conector que no resulta visible en el lateral opuesto. La localización de este “poste” es lo que de forma convencional se denomina punto de carga. Así pues, **en esta imagen se observa un punto de carga y tres conectores**.

Por otro lado, este poste localizado en una gasolinera en realidad está acompañado por otro igual en otro emplazamiento en la misma gasolinera. Esto es algo que se reproduce en muchos casos. En otros estudios sobre el sector estos dos postes son considerados dos puntos diferentes. No obstante, como el objetivo del presente trabajo es determinar los huecos de la red de carreteras entre lugares donde recargar, en **este estudio se considera que dos postes en un mismo emplazamiento, no son dos puntos de recarga, sino solo uno**. Sirva esto para explicar las diferencias de las cifras de puntos de carga disponibles en este trabajo y los ofrecidos por otras publicaciones.





El impulso de sistemas de movilidad alternativa al uso de los motores térmicos es uno de los retos más importantes de las economías industriales ante el problema del cambio climático. Unos breves datos pueden servir para ilustrar su importancia. Según el Banco Mundial, el transporte supuso en 2014 el 20,45% de la quema global de combustibles¹ moviéndose desde hace 60 años en una horquilla entre el 18% y el 22%. Esto significa que en torno una quinta parte de los combustibles fósiles quemados en el mundo se deben al transporte, en todas sus formas.

Datos más recientes del Atlas Europeo de la Movilidad, informan de que, en España, el 27,5% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) corresponden al sector del transporte, siendo el sector económico que más contribuye a la generación de GEI, correspondiendo el 92,83% al transporte por carretera. El Observatorio del Transporte y la Logística de España (OTLE)² indica que el transporte por carretera supuso

en 2018 (último año publicado) la emisión de 83,6 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2018, que en el año 2000 fueron 78,5 millones, lo que viene a significar que el transporte por carretera lejos de reducir emisiones, las está incrementando, tras una breve fase de reducción entre 2002 y 2012.

Por su parte, el último inventario de emisiones de gases de efecto invernadero³ publicado en marzo de 2022 por el MITERD señala que el sector del Transporte representa un 27,0 % del total de las emisiones, siendo el primer sector en cuanto a emisiones de gases de la economía española, seguido a gran distancia por la Industria (20,8 %) y por la generación eléctrica (11,8 %). El transporte por carretera por sí solo supone un 25,4 % del total de las emisiones de GEI del inventario de ahí el gran interés de analizar las emisiones del sector y proponer soluciones de descarbonización del sector.

Emisiones de CO₂ transportes por carretera

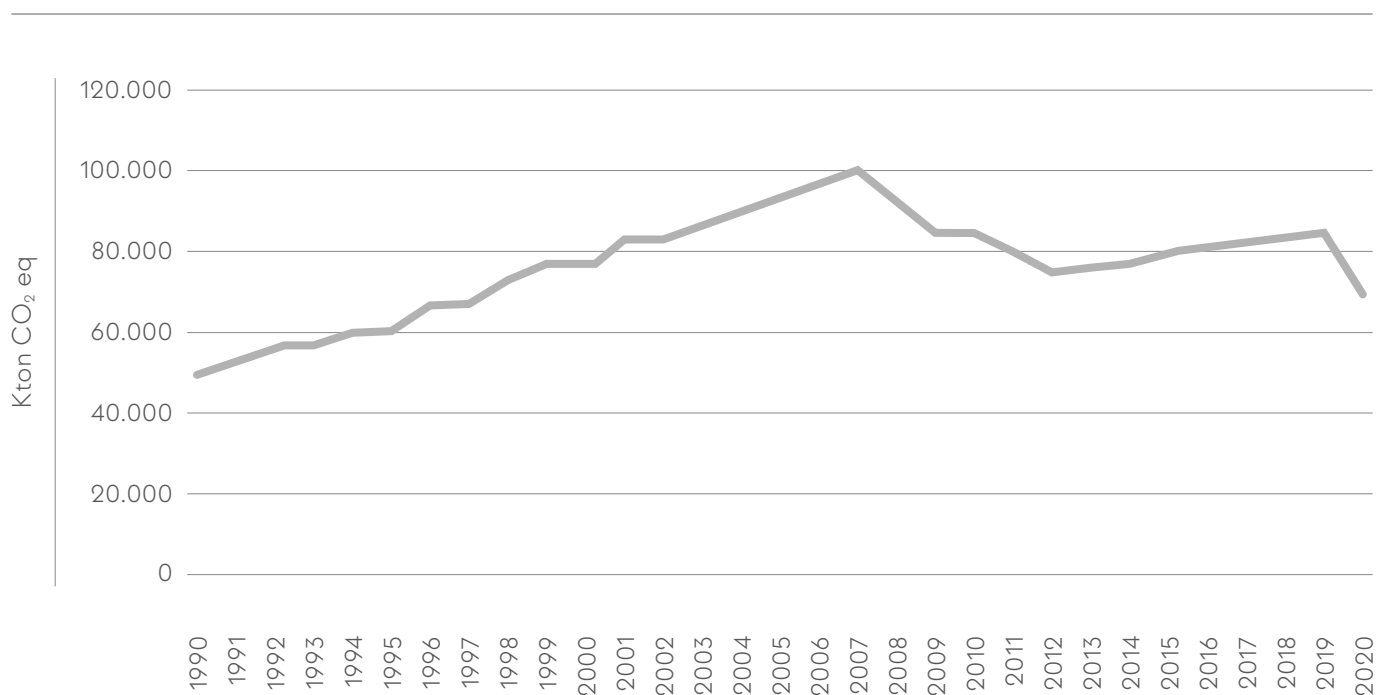


Figura 1.1. Evolución de las emisiones de GEI desde 2000 (valor de referencia 100) y 2020.

Fuente: OTLE

¹ <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.CO2.TRAN.ZS?end=2014&start=1960&view=chart>

² <https://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/indicadores/index.aspx?c=26>

³ https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/resumen_inventario_gei-ed_2022_tcm30-534394.pdf

De acuerdo con los objetivos establecidos en la cumbre de París para el periodo 2020-2030, las emisiones GEI del conjunto de Europa deben reducirse, al menos, un 55% respecto a 1990. A su vez de acuerdo con la Ley del Clima Europea se establece un marco para alcanzar la neutralidad climática de la Unión Europea en 2050. Sabido fehacientemente que las emisiones en España provocadas por el transporte por carretera vienen incrementándose en los últimos años, en lugar de reducirse - salvo en 2020 (que experimentó una bajada interanual de -17,5%) por las restricciones derivadas de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19 -, es evidente que resulta imprescindible un cambio estratégico profundo en este sector.

La estrategia para alcanzar el citado objetivo de neutralidad de emisiones en 2050 se articula en España a partir del Marco Estratégico de Energía y Clima que recoge, entre otros, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, aprobada el 13 de mayo de 2021, donde se establece que a partir de 2040 ya no se podrán vender más automóviles nuevos con motor térmico, quedando, como única solución de transporte ligero por carretera, el vehículo eléctrico

y el hidrógeno. A pesar de ello, la disponibilidad y desarrollo tecnológico, junto con los efectos económicos, sociales, territoriales y ambientales que puede tener la producción masiva de hidrógeno debido a las necesidades de generación eléctrica, hacen que lo más coherente y viable sea descarbonizar el transporte rodado - carretera, pero también ferrocarril - a través de su electrificación. Dejando así, para los sectores de difícil electrificación, como son el marítimo y el aéreo, el uso del hidrógeno como la alternativa más factible.

Para que este cambio sea real es preciso que el origen de la energía de estos vehículos sea exclusivamente renovable. Algunas organizaciones y grupos sociales expresan que el objetivo del año 2040 es poco ambicioso y proponen su adelanto a 2035⁴, en línea con la propuesta de la Comisión Europea. Pero, en cualquier caso, lo que si resulta indiscutible es que **se precisa de una revolución tecnológica muy amplia que deje finalmente atrás los motores de combustión interna. Se trata de una revolución que implica a varios sectores diferentes, que habrán de reformularse rápidamente en menos de 15 años:**

➔ Los fabricantes de vehículos ligeros deberán transicionar a una tecnología basada en la electricidad, de forma irreversible.

➔ Para garantizar la neutralidad real de las emisiones de las nuevas fuentes de energía de estas tecnologías, la generación de electricidad y la síntesis de hidrógeno habrá de realizarse con fuentes renovables. De lo contrario solo cambiaría la localización de la fuente de emisión de GEI. Esto supondría una mejora respecto a la calidad del aire de las ciudades, al limitarse la emisión de partículas sólidas, óxidos de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx).

➔ Es preciso también un rápido cambio en el sector de servicios mecánicos y de aprovisionamiento de combustible actual. Las gasolineras no pueden esperar al año 2040 para orientarse de forma primordial al suministro a los nuevos vehículos de cero emisiones. Por tanto, es preciso que se desarrolle al mismo tiempo la tecnología y la infraestructura que permitirá su entrada masiva en las carreteras y autovías. De la misma forma que años atrás todas las gasolineras cambiaron de forma masiva al suministro de gasolina sin plomo, en los próximos años han de mudar a electrolineras.

Este estudio centra su atención en el último de los tres puntos anteriores, en concreto en el desarrollo adecuado de la red de puntos de carga para vehículos eléctricos en España, sin entrar en la tecnología del hidrógeno, teniendo en cuenta las perspectivas

sociales y territoriales, esenciales para lograr una descarbonización del sector factible desde cualquier punto del país.

⁴ ECODES (2022): 2035: Compromiso con la limitación de la venta de vehículos de combustión interna en España. En línea en: https://ecodes.org/images/que-hacemos/01.Cambio_Climatico/Incidencia_politicas/Movilidad/ECODES_PeticinCCAA_ICE_Phase_Out_2035.pdf

Un estudio anterior de Transport & Environment⁵, en colaboración con ECODES, estima los nuevos puntos de carga precisos para alcanzar el objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2020-2030, que pretende conseguir un parque de 5 millones de vehículos eléctricos en 2030⁶. Este estudio estima una necesidad de 3 millones de puntos de carga privados y entre 222.901 y 289.130 puntos de recarga pública, según dos escenarios alternativos. La situación actual, a nueve años está muy alejada del objetivo.

Actualmente España apenas tiene el 5% del objetivo de 2030. Para alcanzar el objetivo deberá de afrontar un fuerte presupuesto de inversión que oscila entre 12.248 y 13.231 millones de € que, aunque puede parecer muy elevado, representa menos de un tercio del gasto anual en importación de combustibles fósiles.

El objeto de este estudio no es cuánto hay que invertir y cuantos puntos de conexión, sino evaluar el “donde” desde el punto de vista del territorio y de la cohesión social. Como en muchos otros aspectos, el interior de la península presenta bajas densidades de población y en muchas ocasiones esta desconectado de los principales corredores de comunicación. Además, estas áreas afrontan dificultades especialmente arduas como consecuencia del menor atractivo de inversión que suponen para los agentes económicos la escasa y dispersa población, cuando no se la considera tanto como ciudadanía como mercado.

Un ejemplo claro de estas dificultades en el sector del transporte lo constituye el desarrollo del ferrocarril de alta velocidad. España ha desarrollado una de las redes de alta velocidad ferroviaria más avanzadas del mundo pero pensadas únicamente en el transporte de viajeros y no de mercancías, que ha absorbido la mayor parte de la inversión pública en este sistema de transporte y ha producido un desmantelamiento de la red de transporte convencional. De esta manera hay 24 millones de habitantes que viven en municipios a menos de 25 km de una parada de la alta velocidad. La contra es que hay 23 millones de habitantes que no están a esta distancia. Es un tren que no sirve a sus

necesidades. En gran parte del medio rural solo hay líneas sin desdoblarse y sin electrificar y muchas paradas y trayectos se eliminan por no considerarse rentables, empujando a la población al uso del vehículo privado y limitando gravemente la movilidad de personas sin acceso a este modo. Es, por tanto, un “desarrollo” muy caro y poco eficiente⁷ que ha dejado atrás a grandes territorios y poblaciones⁸.

Cuando se aborda el reto del cambio climático como problema global a cuya solución debe contribuir localmente toda la sociedad no se puede dejar atrás a los grupos menos favorecidos económica, social o geográficamente en las soluciones. Apostar por buenas infraestructuras de transporte público en las principales ciudades para reducir las emisiones es muy fácil incluso aplicando un enfoque meramente de mercado. Pero no toda la población puede internalizar los costes ambientales de su actividad con la misma facilidad. **Si solo se aplican criterios de inversión y rentabilidad sobre el desarrollo de las infraestructuras, se corre el riesgo de generar una realidad donde para importantes grupos de población la sostenibilidad se reduzca a un lujo** como conducir vehículos eléctricos de alta gama, instalaciones de geotermia domiciliaria muy costosas y caras baterías de acumulación de energía domésticas, a las que una mayoría de la población no puede acceder. **La transición será si es de todos y todas, para todos y todas.**

Desde esta perspectiva, y atendiendo al impulso decidido de la movilidad eléctrica como eje fundamental para la descarbonización del sector del transporte y la movilidad, se hace imprescindible abordar el reto del desarrollo de la infraestructura de carga de vehículos a batería con el foco puesto en la totalidad del territorio. **Este estudio evalúa si, en el momento actual, el desarrollo de esta red de infraestructura apunta hacia una estrategia que favorece las áreas urbanas más pobladas en detrimento de la España rural.** De ser así, se hace imprescindible introducir factores correctores en la estrategia de inversión. **Ofrece una visión general que sienta las bases de análisis específicos y transversales posteriores.**

⁵ <https://ecodes.org/hacemos/cambio-climatico/incidencia-en-politicas-publicas/seguimiento-de-politicas-de-transporte-y-movilidad/estudio-sobre-el-despliegue-de-la-infraestructura-de-carga-del-vehiculo-electrico>

⁶ Según la DGT, actualmente circulan en España unos 24 millones y medios de vehículos ligeros.

⁷ <https://www.airef.es/es/noticias/la-airef-constata-el-fuerte-esfuerzo-inversor-en-la-alta-velocidad-frente-a-una-inversion-insuficiente-en-cercanias-y-propone-poner-el-foco-en-los-criterios-de-movilidad/>

⁸ https://www.airef.es/wp-content/uploads/2020/07/INFRAESTRUCTURAS/ESTUDIO_INFRAESTRUCTURAS_SPENDINGREVIEW.pdf

Movilidad eléctrica, | 2 territorio y

perspectiva social:

el papel de los puntos
de carga



A pesar del progresivo incremento de la implantación del vehículo eléctrico en España en los últimos años, lo cierto es que España se sitúa a la cola en la penetración de esta tecnología en relación con otros países europeos. Esta ralentización, entre otros motivos, se debe al lento e insuficiente avance en materia de desarrollo de infraestructuras de recarga.

Si tenemos en cuenta el objetivo recogido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de un parque de 5 millones de vehículos eléctricos en 2030, el despliegue de una infraestructura de recarga apropiada que contribuya a su consecución es indispensable. Esta vinculación entre la disponibilidad de puntos de recarga y la movilidad eléctrica es defendida por diferentes actores, aludiendo a la necesidad de propiciar el desarrollo de los puntos de recarga e infraestructura pública para poder garantizar la adopción de la movilidad eléctrica en su conjunto y alcanzar los objetivos planteados. De hecho, para potenciar la movilidad eléctrica deberían priorizarse las políticas de oferta y desarrollo de puntos de recarga frente a las subvenciones a la adquisición de vehículos o al menos deberían estar mucho más equilibradas.

La implantación de una adecuada red de puntos de recarga requiere necesariamente de planes de ayuda pública y han de desarrollarse desde una perspectiva social y de vertebración y conexión del territorio que se fundamente en el interés general para la sociedad.

Por tanto, ha de estar alejado de planteamientos convencionales basados única y exclusivamente en los flujos de tráfico en vías de alta capacidad. Este sería un enfoque convencional que no se ajusta a un modelo de movilidad eléctrica justo e inclusivo que no deje a nadie atrás, especialmente a la población vulnerable en general y a la del medio rural en particular.

Es evidente que el despliegue de infraestructura de recarga con enfoque social y territorial es un punto crítico para el incremento del parque de vehículos eléctricos en España y que **la adopción de una infraestructura de recarga pública adecuada fomentará la penetración del vehículo eléctrico con mayor rapidez.**

En este sentido, es fundamental lograr una comunicación efectiva entre los diferentes actores que logre transmitir a la ciudadanía las ventajas de la movilidad eléctrica. Adicionalmente, pero también vinculado a este punto, resulta prioritario establecer estándares que permitan la interconexión y el uso de manera homogénea de las distintas plataformas de puntos de recarga existentes hoy en día. Dicho de otra forma, es necesario facilitar al usuario el uso de distintos puntos de recarga gestionados bajo diferentes operadores. Se ha de enfocar el diseño de la infraestructura de puntos de recarga como de los propios equipos hacia el usuario final para que sea uno

de los factores clave para garantizar la adopción de la electromovilidad. Es decir, plantear equipos de recarga y un despliegue de infraestructura desde el punto de vista del consumidor final, conociendo su mentalidad, sus necesidades, la realidad de los diferentes territorios donde se habrán de implementar los puntos de recarga y ante todo con perspectiva social y equidad.

El despliegue de la infraestructura de carga conlleva una importante inversión que deberá estar soportada por inversión pública y privada. En la actualidad, existe un grave problema con los puntos de recarga: su rentabilidad. Hay puntos de recarga que no tienen ni un solo cliente en toda la semana y no se amortiza su elevado coste de instalación, debido a que las ventas de vehículos eléctricos no terminan de despegar en España. Por ello, todos los agentes implicados en la descarbonización del transporte por carretera deben impulsar la adopción de este tipo de vehículo a través del despliegue de infraestructura de recarga, necesitándose para ello tanto iniciativa privada como el apoyo de las instituciones públicas.

En este aspecto, uno de los miedos a vencer desde el punto de vista del consumidor es la falta de infraestructura de recarga en los trayectos interurbanos. Para vencer esta barrera son esenciales ayudas estatales que puedan garantizar la viabilidad de la inversión hasta que ésta no se empiece a volver rentable por sí misma al contar con un parque de vehículos lo suficientemente grande. Sobre todo en las zonas de baja densidad de población pero con necesidades altas de desplazamientos en el día a día.

Actualmente, no existe en nuestro país una red de infraestructura con la dimensión y la profundidad necesarias que pueda permitir la adopción de la movilidad eléctrica de manera masiva. Y este despliegue se está viendo lastrado por las trabas administrativas que se generan a causa de la heterogeneidad en los procesos administrativos entre los diferentes agentes y territorios. Hoy en día este aspecto representa una de las mayores dificultades para la puesta en marcha de puntos de recarga, al no contar con procesos administrativos claros, homogéneos y conocidos en todos los niveles de gobierno.

El despliegue de los puntos de recarga va a generar además la necesidad de contar con personal cualificado y perfiles profesionales específicos que se encarguen, no sólo del despliegue e instalación de los puntos de recarga, sino también de su posterior operación y mantenimiento. Este incremento de la fuerza laboral se verá reflejado en varios sectores que orbitan alrededor de la movilidad eléctrica, desde el refuerzo de la red hasta la fabricación de baterías, equipos de recarga e incluso los propios vehículos eléctricos. Para ello, es necesaria una inversión en formación y cualificación que vendrá de la mano,

no solo de las entidades públicas, sino también de las propias empresas del sector.

Y este nuevo yacimiento de empleo debe repercutir de forma equilibrada en todo el territorio ya sea de

naturaleza urbana o rural con el fin de que la población perciba los efectos positivos de la implantación de la movilidad eléctrica en general y de la infraestructura de los puntos de recarga en particular.





El primer paso es definir las áreas concretas donde se evaluará la disponibilidad de puntos de carga públicos, mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), para generar resultados con imágenes cartográficas e indicadores numéricos, y que permitan valorar si las áreas rurales (territorio interior) de España se están quedando atrás en el incipiente proceso de desarrollo de la red de carga para vehículos eléctricos.

En las islas, el desarrollo de la infraestructura de carga se considera sometida a unas condiciones diferentes y específicas, por lo que probablemente se apoye más en la disponibilidad de puntos de carga en domicilios y especialmente en infraestructuras turísticas, que es el sector económico que más vehículos coloca sobre las carreteras en ambos archipiélagos. Además, distancias y topografía condicionan la movilidad de manera muy diferente en dichos territorios. Para no mezclar realidades diferentes, este estudio se centra exclusivamente en la península, donde se diferencian tres zonas de estudio:

- ➔ Territorios cercanos a la red de carreteras nacionales.
- ➔ Áreas urbanas
- ➔ Resto del territorio. Áreas rurales alejadas de carreteras nacionales

Para definir la primera zona, que es el principal objeto del estudio, se han utilizado las coberturas que ofrece el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a través del centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)⁹, de la que se han seleccionado toda la Red de Carreteras del Estado. Esta cobertura cubre toda la península salvo Navarra y País Vasco, por donde no se extiende la Red de Carreteras del Estado (RCE).

Para cubrir el territorio de Navarra y País Vasco se ha seleccionado, de las coberturas SIG de transporte del CNIG de transporte de estas provincias, las vías de orden principal como equivalentes de las carreteras nacionales en dichos territorios.

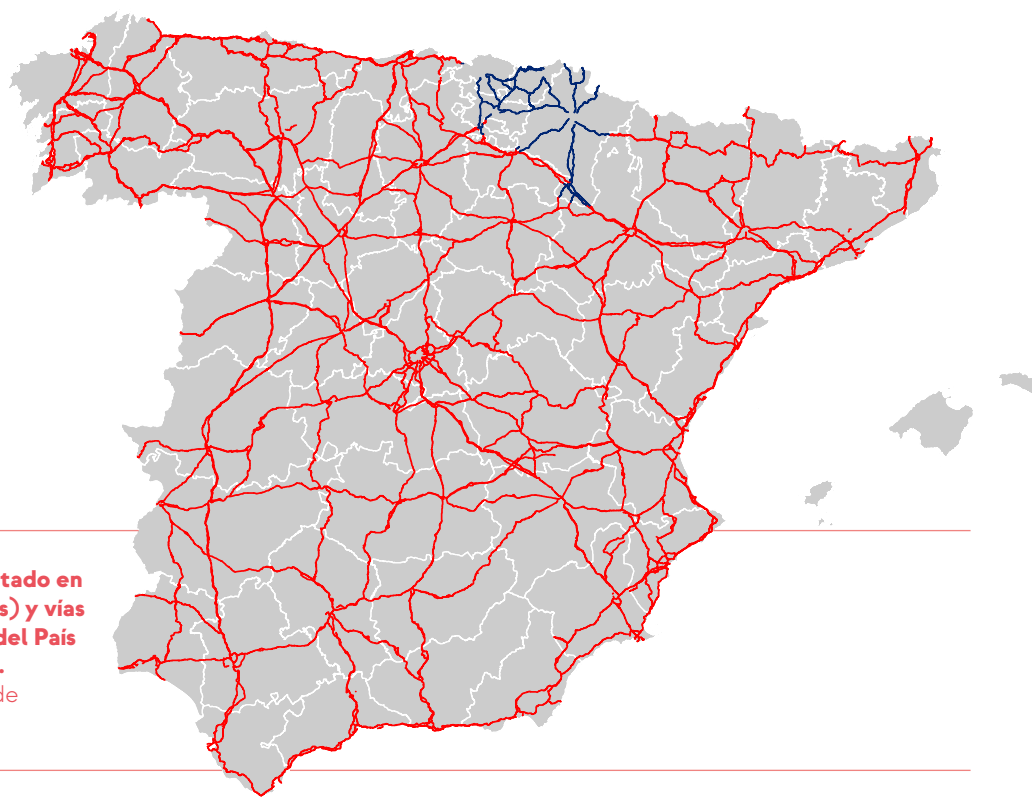


Figura 3.1.1. Red de Carreteras del Estado en la Península Ibérica (segmentos rojos) y vías de orden principal de los territorios del País Vasco y Navarra (segmentos azules).

Fuente: elaboración propia a partir de información CNIG.

⁹ <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=REDTR>

Esta red de carreteras incluye, por un lado, carreteras convencionales, autovías (y autopistas liberadas del peaje) y, por otro, autopistas de peaje, las cuales presentan una diferencia funcional muy marcada respecto a las anteriores. Puede que visualmente una autovía y una autopista de peaje parezcan iguales, pero, en la práctica, mientras que las primeras son una infraestructura conectada al territorio circundante de la misma forma que las carreteras convencionales, las autopistas de peaje son sistemas de transporte en gran medida aisladas del territorio por el que circulan. Sus puntos de acceso son mucho menos frecuentes, y lo que es más importante al respecto, la necesidad de cargar la batería de un vehículo eléctrico para los residentes en el área cercana nunca justificará abonar el coste de acceso para cargarlo, aunque tuviera la fortuna de encontrarse cerca de uno y más aún si el acceso obliga, como es muy probable, a realizar un largo trayecto para poder salir de ella después. En la práctica, quien circula por una autopista de peaje, está realizando un movimiento de media o larga distancia entre áreas urbanas, y acepta que solo puede acceder a los servicios que se encuentran directamente dentro del área interna de la autopista. Por ello, si se trata de evaluar si en los territorios interurbanos, las autopistas de peaje aportan puntos de carga accesibles a la

población cercana, es preferible eliminar del modelo a las autopistas de peaje, que en la práctica están funcionalmente muy poco disponibles para las áreas rurales circundantes.

Además, se ha comprobado que en toda la red de autopistas de peaje actual solo hay un punto de carga para vehículos eléctricos, en la AP-15, en el área de servicio de Valtierra, en Navarra. Se encuentra muy cerca del enlace con la N-115, desde donde se puede acceder a la estación de servicio, desde el sur, pero ello obliga a circular posteriormente en sentido norte hasta Marcilla, a 15 km, abonando el peaje correspondiente. Para llegar desde el norte, es imprescindible pasar por el propio peaje de Marcilla. Además, se trata de un punto de carga que todavía no se ha puesto en servicio. Según *electromaps*, solo es una previsión de futuro sin especificar. Este es un claro ejemplo de la nula funcionalidad de los puntos de recarga en autopista de peaje para las poblaciones y territorios circundantes. Solo es útil para quien ha tomado expresamente la decisión de usar la autovía por otras razones.



Figura 3.1.2. Localización de la estación de servicio de Valtierra en la AP-15, y del área de peaje de Marcilla, de obligado paso, para el uso del punto de carga.

Fuente: elaboración propia.

En la autopista AP-1 en Burgos se localizan otros tres puntos de carga, pero actualmente esta autopista ha sido liberada del peaje.

Hay tramos en los que se localizan puntos de carga en las cercanías de las autopistas, pero siempre en vías libres cercanas a la misma. Por ejemplo, en los 200 km del eje que conforman la AP-36 y la R4, entre el sur de Madrid y La Roda (Albacete), se localizan hasta diez puntos de carga, pero todos dentro de poblaciones

o vías convencionales cercanas libres de peaje. Todo lo expuesto no hace otra cosa que confirmar en la práctica la nula aportación de las autopistas a la cobertura de puntos de carga de vehículos eléctricos en España y por ello en la definición del área de trabajo principal de este estudio, que se refiere a la disponibilidad de puntos de carga en la red de carreteras principal de la península fuera de las grandes áreas urbanas, **se descartan desde el principio, las autopistas de peaje.**

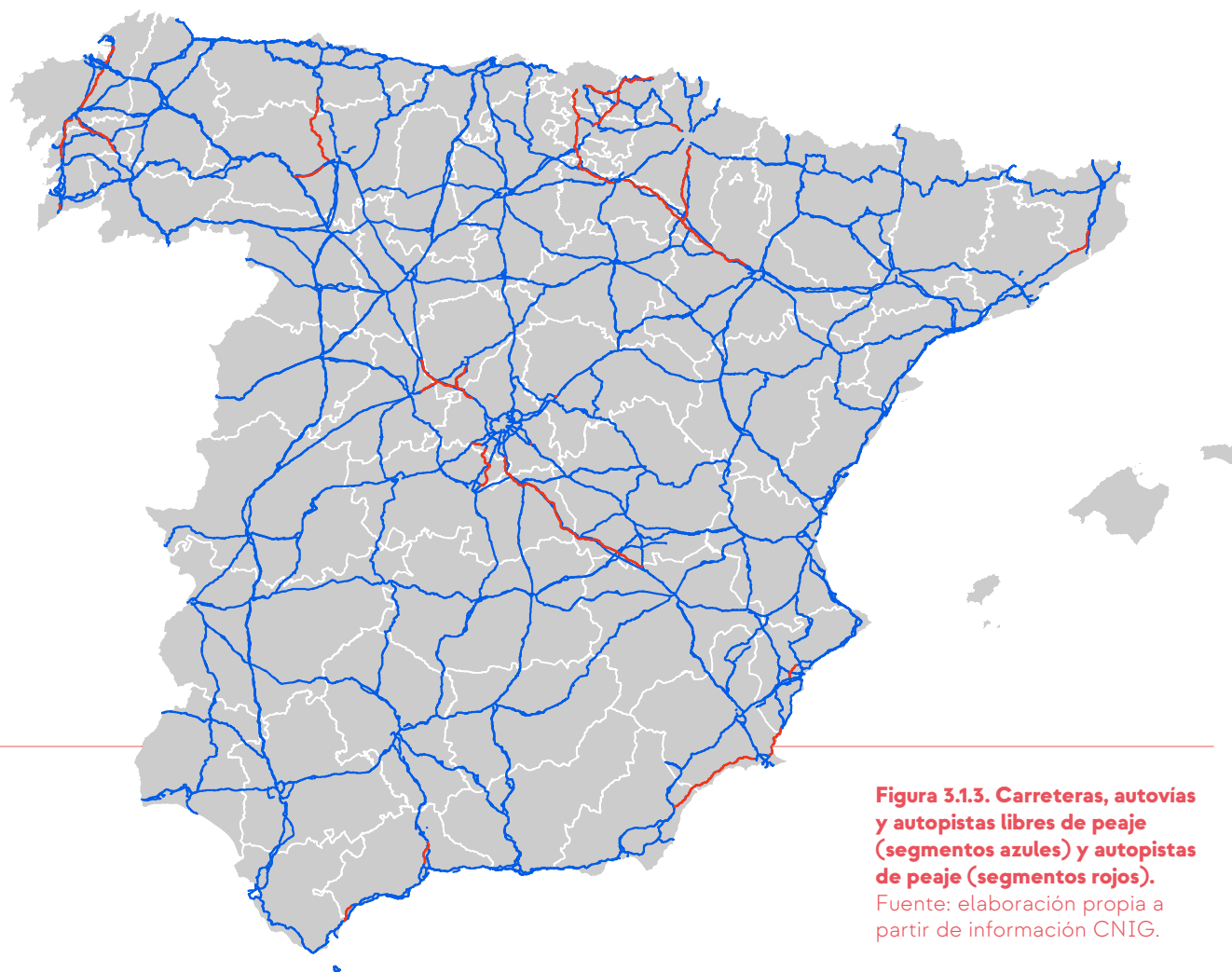


Figura 3.1.3. Carreteras, autovías y autopistas libres de peaje (segmentos azules) y autopistas de peaje (segmentos rojos).
Fuente: elaboración propia a partir de información CNIG.

Siguiendo las consideraciones anteriores, en el estudio **se define una red de carreteras en la península, que da servicio al tráfico entre las principales poblaciones, y al medio rural cercano**, en la que se localizarán con gran exactitud las posiciones de cada punto cercano. La disponibilidad y frecuencia de estos puntos se comparará con los presentes en las áreas urbanas, y en las zonas rurales alejadas de las carreteras principales, cuyo posicionamiento no se realizará con tanta precisión. Para ello, **se ha creado una base de datos con la cantidad de puntos de carga, conectores**

y tipología de emplazamientos de las áreas urbanas, pero no se detallará su posición exacta en el viario urbano. Se adopta el razonamiento de que una vez dentro de un área urbana sus puntos de carga están disponibles normalmente, como se ha señalado anteriormente. El objetivo del estudio no es **determinar la accesibilidad de los puntos de carga urbana dentro de cada ciudad, sino comparar la disponibilidad urbana en su conjunto con los territorios rurales**, que pueden estar atravesados o no por las principales carreteras del estado.

Para definir cuáles son las áreas urbanas a considerar se ha recurrido al Atlas Estadístico de las Áreas Urbanas, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), concretamente al documento “Áreas Urbanas de España 2021”¹⁰, donde se identifican 84 áreas urbanas identificando los municipios que las conforman. Antes de aplicar directamente este listado de términos municipales, ha de tenerse en cuenta que no es lo mismo área urbana o ciudad que el término municipal donde se sitúan. Resulta evidente que todo el término municipal de Madrid o Barcelona son áreas urbanas en su totalidad, incluyendo en la misma gran parte de sus municipios

vecinos. Sin embargo, muchos de los términos municipales de España tienen extensiones muy grandes que superan ampliamente el territorio de carácter urbano, en ocasiones incluso en áreas no directamente conectadas con la ciudad, de manera que gran parte de su extensión debe considerarse rural a los efectos de este estudio. Por ello, para definir las áreas urbanas **a efectos del estudio**, se ha comparado su término municipal oficial, con la imagen más reciente descargable¹¹ del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) para definir, dentro de los términos municipales, **solo las áreas netamente urbanas**.



Figura 3.1.4. Definición del área urbana (línea azul) de Soria, sobre el término municipal homónimo (línea roja)

Fuente: elaboración propia a partir de información BCN200 y PNOA.

Aplicando esta corrección en las áreas urbanas peninsulares del listado (excluyendo archipiélagos y ciudades autónomas), y con alguna modificación menor **se definen para este estudio 78 áreas urbanas**

peninsulares con una superficie total de 15.459 km², frente a 45.292 km² que representan sus términos municipales totales.

¹⁰ <https://apps.fomento.gob.es/CVP/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=BAW087>

¹¹ <https://pnoa.ign.es/productos-a-descarga>

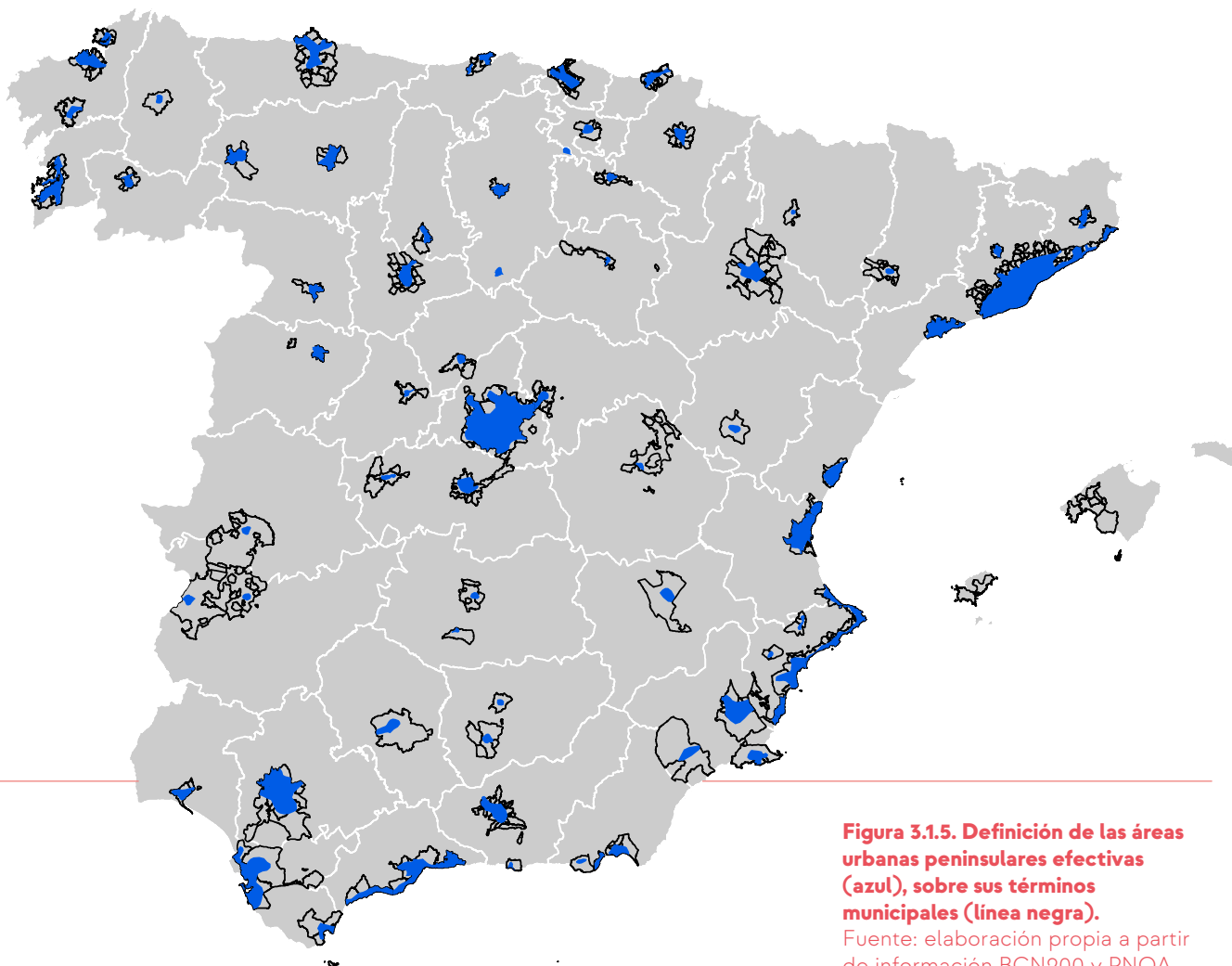


Figura 3.1.5. Definición de las áreas urbanas peninsulares efectivas (azul), sobre sus términos municipales (línea negra).

Fuente: elaboración propia a partir de información BCN200 y PNOA.

Otro aspecto importante a considerar en la definición del área de estudio, es que la importante **red de autovías de España** se construyó en ocasiones desdoblando la red de carreteras nacionales, en unas ocasiones, pero en otras muchas supuso la construcción de una autovía de nueva planta en paralelo y en proximidad a la carretera nacional preexistente, compartiendo el mismo corredor. Además, en los últimos años muchas autopistas han eliminado el peaje, de manera que pasan a funcionar como autovías, teniendo siempre en estos casos una vía convencional paralela en el mismo corredor.

El resultado de este proceso es que **gran parte de los ejes de comunicación de España están conformados por infraestructuras paralelas**, en las que se pueden localizar puntos de carga público en cualquiera

de ellas, pudiendo pasar con relativa facilidad los vehículos de una a otra. Para evitar complejidades **se ha optado en estos casos por definir un eje único, normalmente sobre la vía de mayor capacidad, siempre que las infraestructuras transiten en estrecha vecindad (2 km)**. De estos ejes, se recortan las superficies de las 78 áreas urbanas, pues su dinámica se considera dominada por su carácter urbano, y no por la proximidad a la carretera o autovía.

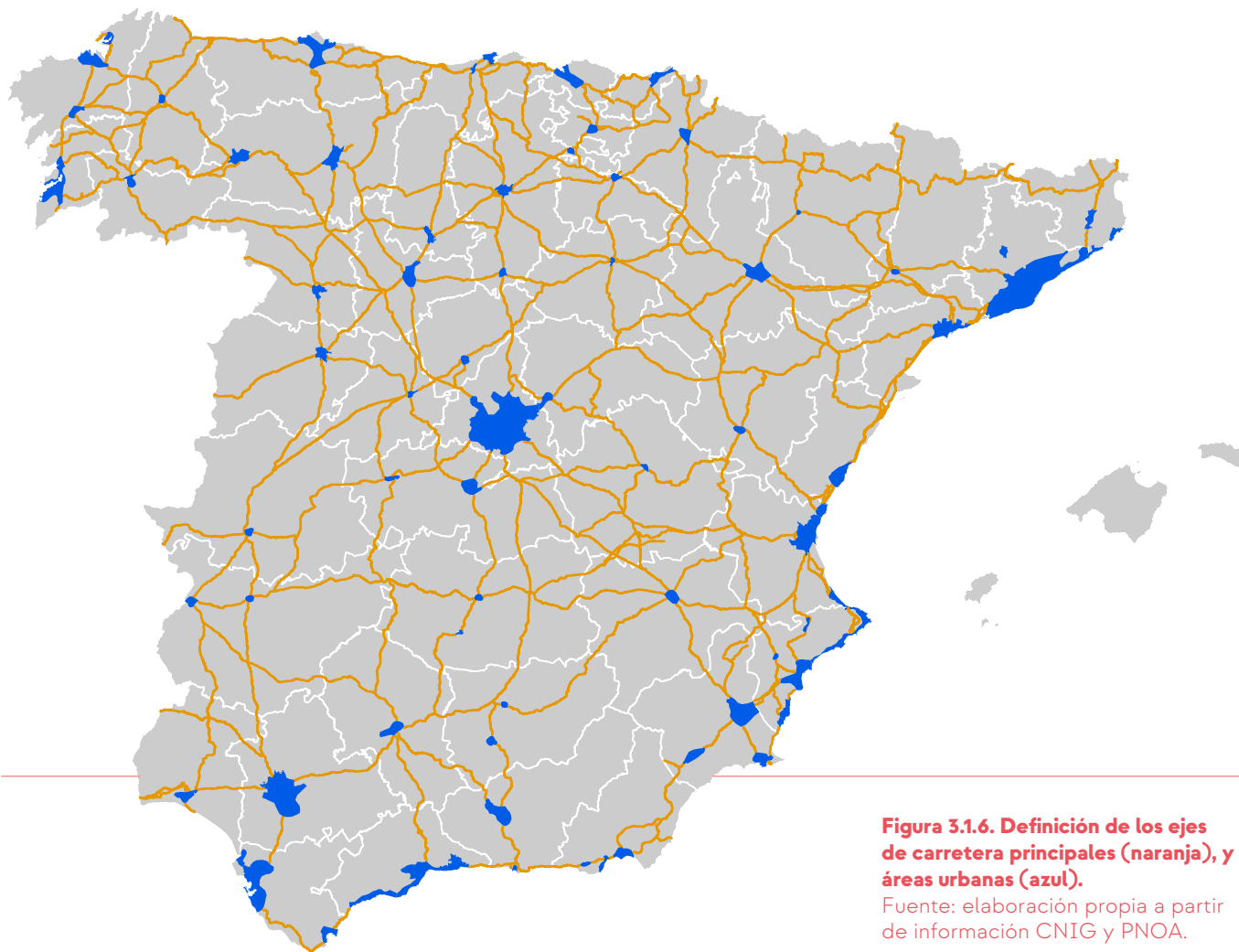


Figura 3.1.6. Definición de los ejes de carretera principales (naranja), y áreas urbanas (azul).

Fuente: elaboración propia a partir de información CNIG y PNOA.

Una vez definidos estos ejes unificados, se delimita un corredor de 2 km de ancho a cada lado, de manera que incluya a los posibles puntos de carga de cualquiera de las vías que definen el eje. Con esto **quedan definidas las tres áreas objeto estudio diferentes, que cubren toda la superficie de la España peninsular:**

Corredores de la red de carreteras principales.

72.633 km² correspondientes a una longitud de ejes de 17.713 km. Área fuera de la influencia del mercado que suponen las áreas urbanas, pero mantienen un importante flujo de tráfico rodado. Como se ha indicado anteriormente, quedan fuera las áreas de influencia que corresponderían a las autopistas de peaje. La expresión “red de carreteras principales”, es un término acuñado ad hoc, exclusivamente para facilitar la redacción y comprensión de este documento. No se corresponde con ninguna denominación oficial.

Áreas urbanas.

Acumulan de forma estable el principal mercado de vehículos eléctricos demandantes de puntos de carga. 15.459 km² correspondientes a 78 áreas urbanas.

Resto del territorio.

Toda la superficie peninsular con densidad poblacional menor a las áreas urbanas y alejadas de las corrientes de tráfico de la “red de carreteras principales”. 405.567 km², que representan el 82% de la superficie peninsular española.

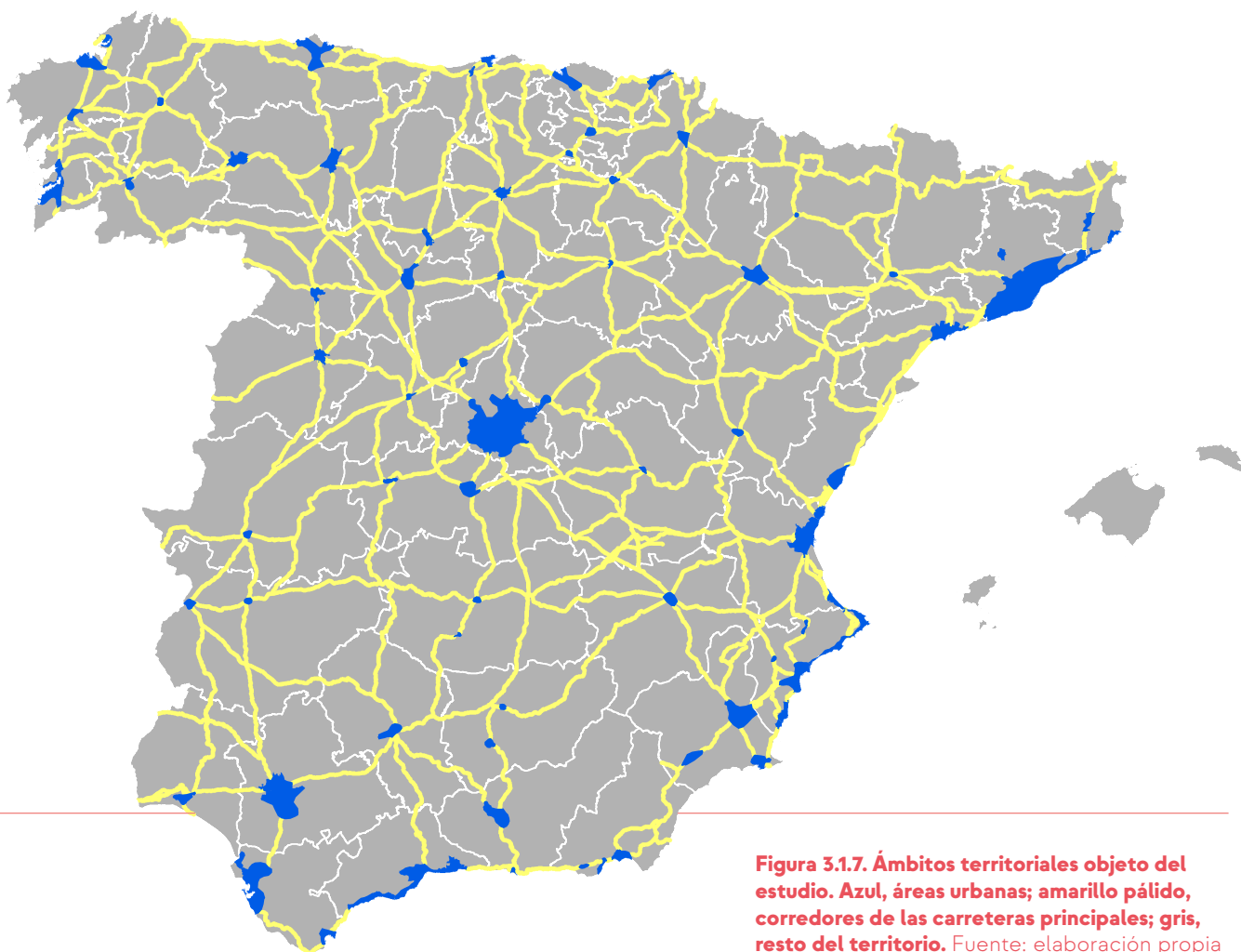


Figura 3.1.7. Ámbitos territoriales objeto del estudio. Azul, áreas urbanas; amarillo pálido, corredores de las carreteras principales; gris, resto del territorio. Fuente: elaboración propia a partir de información BCN200 y PNOA.



Localización de puntos de carga

3.2.

Para evaluar la cobertura de la infraestructura de recarga eléctrica pública en las tres áreas de estudio definidas en la península se precisa crear una base de datos que permita localizar los puntos de carga públicos disponibles en las tres zonas. **Actualmente no hay una fuente de información pública oficial sobre**

la disponibilidad de puntos de carga. Probablemente la mejor fuente de información disponible sobre el tema sea la web *electromaps*, que ofrece un mapa de toda Europa con información detallada de la situación de los puntos de carga, su situación operativa real, conectores y potencia de estos.



Figura 3.2.1. Interface del mapa de puntos de carga de *electromaps*. Versión web.

Su base de datos no es descargable, como es de esperar, por lo que para elaborar sobre ella la base de datos manejable con herramientas ha sido preciso **crear manualmente la base de datos de puntos de carga**, localizando a lo largo de los corredores principales la situación de los puntos de carga y posicionándolos manualmente con herramientas SIG,

a partir de las cuales se han podido realizar las cartografías adecuadas. **Con este método se han localizado en los citados corredores 1.028 puntos de carga de vehículos eléctricos, operativos durante el periodo de elaboración de la base de datos.** Es importante tener en cuenta esto último.

La imagen que ofrece esta base de datos es evidentemente una foto fija, que se supone ha de ir creciendo rápidamente, o al menos ese habría de ser el objetivo, para cumplir con los objetivos acordados¹⁵. De hecho, sino fuera así, sería un indicador negativo respecto al cumplimiento de los compromisos de descarbonización y transformación del sector del transporte en España. Esta base de datos es útil de forma directa para realizar una evaluación del punto en que nos encontramos al inicio del año 2022. Como se ha indicado anteriormente, es importante diferenciar entre conectores, los “enchufes” propiamente dichos a los que se conectan las baterías de los vehículos, y los puntos de carga, que son los emplazamientos en los que se encuentran estos conectores.

En los corredores de las vías principales **se han localizado 2.600 conectores** distribuidos entre todos los puntos actualmente funcionales. Lo habitual es que, en un solo punto de carga, podamos encontrar varios conectores de diferentes tipologías (forma física del conector que se ha de adaptar a la clavija de la toma de potencia de la batería del vehículo) y potencias. La información que proporciona *electromaps* incluye estas diferencias. **Si bien la tipología del conector puede ser una limitación para el aprovechamiento de un conector dependiendo del tipo de clavija de carga de cada vehículo, no se contemplan estas diferencias en este estudio.** Son limitaciones de solución relativamente factible con los adecuados adaptadores y de probable y rápida homogeneización en un futuro próximo.

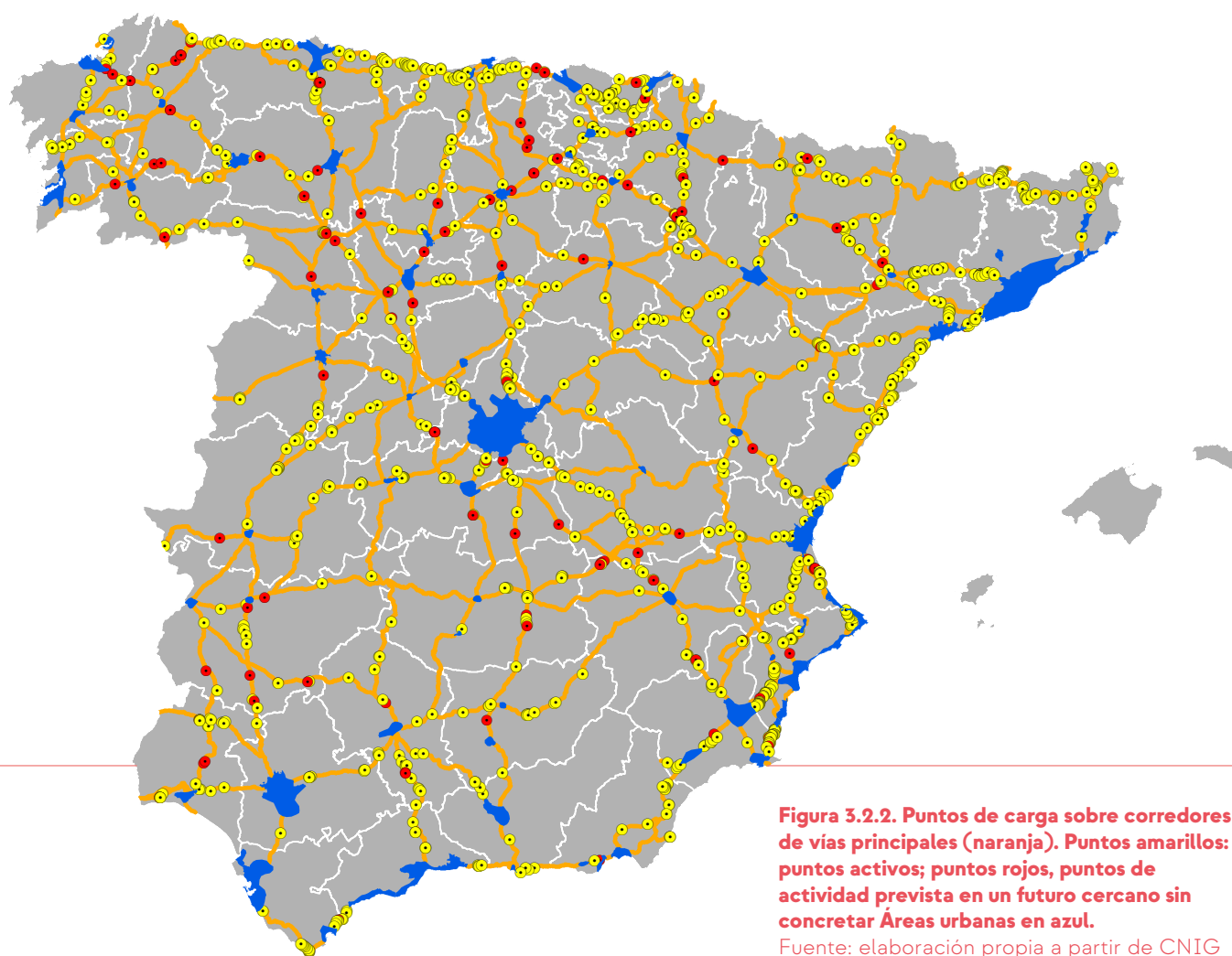


Figura 3.2.2. Puntos de carga sobre corredores de vías principales (naranja). Puntos amarillos: puntos activos; puntos rojos, puntos de actividad prevista en un futuro cercano sin concretar Áreas urbanas en azul.
Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

¹⁵ Esta foto correspondiente un periodo entre el 18 de octubre de 2020 y el 8 de febrero de 2022, debiera presentar modificaciones crecientes en pocos meses

Lo que sí se ha considerado de forma diferente es la potencia de los conectores, por dos razones de gran calado. La primera es que la baja potencia de un conector implica que el tiempo preciso para la carga de las baterías de un vehículo puede dilatarse muchas horas. **La base de datos construida ha diferenciado los puntos de carga en 4 franjas de potencia creciente: de menos de 50 kW, de entre 50 y 149 kW, de entre 150 y 249 kW, y de 250 kW y superior.**

Respecto a los puntos de carga localizados en las áreas urbanas, se han revisado también de forma manual sobre la web de *electromaps*, pero no se han localizado con exactitud sobre el mapa sino solo su situación dentro de las correspondientes áreas urbanas. El objetivo no es determinar las distancias internas dentro de las áreas urbanas, sino conocer la dotación de puntos de carga de las áreas urbanas al objeto de realizar comparativas con los territorios rurales. Se localizan de esta manera en las **áreas urbanas 3.760 puntos de carga y 11.041 conectores.**

Por último, **en las áreas más rurales** situadas fuera de los corredores de las vías principales y del área de influencia de las áreas urbanas **se han revisado por provincia la presencia de 1.162 puntos de carga con 2.373 conectores totales.**

A partir del este “censo” de conectores en cada una de los tres ámbitos territoriales definidos: áreas urbanas, corredores de red de carreteras principal, y áreas rurales; se pueden realizar comparativas que permitan identificar si hay un ritmo de desarrollo de la infraestructura diferente en cada una de ellas.

Estas comparativas ofrecen resultados sobre cuatro aspectos para ilustrar si en el momento actual la infraestructura de carga se está desarrollando de forma equilibrada y equitativa territorialmente.

Estos cuatro aspectos son: la disponibilidad de puntos de carga y conectores entre los 3 ámbitos territoriales, la disponibilidad efectiva de puntos de carga a lo largo de la red de carreteras principales, la disponibilidad en las mismas de puntos de carga ultra-rápidos y de forma complementaria las diferencias entre las áreas costeras, las grandes áreas urbanas y el interior. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para los cuatro, y se explica con más detalle la metodología específica para cada caso.





Disponibilidad | 4.1.

de puntos de carga y conectores por ámbito territorial

La primera pregunta de cara al reto de electrificación del transporte por carretera es si hay suficientes puntos de carga y conectores en los tres ámbitos

territoriales. Las siguientes figuras y tablas ilustran los resultados de esta comparativa.

Puntos de carga totales

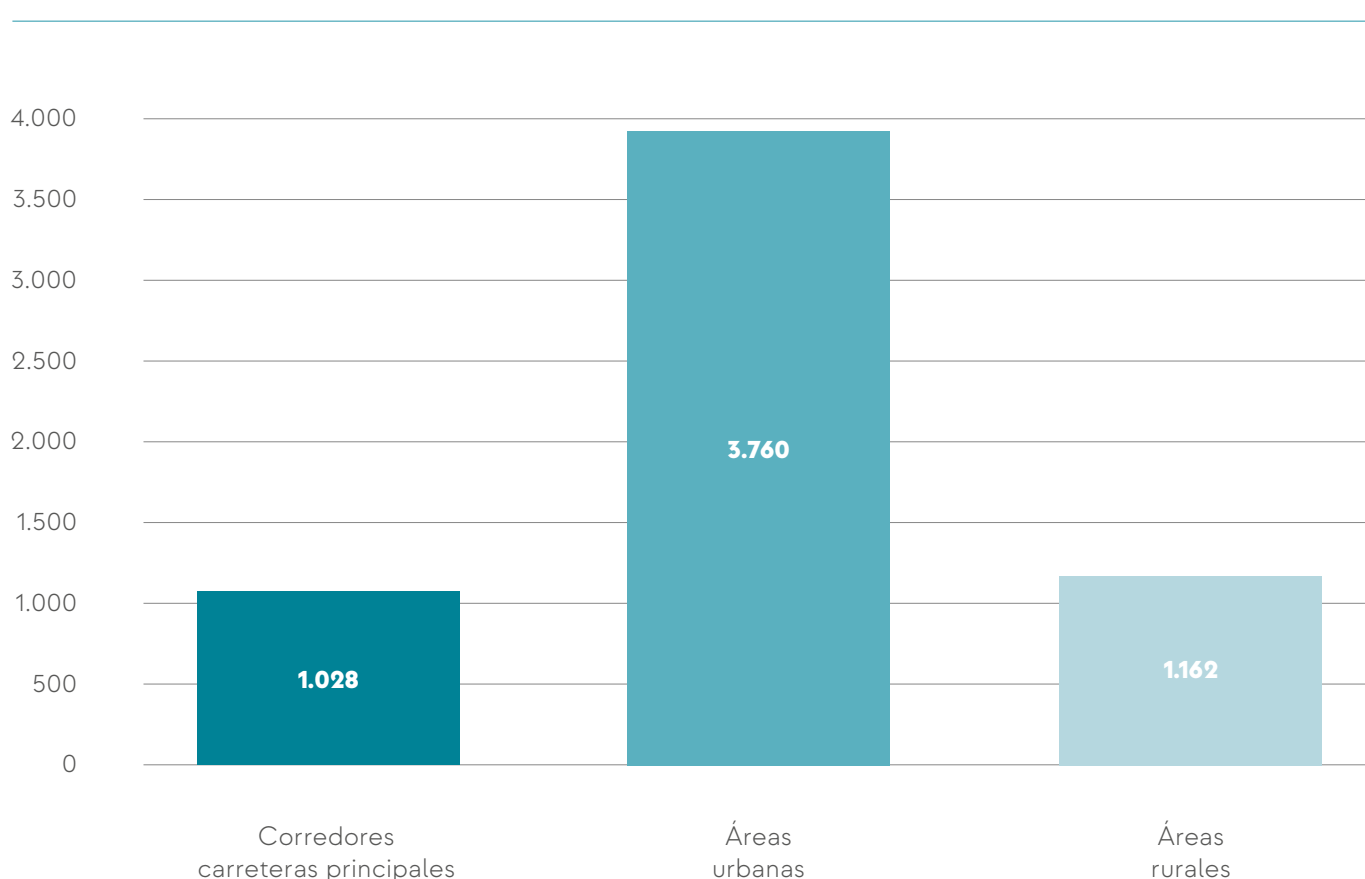


Figura 4.1.1. Puntos de carga en los tres ámbitos territoriales.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Se comprueba a primera vista que **las áreas urbanas absorben la mayor parte de los puntos de carga de la España peninsular, el 69%**, quedando el resto de puntos de carga repartidos entre los otros dos ámbitos territoriales de forma similar en número total. **Las grandes y medianas áreas urbanas tienen en su territorio casi 7 de cada 10 puntos de carga.** Si los puntos de carga de la red de carreteras principal se distribuyeran de la forma más homogénea posible, los 1.028 puntos de carga de estas vías, distribuidos

entre los 17.713 km de los ejes de las carreteras principales considerados en el estudio, supondrían la presencia de un punto cada 17 km. Aparentemente esto es un resultado muy bueno en relación al objetivo de tener un punto de carga cada 60 km. Sin embargo, ocurre que la distribución no es para nada homogénea y lo realmente operativo para el despliegue del vehículo eléctrico en condiciones de funcionamiento equivalentes a la del motor térmico son los puntos de carga de alta potencia.

Conectores totales y de baja y alta potencia

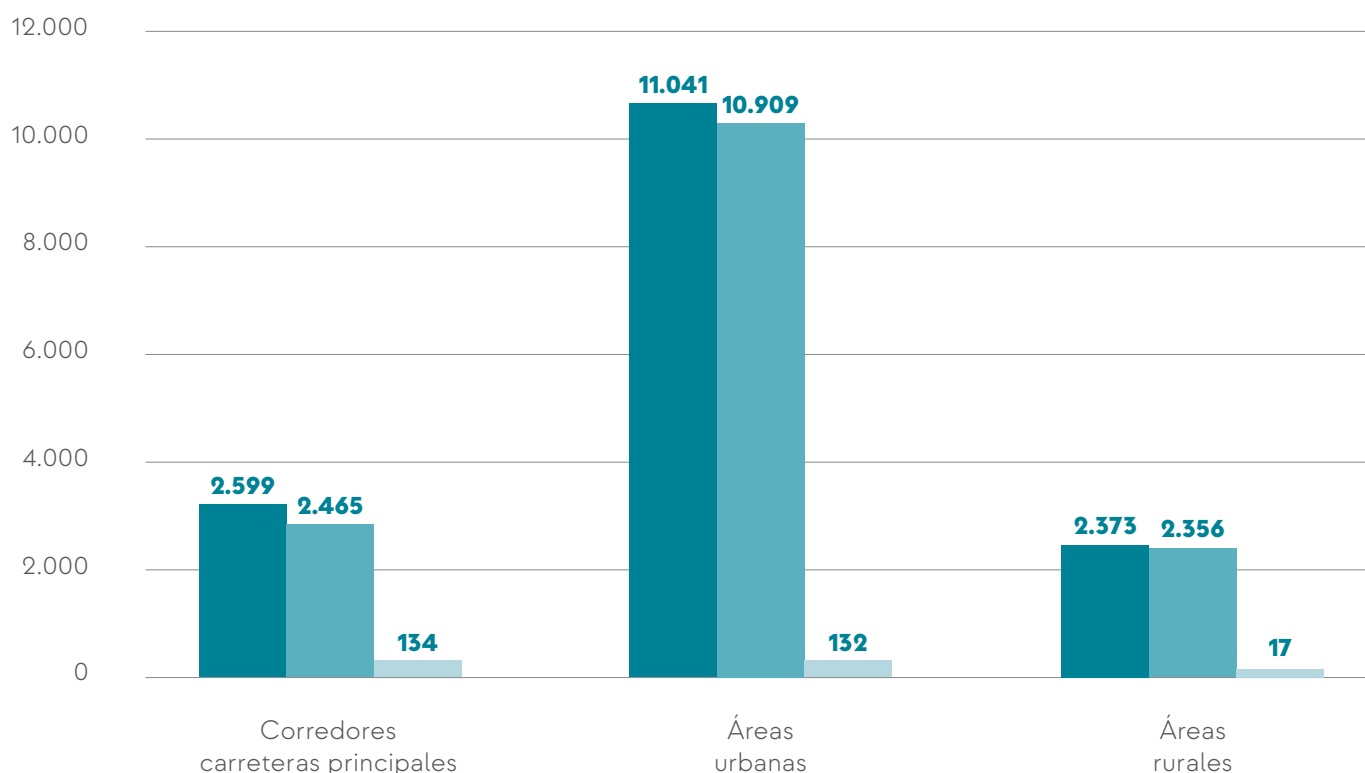


Figura 4.1.2. Conectores en los tres ámbitos territoriales según potencia.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Esta gráfica muestra claramente que el desarrollo de la red de carga de alta potencia es ínfimo respecto a potencias menores a 150 kW. **Solo el 2% de los conectores actuales en funcionamiento tienen una potencia superior o igual a 150 kW.** En la red de carreteras principal la desproporción es algo menos acusada, el 5%, pero **en las áreas rurales es incluso mayor, un anecdótico 0,7%.** La red de recarga actual en la España peninsular muestra una grave carencia de puntos de carga ultra-rápidos.

Realizando la misma sencilla operación de **distribuir los 134 puntos de carga entre los 17.713 km de ejes considerados en las carreteras principales, el resultado se aleja mucho de los 17 km antes indicados, y asciende hasta los 132 km. Una cifra muy alejada de los 60 km** establecidos como objetivo. En las áreas rurales apartadas de los ejes de las carreteras principales solo hay 17 ultra-rápidos.

Los resultados anteriores son bastante claros y fáciles de interpretar, pero resulta adecuado realizar las comparativas en términos relativos, en función de la población y la superficie, para poder concluir con mayor fundamento si hay un auténtico desequilibrio territorial en el desarrollo actual de la red de recarga. Para definir la población de los tres ámbitos territoriales se ha recurrido a los datos del padrón continuo del INE¹⁴ en su última fecha publicada, correspondiente a enero de 2021, que

ofrece resultados desagregados a nivel municipal. Se han considerado así las cifras de población correspondientes a los municipios que forman parte de las áreas urbanas definidas gráficamente en la cartografía SIG, 31.374.420 habitantes; la población de todos los términos municipales que intersectan con la red de carreteras principales fuera de áreas urbanas, 17.051.507 habitantes, y en las áreas rurales la población agregada de los demás términos municipales, 4.982.356 habitantes¹⁵.

Habitantes / puntos de carga

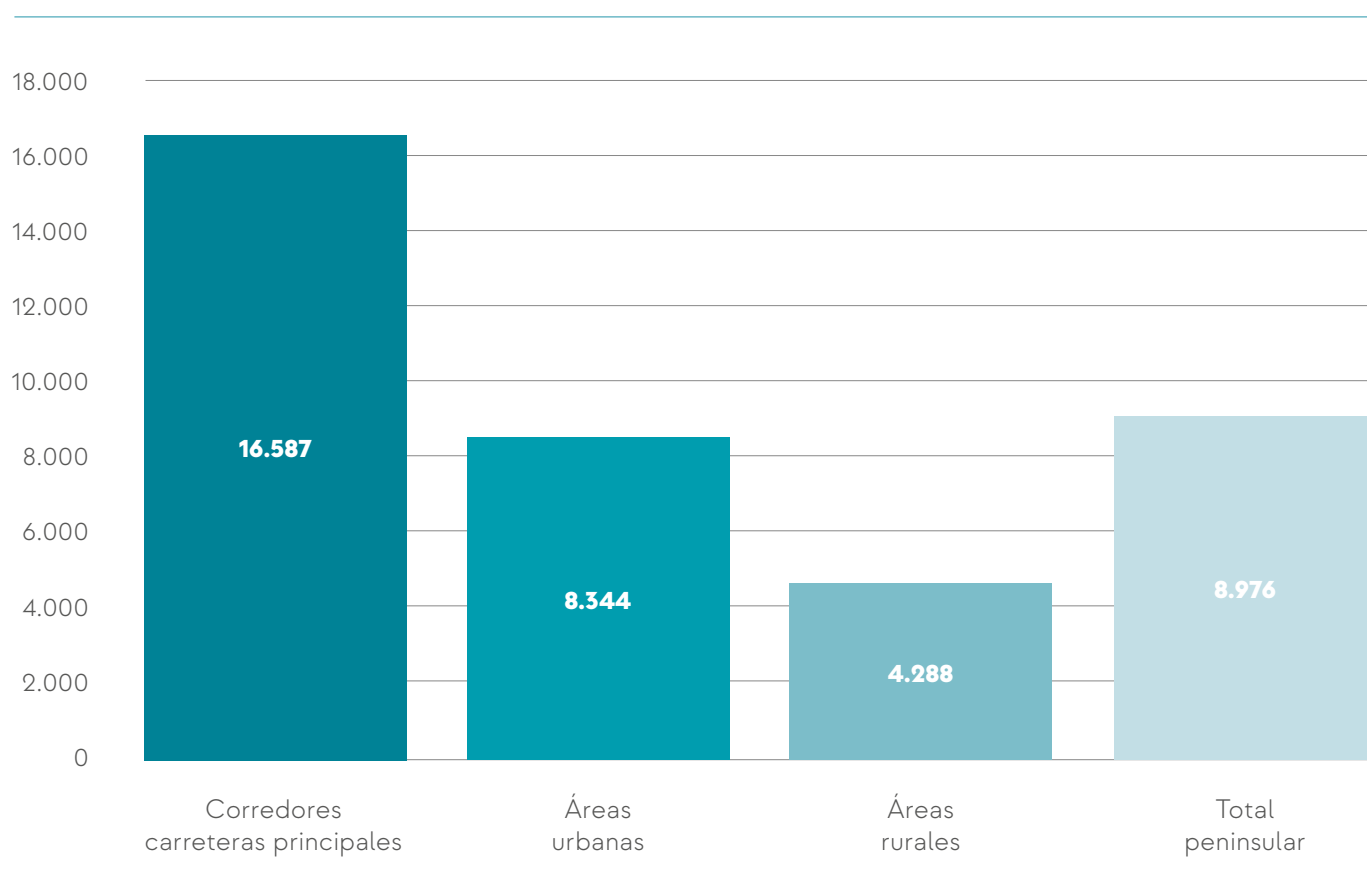


Figura 4.1.3. Habitantes por punto de carga en los tres ámbitos territoriales, y toda la España peninsular.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG, *electromaps* y padrón continuo.

¹⁴ <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=33570&L=0>

¹⁵ Es cierto que se comete un cierto error puesto que no toda la población de los términos municipales está en las áreas urbanas efectivas, o en los municipios de la red principal de carreteras, a una distancia razonable de dichas vías, pero en la práctica, la mayor parte sí están en estas zonas, por lo que el indicado error no ha de considerarse demasiado significativo, con respecto a los objetivos del estudio.

Llama la atención dos aspectos. En primer lugar, el valor de este indicador denota que la disponibilidad poblacional pura es el doble en las áreas urbanas respecto a la red de carreteras principales, lo que es de esperar considerando que casi el 70% de los puntos de carga están en las áreas urbanas. Sin embargo, la disponibilidad de puntos de carga en el medio rural en relación con la población es la mejor. El doble que en las áreas urbanas a pesar de tener unas cifras totales de puntos de carga muy inferiores. La explicación de esto es bien sencilla, y se debe a que la cifra de población de los territorios rurales es mucho menor a las áreas rurales.

Las cifras de población por conector confirman lo anterior en líneas generales, salvo en el ámbito rural, donde a pesar de la baja población, la disponibilidad relativa arroja los peores resultados. A pesar del efecto de menor población, **17 conectores para casi 5 millones de habitantes, es una cifra ridícula**. En cualquier caso, la gráfica vuelve a mostrar la baja disponibilidad de puntos de carga ultra-rápida en todo el territorio.

Habitantes / conectores totales, de baja y alta potencia

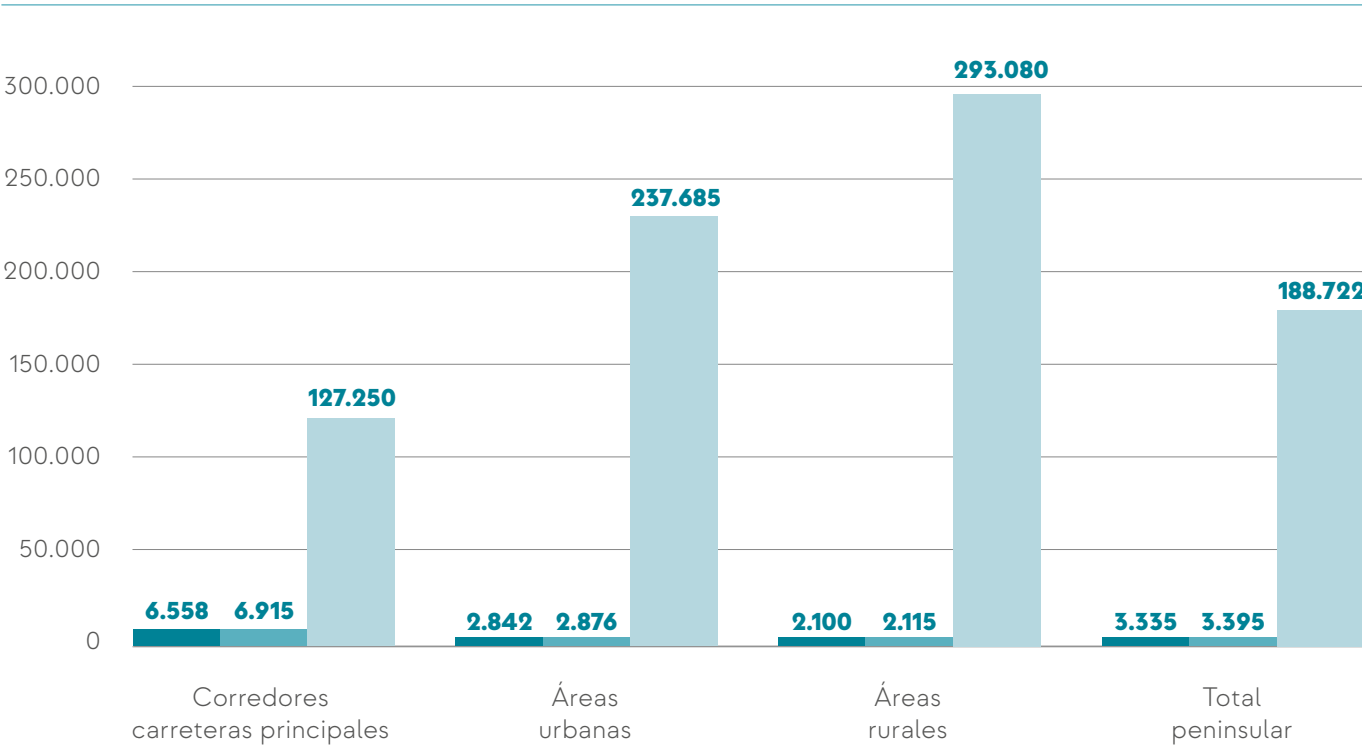


Figura 4.1.4. Habitantes ámbitos territoriales, y toda la España peninsular.

Fuente: elaboración por conectores en los tres propia a partir de CNIG, *electromaps* y padrón continuo.

habitantes / conector
< 150 kw
≥ 150 kw

Para calcular la disponibilidad relativa en función del territorio se recurre a la medición directa de las superficies medidas a través de la delimitación en SIG de los mismos (ver figura 3.1.7.). No coincide exactamente con el territorio de las poblaciones de los términos municipales, pero es una aproximación suficiente para los objetivos del estudio.

La gráfica correspondiente a los puntos en relación al territorio muestra una de las conclusiones más evidentes y esperables. **La actual distribución de los puntos de carga se concentra al máximo en las áreas**

urbanas, donde los actores del mercado estiman que se concentra la demanda, con una disponibilidad muy inferior a lo largo de la red de carreteras principal y una presencia absolutamente residual en las áreas rurales que suponen más de cuatro quintas partes del territorio. La “alta” disponibilidad relativa de puntos de carga por población del medio rural es en gran medida un artefacto que no representa la realidad. De nada le sirve al habitante del medio rural esa supuesta disponibilidad per cápita si en realidad tiene que realizar grandes desplazamientos para llegar a los puntos de carga.

Superficie (km²) / puntos de carga

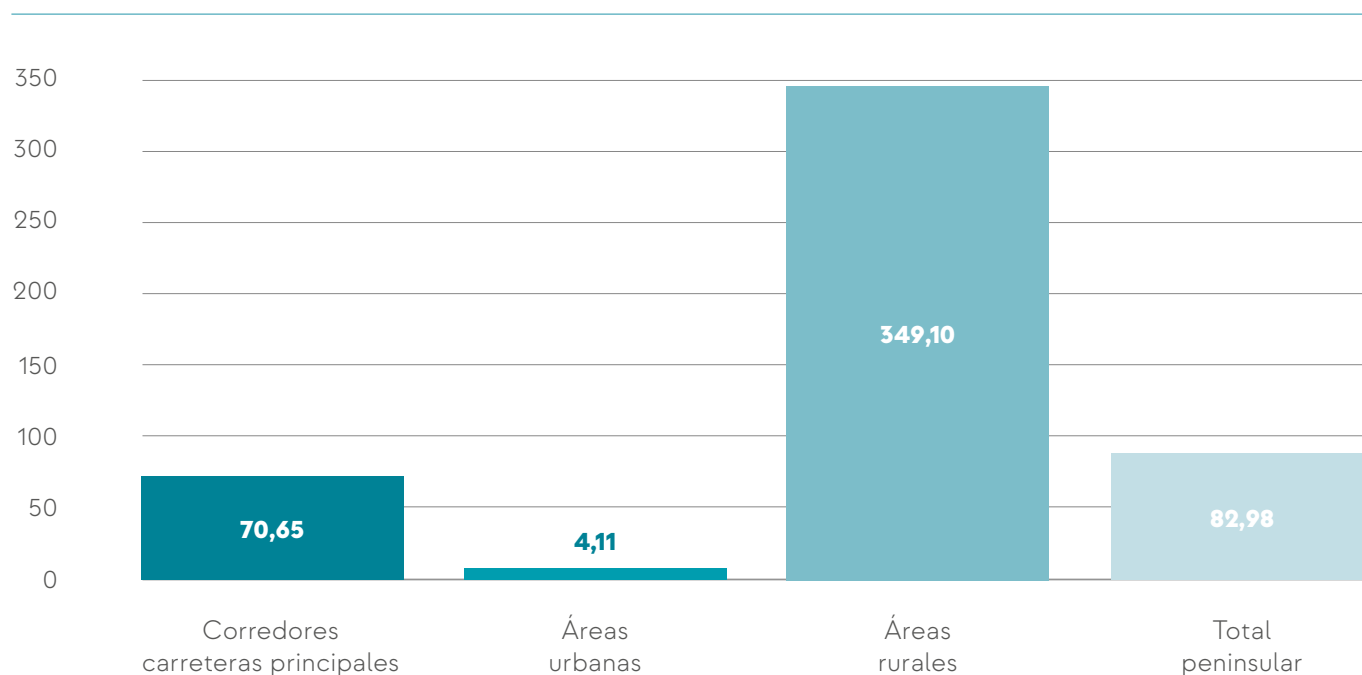


Figura 4.1.5. Km² por puntos de carga en los tres ámbitos territoriales, y toda la España peninsular.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG, y *electromaps*.

Km² / conectores de baja potencia, de alta potencia y totales

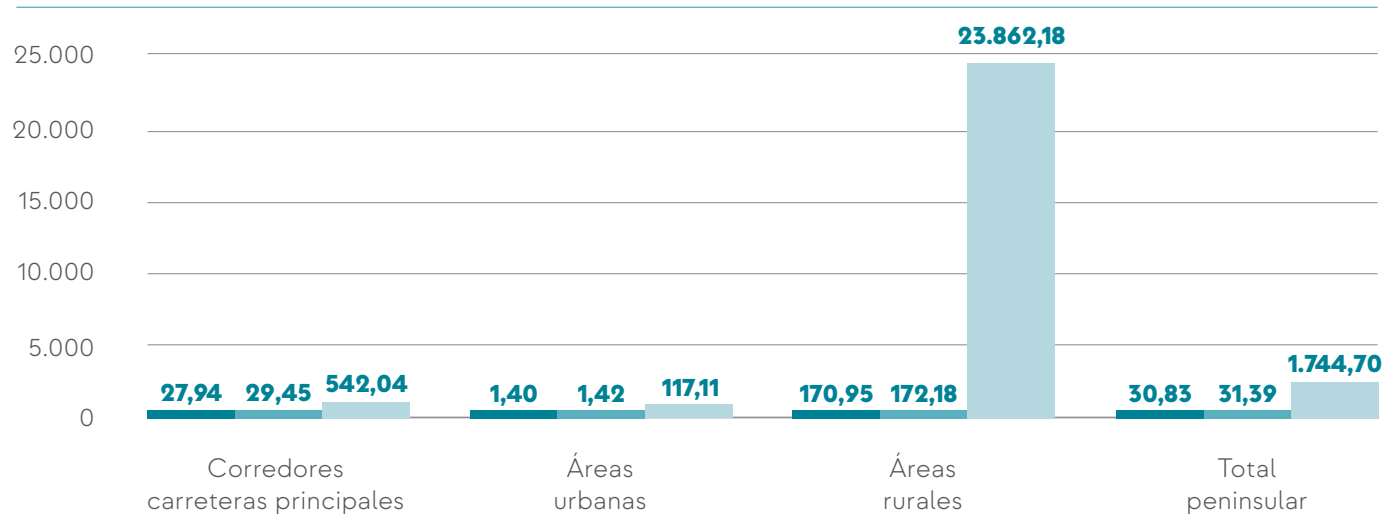


Figura 4.1.6. km² por conectores en los tres ámbitos territoriales, y toda la España peninsular.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG, *electromaps*.

Por mucho que su población sea bastante inferior, con menos de 5 millones de habitantes, no por ello debe quedarse desprovisto del mismo nivel de servicios que las áreas urbanas. No desarrollar la red de carga en todo el territorio condenaría al medio rural a

seguir apostando por el uso de medios de vehículos de combustión interna. La gráfica de disponibilidad relativa por superficie de los conectores no hace sino confirmar todo lo anterior y la extrema falta de conectores de alta potencia en el medio rural.

Longitud de tramos de carretera de la red principal entre puntos de carga

4.2.

La utilidad del vehículo eléctrico en desplazamientos largos y medios está muy determinada por dos aspectos: el tiempo que se debe destinar a la carga a lo largo del viaje (que se abordará en el siguiente epígrafe), y la presencia frecuente de puntos en la carretera donde poder parar de forma discrecional para cargar las baterías. Para tener éxito, el vehículo eléctrico tiene que permitir un comportamiento análogo en un viaje de este tipo al de los automóviles de motor térmico. Esto significa que, cuando se realiza un viaje, el conductor convencional no realiza una planificación previa de paradas para repostar, sino que tiene la plena seguridad de que a lo largo de la carretera habrá diferentes oportunidades de repostaje que le permitirán tomar la decisión sobre la marcha sin ninguna planificación. Para ello es fundamental que haya una buena distribución de estos puntos de carga a lo largo de las carreteras.

Para medir esto se ha procedido a usar la herramienta SIG con el objetivo de **localizar todos los puntos de**

carga en una distancia máxima de 2 km, más allá de la cual se considera muy improbable que el conductor medio abandone su ruta para desviarse para recargar.

Una vez definidos los emplazamientos de los puntos de carga se define una circunferencia con un radio de dos km que evidentemente siempre cortará la carretera. El área de intersección entre círculo y carretera se considera el área de influencia inmediata del punto de carga. Restando este círculo a la línea del eje, obtenemos una serie de segmentos de longitud variable. Evidentemente, cuanto mayor sea la longitud de los segmentos menor será la disponibilidad de puntos de carga en la ruta y viceversa. Y, cuanto mayor sea la proporción en el área de influencia inmediata de los puntos (circunferencia de 2 km de radio), mayor la disponibilidad de puntos de carga. Casi todos los segmentos vienen definidos entre las áreas de influencia inmediata de los puntos de carga y/o áreas urbanas, donde se asume y se ha comprobado que siempre hay disponibilidad de puntos de carga; o en un enlace con otra carretera.

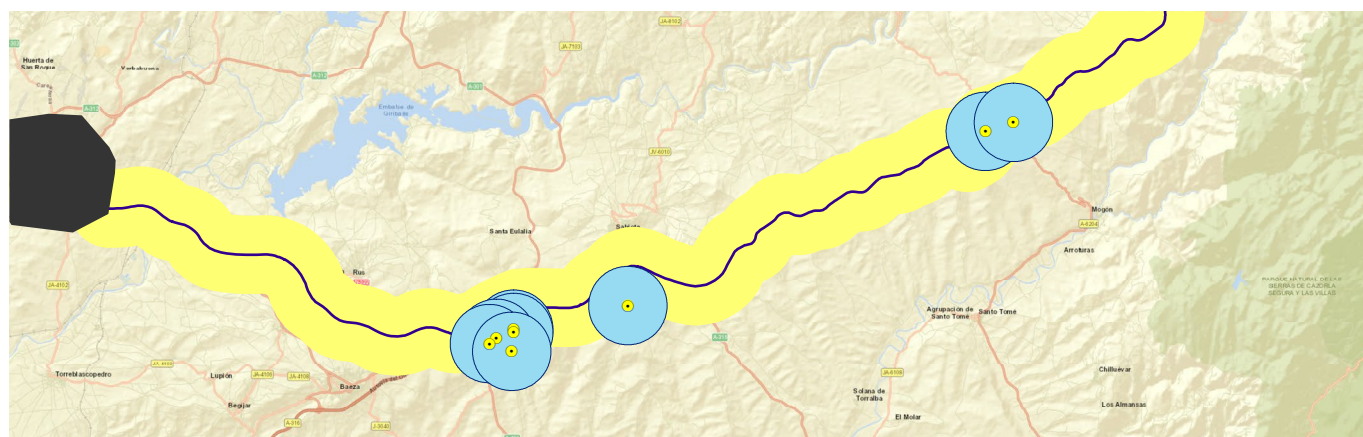


Figura 4.2.1. En el eje de la A-32 y la N-322, al este de Linares, hay 7 puntos de carga en la franja de 2 km (área amarilla) a cada lado del eje definido en el presente estudio (línea azul). Sus respectivos círculos de 2 km de radio (azul celeste) definen un área de influencia inmediata que se recorta del eje, delimitando unos segmentos de diferente longitud. El área urbana de Linares se representa en gris oscuro. Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

En la práctica hay carreteras que no alcanzan los 60, 25, o 10 km de longitud, o puede ocurrir que entre la situación del punto de carga y los extremos no superen los 60 km tampoco, por lo que considerar estos tramos como indicador de dichas longitudes entre localizaciones para cargar puede introducir una sobrevaloración de la red de puntos.

Por todo ello, ha sido preciso realizar una revisión detallada reclasificando los tramos en función de la longitud efectiva entre puntos de carga, de manera que se refleje su auténtica dimensión espacial. Se muestran a continuación algunos ejemplos de la fase de corrección manual.

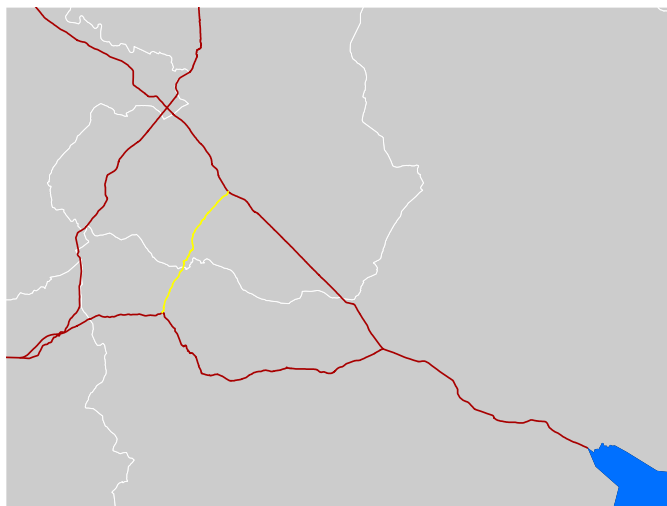


Figura 4.2.2. El tramo tiene menos de 20 km de longitud, pero en sus extremos no hay ningún punto de carga. Para alcanzar un punto de carga, es preciso seguir circulando hasta el área urbana al sudeste (en azul) a más de 60 km. El tramo se debe reclasificar en la clase de más de 60 km.

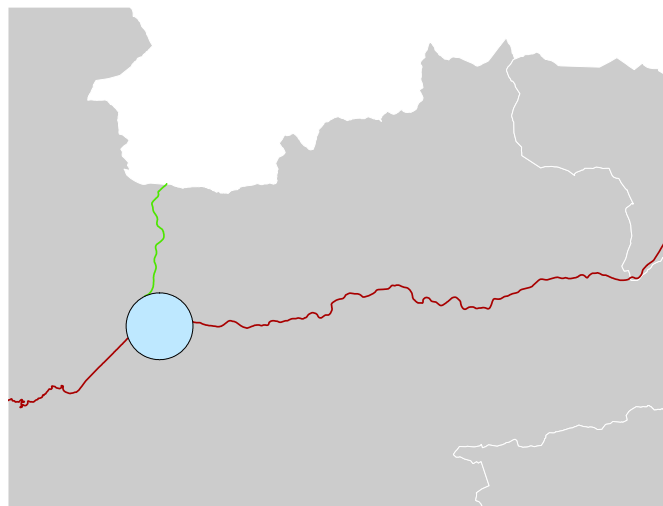


Figura 4.2.3. Un tramo corto entre un punto de carga ultra-rápido cerca de una frontera internacional. Como es muy corto, su longitud lo clasifica automáticamente en la clase de menos de 10km. Comprobando la posición de puntos de carga en la prolongación de la carretera en *electromaps* se comprueba que está a una distancia superior a 60 km, por lo que hay que reclasificar el tramo.

Con todo lo anterior se generan resultados de dos tipos: gráficos e indicadores numéricos; para evaluar la red de carga.



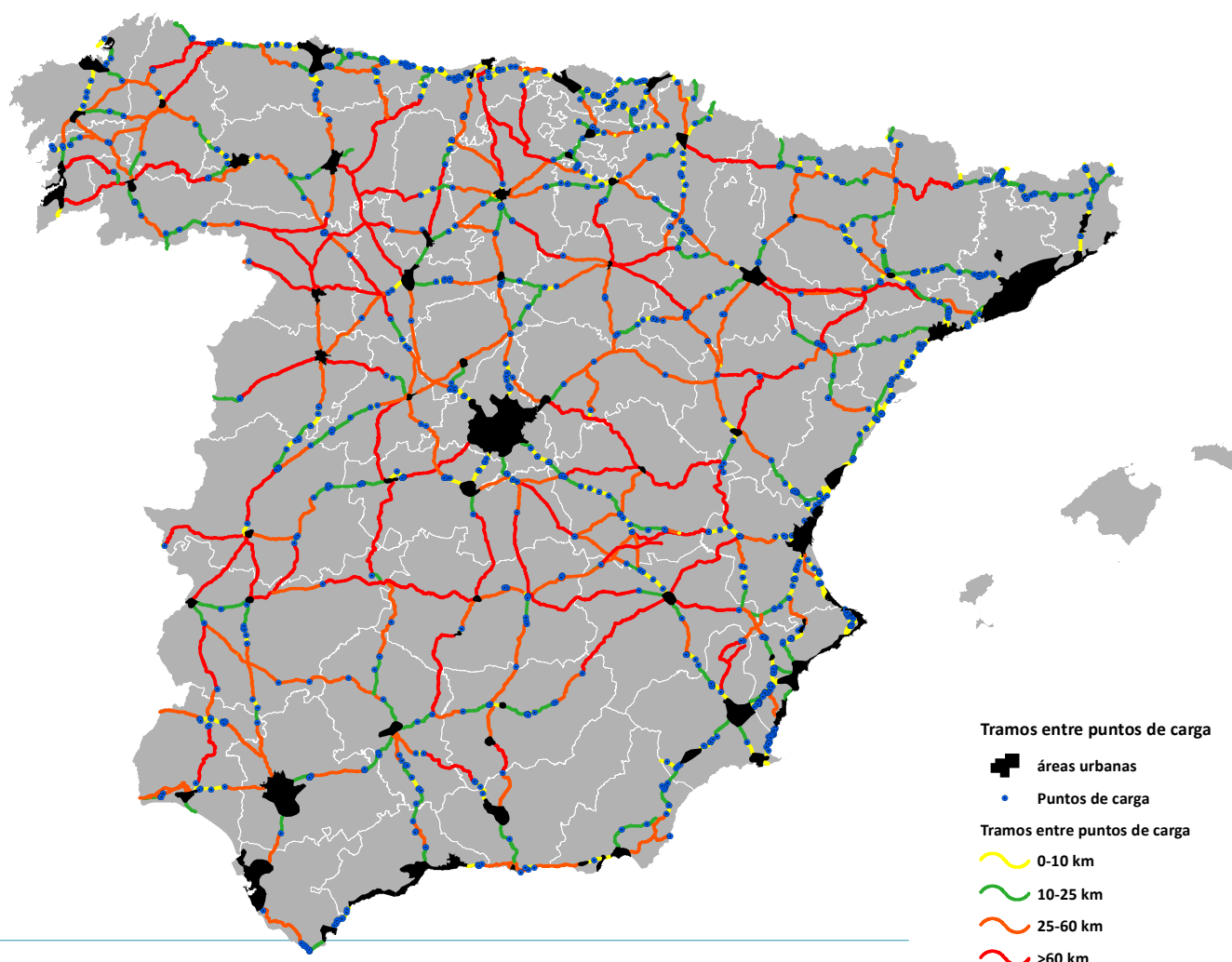


Figura 4.2.4. Tramos de la red de carreteras principal entre puntos de carga, según su longitud.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

La propuesta de **Reglamento de la UE** relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos establece, en su artículo 3.2,

el objetivo de disponer de puntos de carga para vehículos ligeros al menos cada 60 km¹⁶ en la red principal.

¹⁶ Los Estados miembros garantizarán una cobertura mínima de puntos de recarga de acceso público destinados a los vehículos ligeros en la red de carreteras de su territorio. Para ello, los Estados miembros velarán porque:

- A lo largo de la red básica de la RTE-T se implanten en cada sentido de desplazamiento, con una distancia máxima de 60 km entre sí, grupos de recarga de acceso público destinados a vehículos ligeros que cumplan los requisitos siguientes: I) a más tardar el 31 de diciembre de 2025, cada grupo de recarga deberá ofrecer una potencia disponible de al menos 300 kW e incluir al menos una estación de recarga con una potencia disponible individual de al menos 150 kW; II) a más tardar el 31 de diciembre de 2030, cada grupo de recarga deberá ofrecer una potencia disponible de al menos 600 kW e incluir al menos dos estaciones de recarga con una potencia disponible individual de al menos 150 kW.
- A lo largo de la red global de la RTE-T se implanten en cada sentido de desplazamiento, con una distancia máxima de 60 km entre sí, grupos de recarga de acceso público destinados a vehículos ligeros que cumplan los requisitos siguientes: I) a más tardar el 31 de diciembre de 2030, cada grupo de recarga deberá ofrecer una potencia disponible de al menos 300 kW e incluir al menos una estación de recarga con una potencia disponible individual de al menos 150 kW; II) a más tardar el 31 de diciembre de 2035, cada grupo de recarga deberá ofrecer una potencia disponible de al menos 600 kW e incluir al menos dos estaciones de recarga con una potencia disponible individual de al menos 150 kW.

Como indicador para evaluar esto podemos tomar la longitud de los tramos entre puntos de carga o entre puntos de carga y áreas urbanas (donde siempre hay puntos de carga).

En el mapa confeccionado con las longitudes de estos tramos se observa que **los segmentos de más de 60 km se concentran principalmente en las áreas interiores mientras los segmentos más cortos se localizan principalmente en las áreas costeras.**

De los 64 tramos de más de 60 km solo 9 transitan por provincias costeras y, de esos 9, solo 2 en una provincia costera Mediterránea (Murcia) y otro en la costa meridional atlántica (Huelva). Los tramos entre 25 y 60 km también se encuentran también preferentemente en las áreas interiores, aunque no de forma tan mayoritaria.

Proporción de tramos de carreteras principales por proximidad a puntos de carga

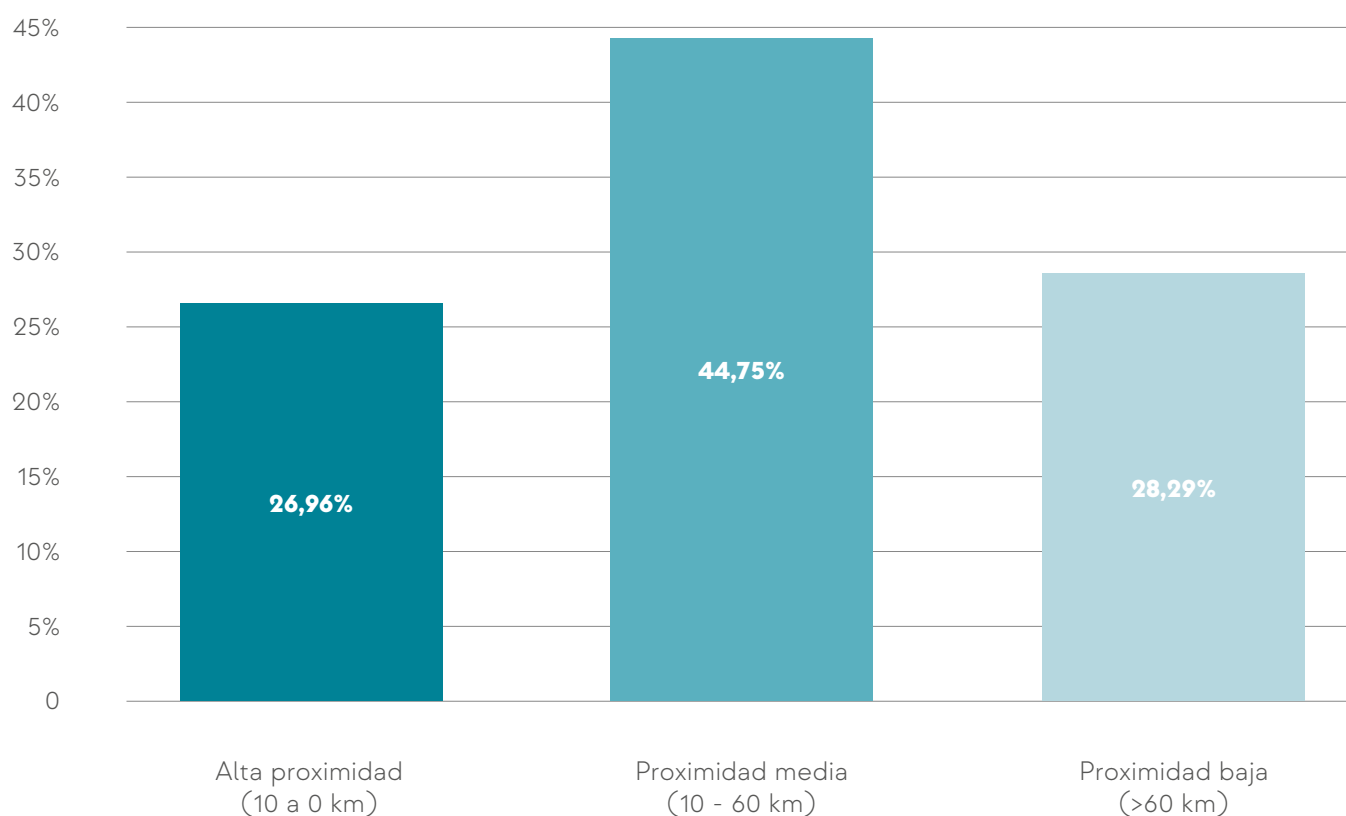


Figura 4.2.5. Proporción de longitudes de tramos de la red de carreteras principal entre puntos de carga, según su proximidad a los puntos de carga.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Cerca de la mitad de los tramos entre puntos de carga presentan una proximidad media. Es decir, salvo en sus extremos, no presentan una proximidad inmediata (menos de 10 km) pero no superan la citada distancia de los 60 km, mientras cerca de un tercio de la red de carreteras principales superan la citada distancia de 60 km. Debe insistirse en que la longitud de los tramos es un indicador para evaluar la actual cobertura de la red de carga, pero en ningún caso ha de interpretarse, por ejemplo, que, de acuerdo al anterior gráfico,

el 29,29% de la longitud de la red de carreteras principal está a más de 60 km de un punto de carga. Para realizar una afirmación de dicho tipo se precisaría la aplicación de una metodología de análisis de redes en las herramientas SIG que por razones prácticas se ha optado por no desarrollar. El objetivo de este estudio no es en ningún caso entrar en disquisiciones sobre distancias exactas de acceso a los puntos de carga, sino evaluar si su cobertura actual fuera de las áreas más pobladas está infradotada.

Longitud de tramos de carretera de la red principal entre puntos de carga de alta potencia

4.3.

Los resultados expuestos en el epígrafe anterior pueden dar una idea de que la cobertura de la red actual de carreteras principal es bastante buena y menos de una tercera parte de la red tiene distancias entre puntos de carga superiores a los citados 60 km. Pero lo cierto es que el citado artículo 3.2 de la propuesta de reglamento hace una mención muy clara y específica sobre la potencia de los conectores, que debe tener una potencia de, al menos, 150 kW. Esta es una exigencia clave, pues afecta directamente a los tiempos de carga, es decir el tiempo que un vehículo debe permanecer enchufado.

Se estima que para cargar al menos un 80% de la batería de un coche eléctrico con un conector de 150 kW, puede tardar en torno a 20 minutos. Este es un tiempo a partir del cual se puede considerar que el

vehículo eléctrico puede competir en funcionalidad con los vehículos de motor térmico, por no interrumpir el desplazamiento con periodos forzosamente largos de inactividad que alarguen los viajes, y no bloquear los puntos de carga durante horas, para que los aprovechen otros vehículos.

Por ello es necesario presentar los resultados del anterior epígrafe, pero considerando solo los puntos de carga con conectores de 150 kW o más. A ello hay que añadir, además, una segunda corrección manual a la ya practicada, según la metodología del epígrafe anterior. Lo cierto es que **en 54 de las 78 áreas urbanas no hay conectores de acceso público de alta potencia.**

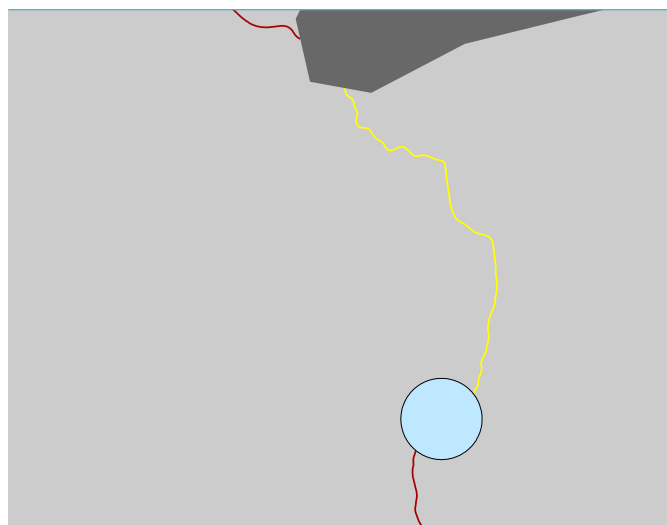


Figura 4.3.1. Un tramo de menos de 20 km de longitud, con un punto de carga ultra-rápido en su extremo sur. En el norte hay un área urbana, pero no tiene puntos de carga ultra-rápidos, por lo que la longitud del tramo entre puntos de carga ultra-rápidos es de la correspondiente a la prolongación del tramo amarillo por el resto de carreteras hasta encontrar otro punto de carga ultra-rápido, lo cual supera mucho los 60 km. El tramo se debe reclasificar en la clase de más de 60 km.

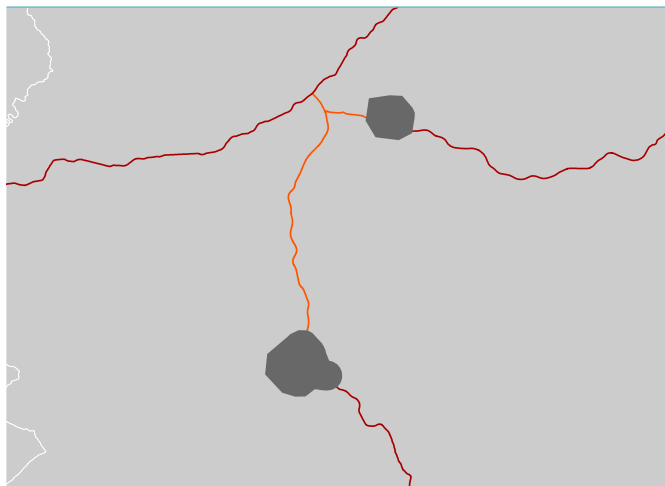
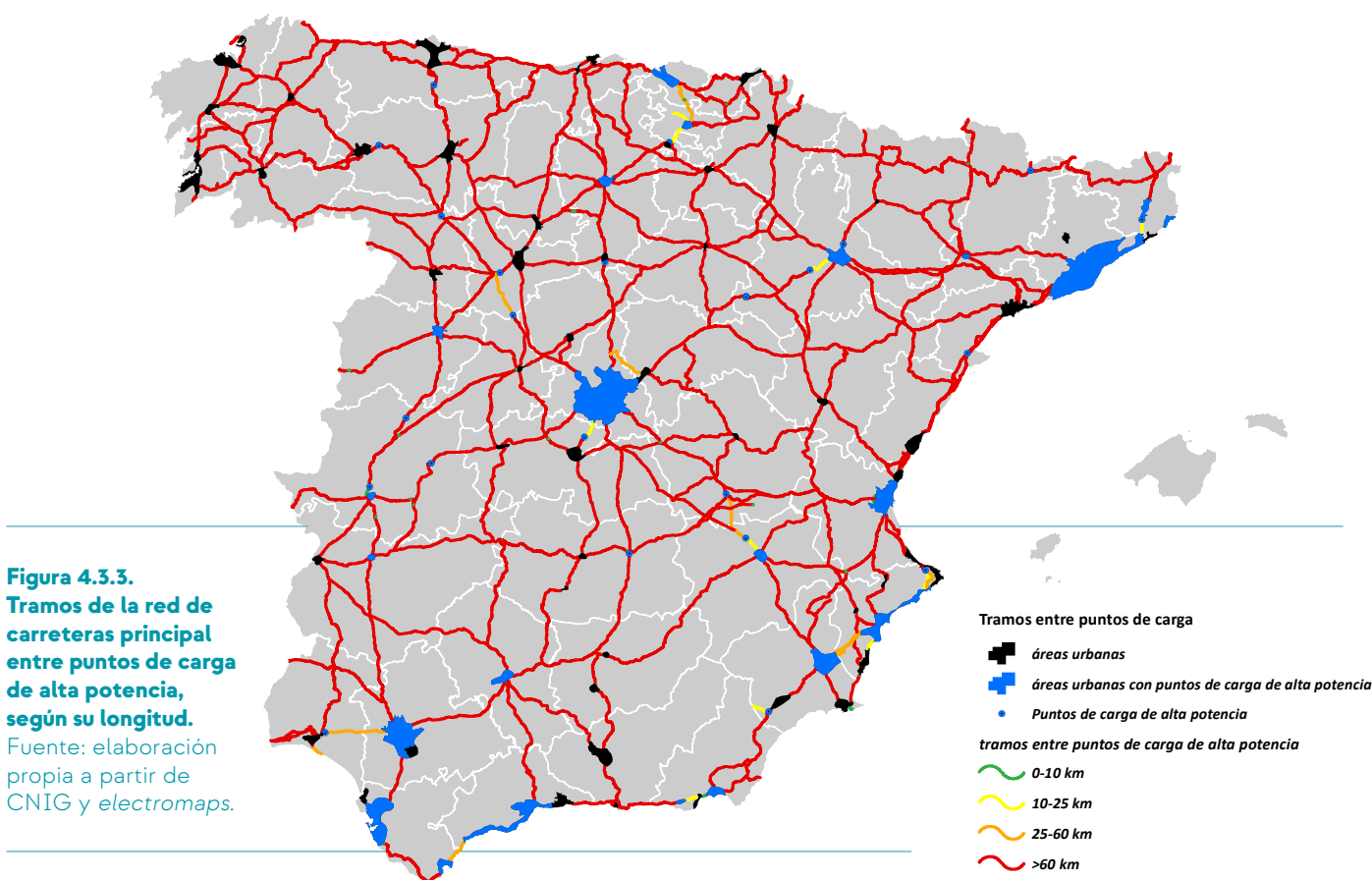


Figura 4.3.2. Dos tramos entre ciudades de menos de 60 km. Como las ciudades no tienen puntos de carga de alta potencia, hay que medir la prolongación de estos tramos por la carretera próxima a la bifurcación, o por las que salen desde las ciudades en otras direcciones. El resultado es que hay que reclasificar los tramos en la clase de más de 60 km.



Esta imagen por sí misma es suficientemente rotunda.

Los 134 conectores de más de 150 kW, indicados en el epígrafe 3.1, se localizan en tan solo 25 puntos de carga. Es una dotación ínfima para una red de carreteras de 17.713 km. Solo 18 provincias de las 49 peninsulares tienen puntos de carga con conectores de este tipo en sus carreteras principales, que se localizan fundamentalmente en los 6 corredores radiales que conectan Madrid con las principales ciudades periféricas, 2 en la A-1 (conexión de Madrid con Burgos-País Vasco), 5 en la A-1 (Zaragoza-Barcelona), 2 en la A-2 (Valencia), 1 en la A-3 (Sevilla

y Andalucía oriental), 2 en la A-5 (Extremadura y Portugal) 4 en la A-6 (Coruña). Fuera de las radiales, hay 4 en la A-7, que conecta entre sí las provincias el litoral del Mediterráneo, y 2 en la Ruta de la Plata, que conecta de sur a norte, la España Occidental. Fuera de estas principalísimas y muy transitadas vías, solo se encuentra un punto en la A-66, que conecta Asturias con la Meseta, y otro en la Seo d'Urgell, que es la puerta de entrada a Andorra.

Todo indica que los escasos conectores ultra-rápidos actualmente disponibles se han instalado atendiendo exclusivamente a criterios de mercado.

Los valores de la figura 4.3.4, son muy elocuentes, en comparación con la figura 4.2.5. En lo que a carga rápida se refiere, en la red de carreteras principal,

los resultados son demoledores. **El 95% de los tramos entre puntos de carga¹⁷, de la red de carreteras principales tiene una longitud superior a los 60 km.**

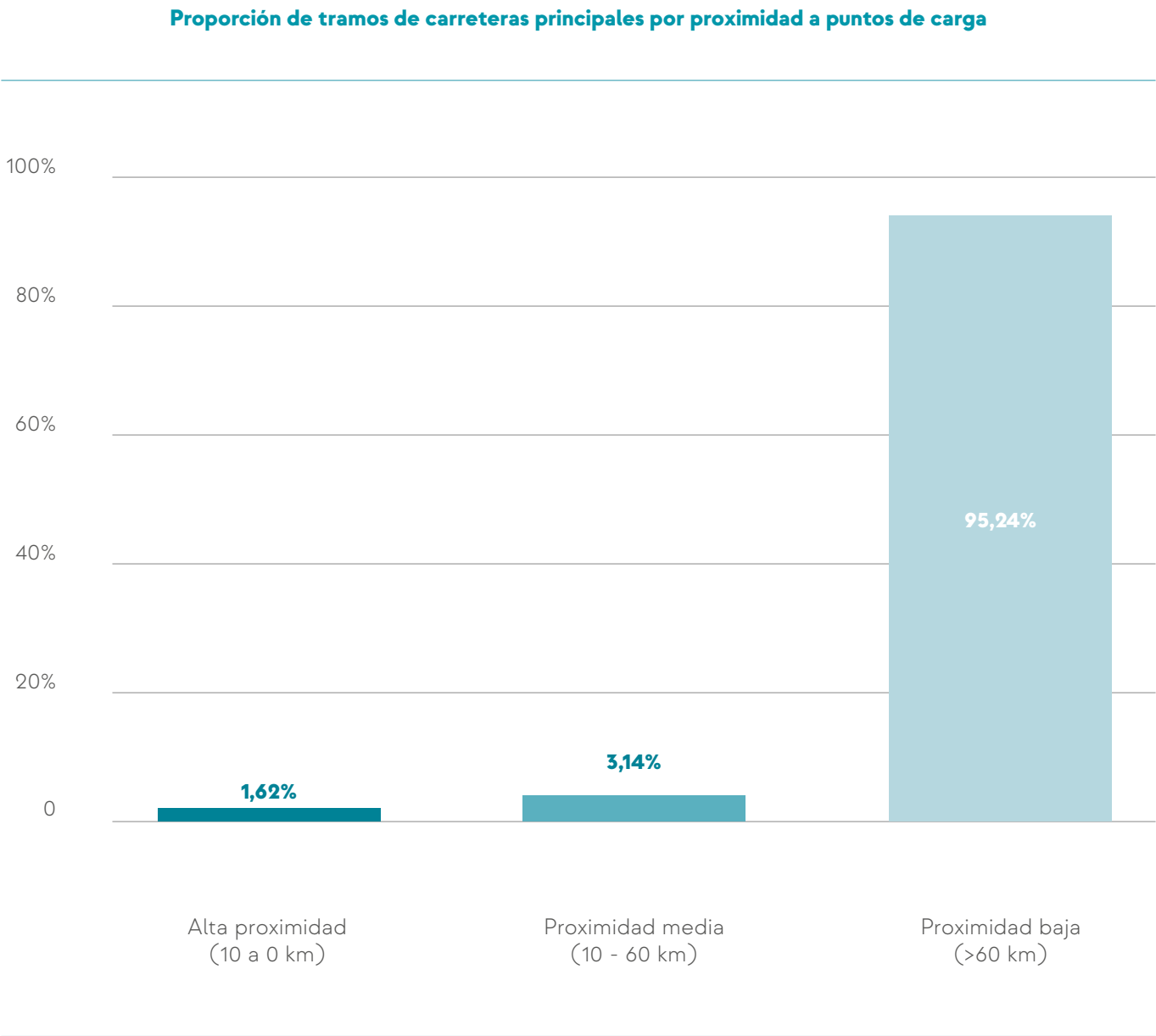


Figura 4.3.4. Proporción de longitudes de tramos de la red de carreteras principal entre puntos de carga de alta potencia, según su proximidad a los puntos de carga.
Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

En menos de un 45% del kilometraje de la red de carreteras principales se cumple actualmente el

criterio de los 60 km entre puntos de carga, cuando nos referimos a alta potencia.

¹⁷ Considerando los tramos de carretera que se extienden entre dos puntos de carga de alta potencia, o entre un punto de carga de alta potencia y un área urbana con puntos de carga de alta potencia, o entre dos áreas urbanas con puntos de carga de alta potencia.

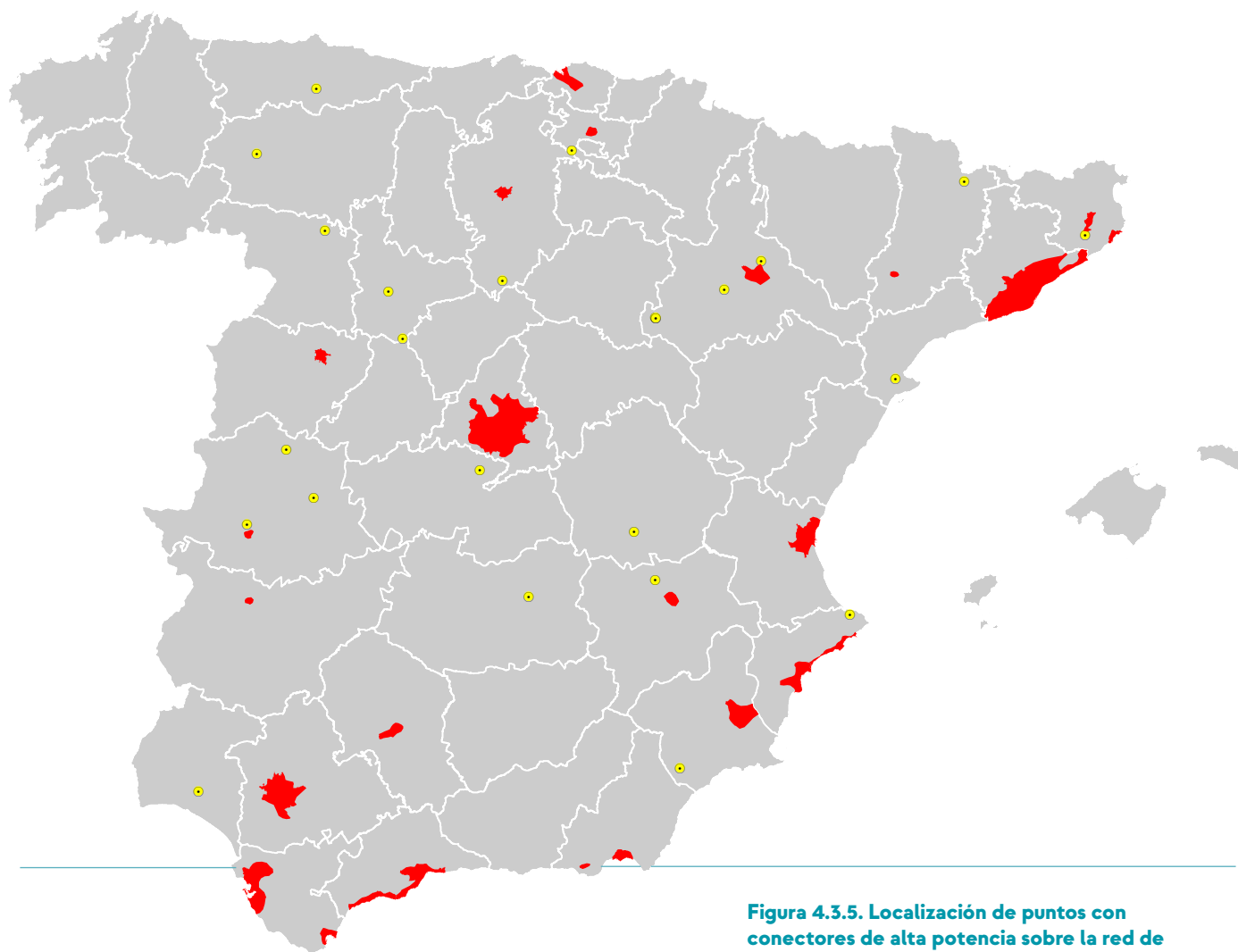


Figura 4.3.5. Localización de puntos con conectores de alta potencia sobre la red de carreteras principales (puntos amarillos) y en áreas urbanas (áreas rojas).

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

La imagen muestra la distribución en la península de puntos de carga rápida públicos. Una cobertura que en gran parte del territorio es casi anecdótica¹⁸. En Galicia, Cantabria, La Rioja y Navarra no hay un solo conector de alta potencia en todo su territorio. A estas 4 regiones se les suman 9 provincias más: Castellón, Guadalajara, Guipúzcoa, Huesca, Jaén,

Palencia, Segovia, Soria y Teruel. En total **en 16 provincias no hay puntos de carga de alta potencia**. No se puede olvidar que entre todas suman 140.000 km². En el **28% de la superficie de la España peninsular**, no hay ningún punto de carga de alta potencia a nivel provincial.

¹⁸ En Granada, no hay puntos de carga de alta potencia ni en la red de carreteras nacionales, ni en el área urbana de la capital provincial, pero si se localizan dos puntos con conectores de alta potencia en el trazado de dos autovías autonómicas, la A-92 y la A-92N.

Disponibilidad

4.4.

de puntos de carga y conectores por regiones.

Conociendo la fuerte concentración de la población española en el litoral y en un reducido grupo de grandes áreas urbanas del interior, se ha considerado interesante realizar también una comparativa entre las provincias costeras (separando la costa norte de la costa sur y la oriental), el interior, y las 3 grandes áreas urbanas no costeras. **Las provincias costeras acumulan el 57% de la población peninsular, y las áreas urbanas**

de Madrid, Sevilla y Zaragoza, el 22%, mientras el resto del territorio peninsular de interior solo supone un 21%, aunque en superficie supone el 63% del área de la España peninsular. A la reclasificación de las provincias peninsulares en estos cuatro tipos las denominamos en este estudio bajo el nombre de “regiones” (y solo a efectos de facilitar su redacción y comprensión).

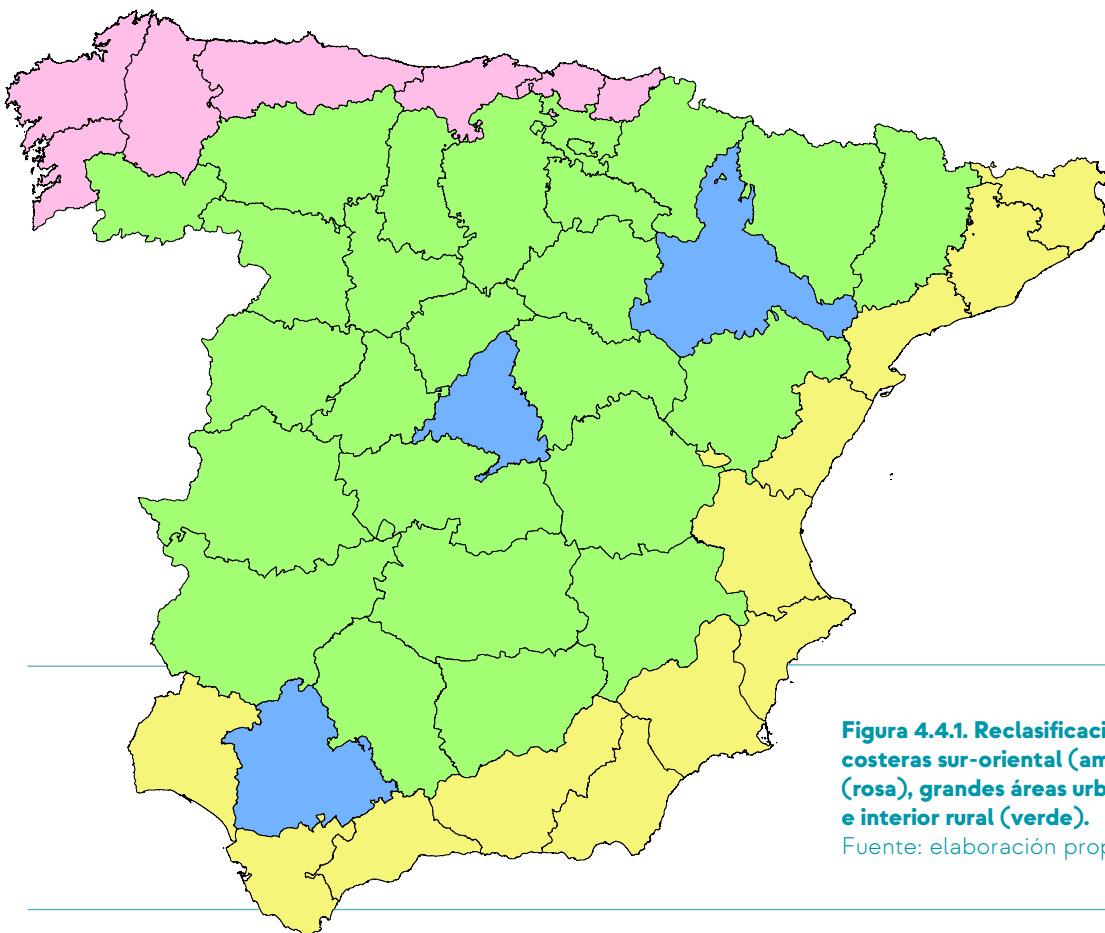


Figura 4.4.1. Reclasificación de las provincias en costeras sur-oriental (amarillo), costeras norte (rosa), grandes áreas urbanas de interior (azul), e interior rural (verde).

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG.

Puntos de carga totales

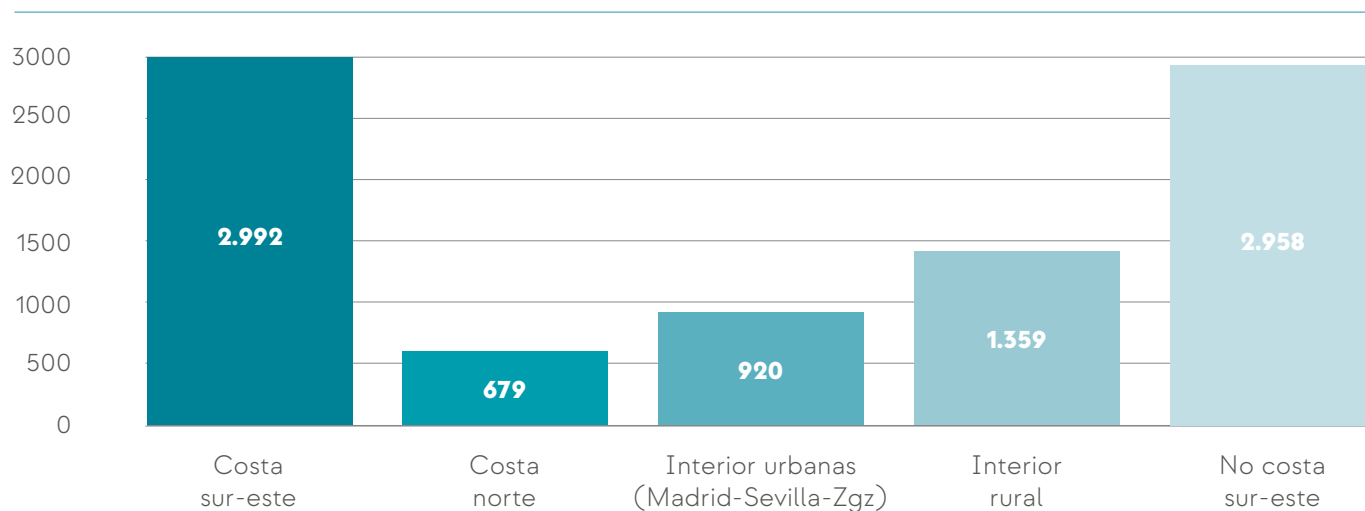


Figura 4.4.2. Puntos de carga por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Conectores totales

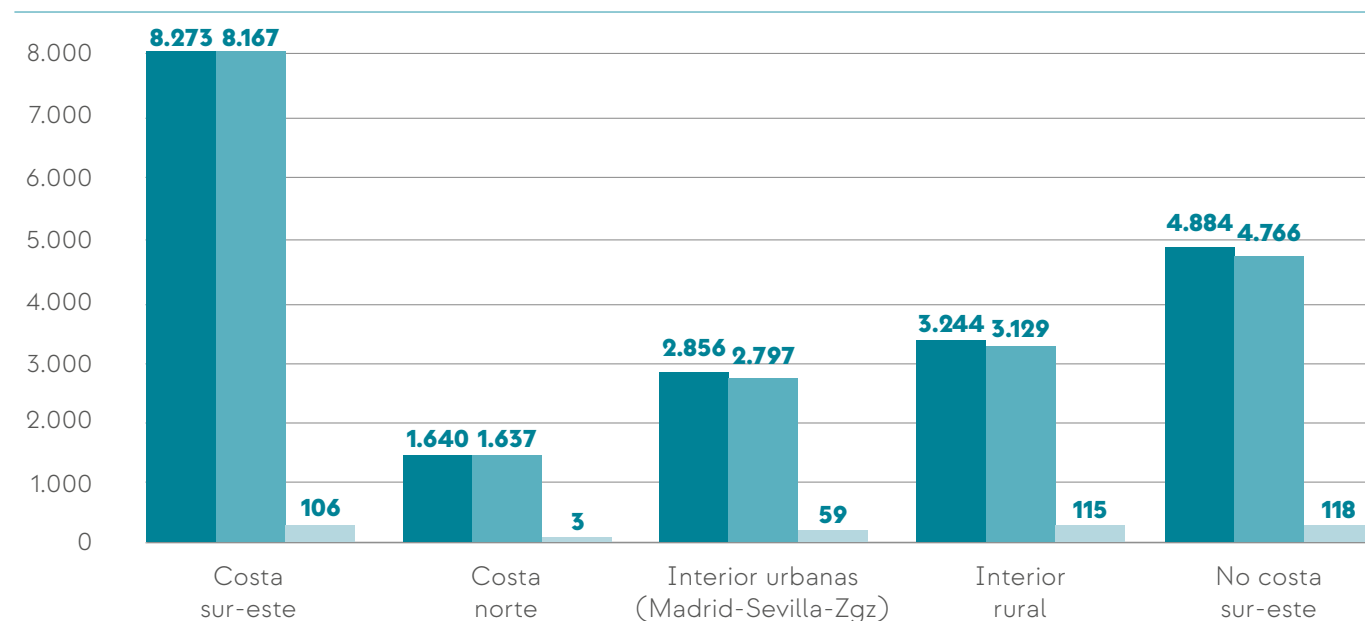


Figura 4.4.3. Conectores por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

La primera gráfica es muy contundente. Las provincias costeras del sur-este, acumulan más puntos de carga que las otras tres regiones juntas. Resulta interesante ver que la costa norte está en una situación bastante diferente. La observación de la disponibilidad de los conectores confirma lo anterior, la ya conocida escasez

de conectores de alta potencia en todo el territorio. Se descubre que en la costa norte la ausencia de conectores de más de 150 kW/h es extrema.

En un territorio que supone el 8,6% del territorio peninsular y más de 5,8 millones de habitantes solo hay 3 conectores de alta potencia.

Habitantes / punto de carga

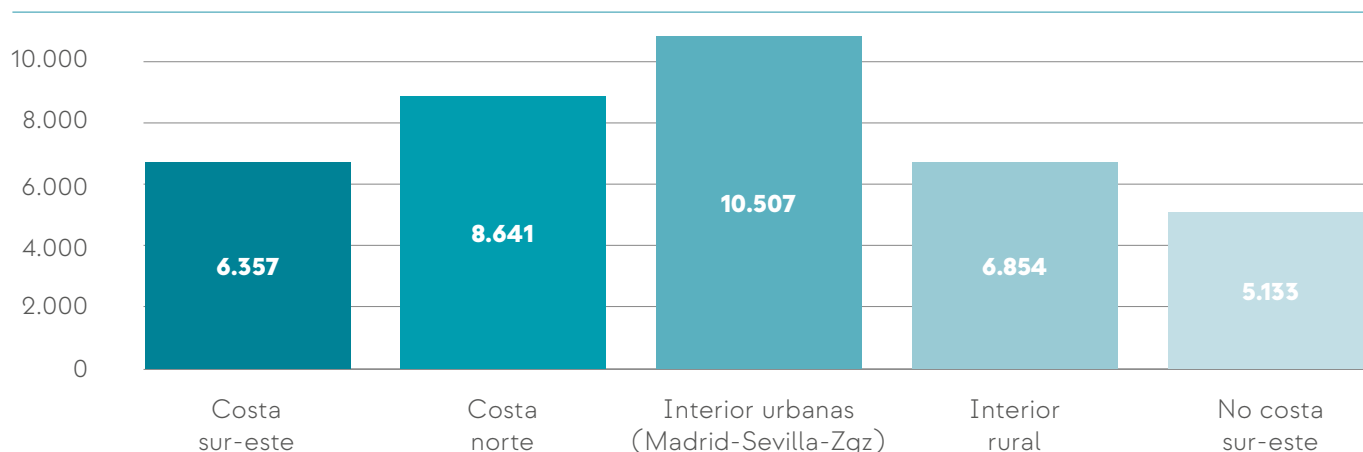


Figura 4.4.4. Población/puntos de carga por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Atendiendo a la disponibilidad de conectores en relación con la población, la situación confirma la mejor dotación de la costa sur-este entre las cuatro regiones, aunque sorprende en este caso que la relación del conjunto de las otras regiones sea mejor, posiblemente por la población menor del conjunto y por la relativamente baja dotación de las tres grandes áreas urbanas del interior. Observando la situación de los conectores totales en la siguiente gráfica esto se corrige bastante. La existencia de conectores en la costa sur-este es claramente mejor que la del resto de las regiones en su conjunto. La mala dotación de las áreas interiores ya no lo es tanto, resultando

peor la de la costa norte. Esto último se confirma por la distribución de conectores por potencia, donde además de identificarse la situación de la costa sur-este como la mejor, en el caso de la baja potencia, se confirma la pésima situación de la costa norte en conectores de alta potencia.

Por la desproporción entre la alta y la baja potencia en algunas zonas, para facilitar la visualización, se muestran en gráficas diferentes los resultados para conectores totales, conectores de baja potencia y conectores de alta potencia.

Habitantes / conector

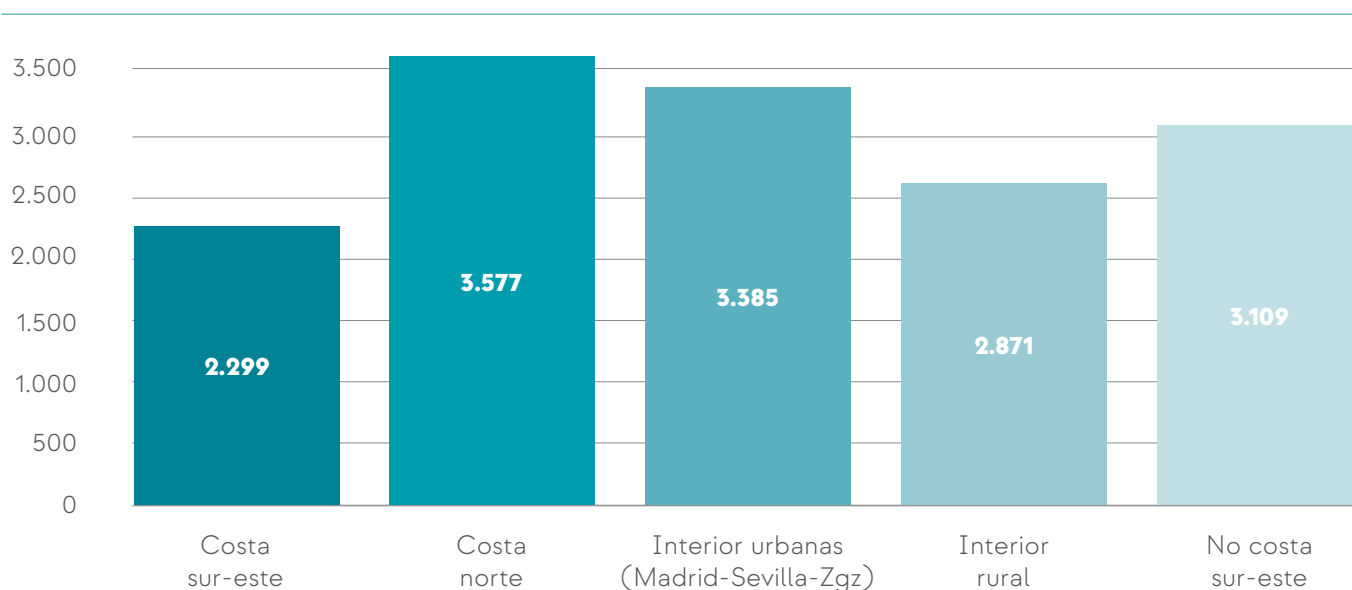


Figura 4.4.5. Población/conectores de carga por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Habitantes / conector baja potencia

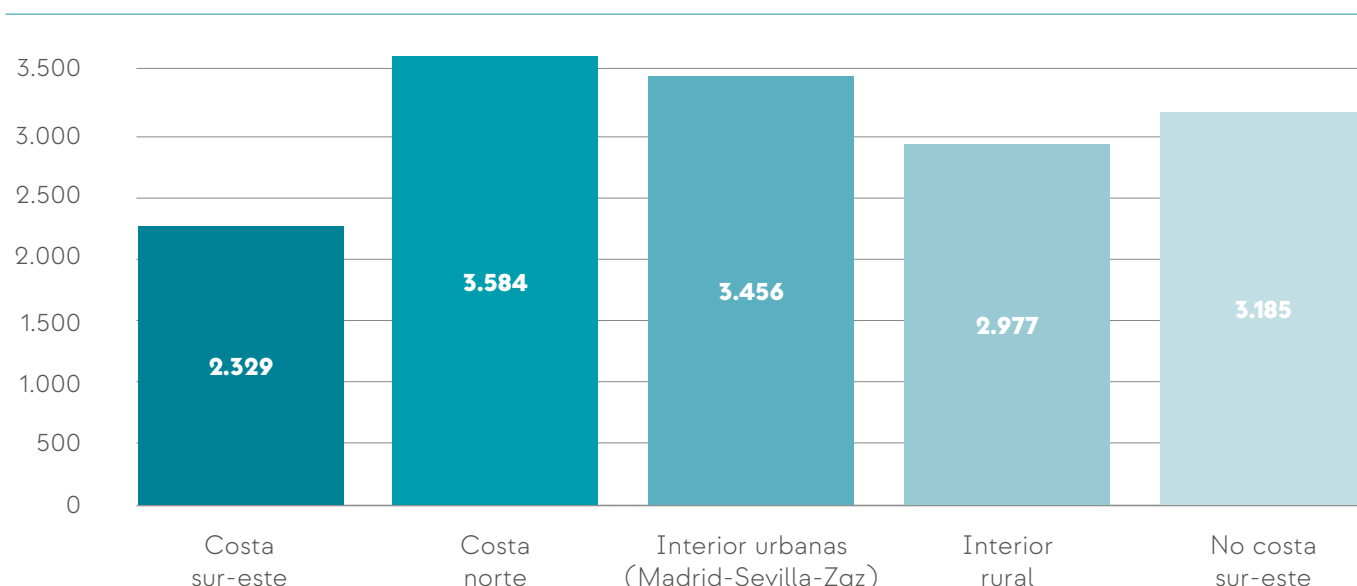


Figura 4.4.6. Población/conectores de baja potencia por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Habitantes / conector alta potencia

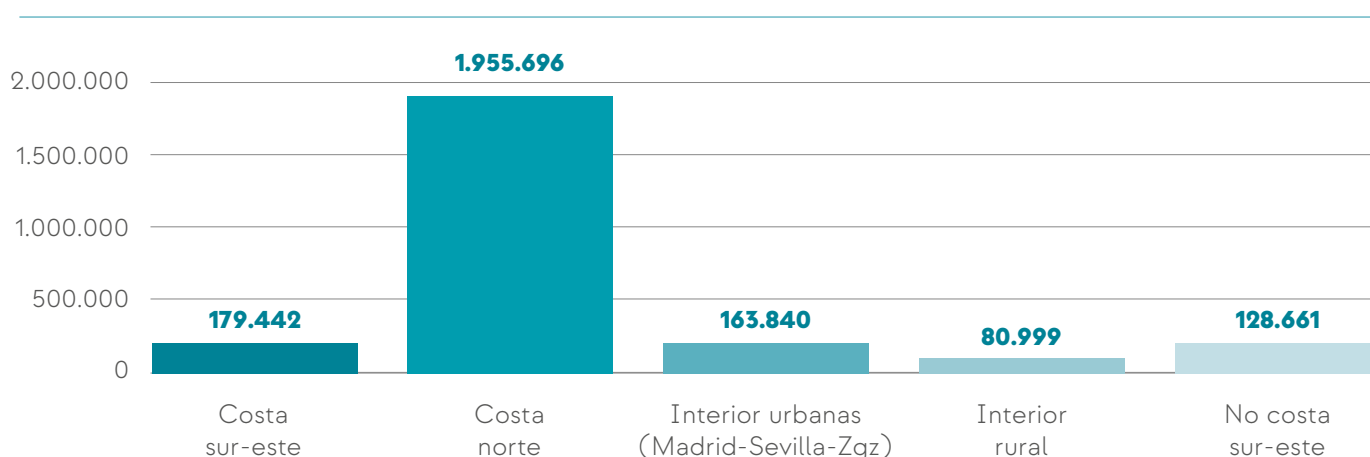


Figura 4.4.7. Población/conectores de alta potencia por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Curiosamente la disponibilidad de conectores de alta potencia por población está bastante equilibrada entre áreas urbanas de interior y la costa sur-este, y las provincias rurales interiores. Esto pudiera ser debido a dos razones. Por un lado, la población del interior rural es bastante más baja, y por otro, el hecho de que el escaso número de puntos de carga de alta potencia se ha localizado de forma preferente en los principales ejes de comunicación radial, a mitad de camino entre Madrid y los destinos de cada uno de esos corredores, donde, además, se acumulan en este tipo de emplazamientos muchos puntos conectores en una misma localización.

La media de conectores de alta potencia por punto de carga duplica al mismo valor en el caso de conectores de baja carga. Todo esto parece indicar que, en cualquier caso, la escasísima dotación de puntos de carga de alta potencias está muy determinada por razones estratégicas. **Responde a las necesidades de recarga de los movimientos de largo recorrido de los vehículos eléctricos entre Madrid y el territorio más periférico,** y por ello estos puntos de carga se sitúan a medio camino.

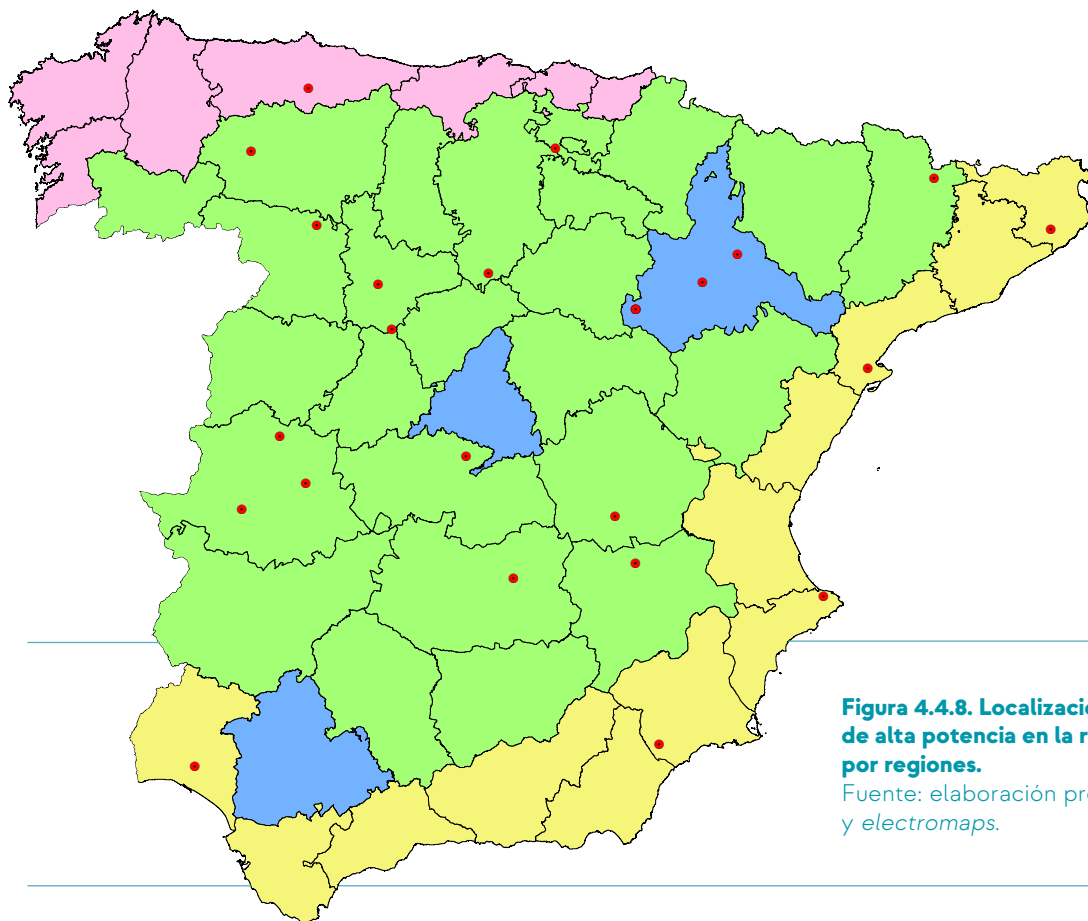


Figura 4.4.8. Localización de los puntos de carga de alta potencia en la red principal de carreteras, por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Superficie (km²) / punto de carga

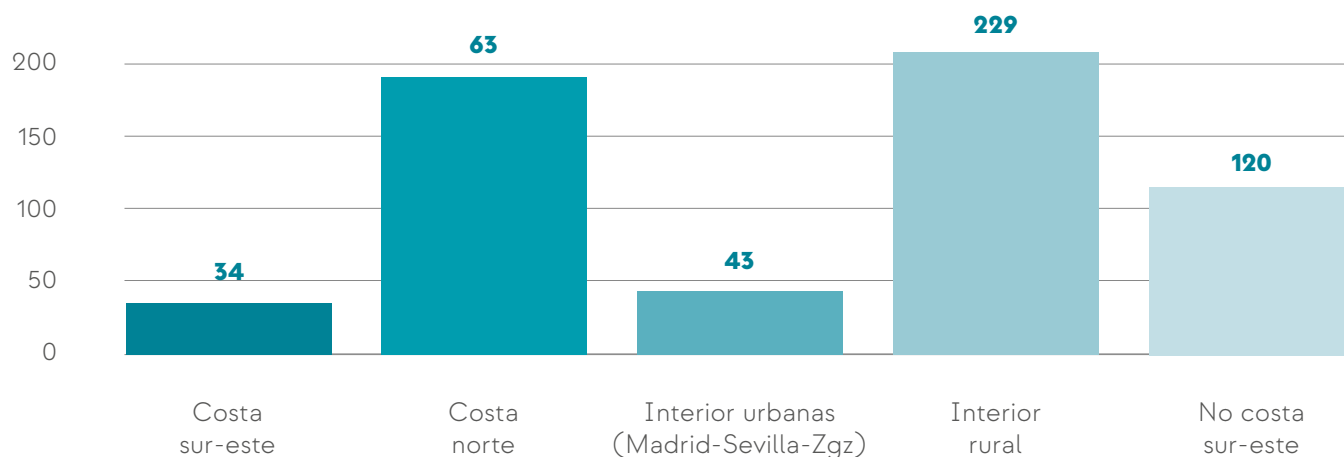


Figura 4.4.9. Superficie/punto de carga por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

La disponibilidad de los puntos de carga en relación con la superficie confirma que la situación de la costa sur-este es la mejor de todo el territorio, y modula los aparentes buenos resultados de las áreas interiores rurales en función de la población. Puede que la baja población de las provincias interiores arroje una

disponibilidad relativa a la población buena, pero en la práctica, la dispersión en un territorio muy amplio, determina una bajísima disponibilidad efectiva. Solo hay un punto de carga por cada casi 230 km², mientras que en la costa sur-este y las grandes ciudades hay una cada 34 y 43 km² respectivamente.

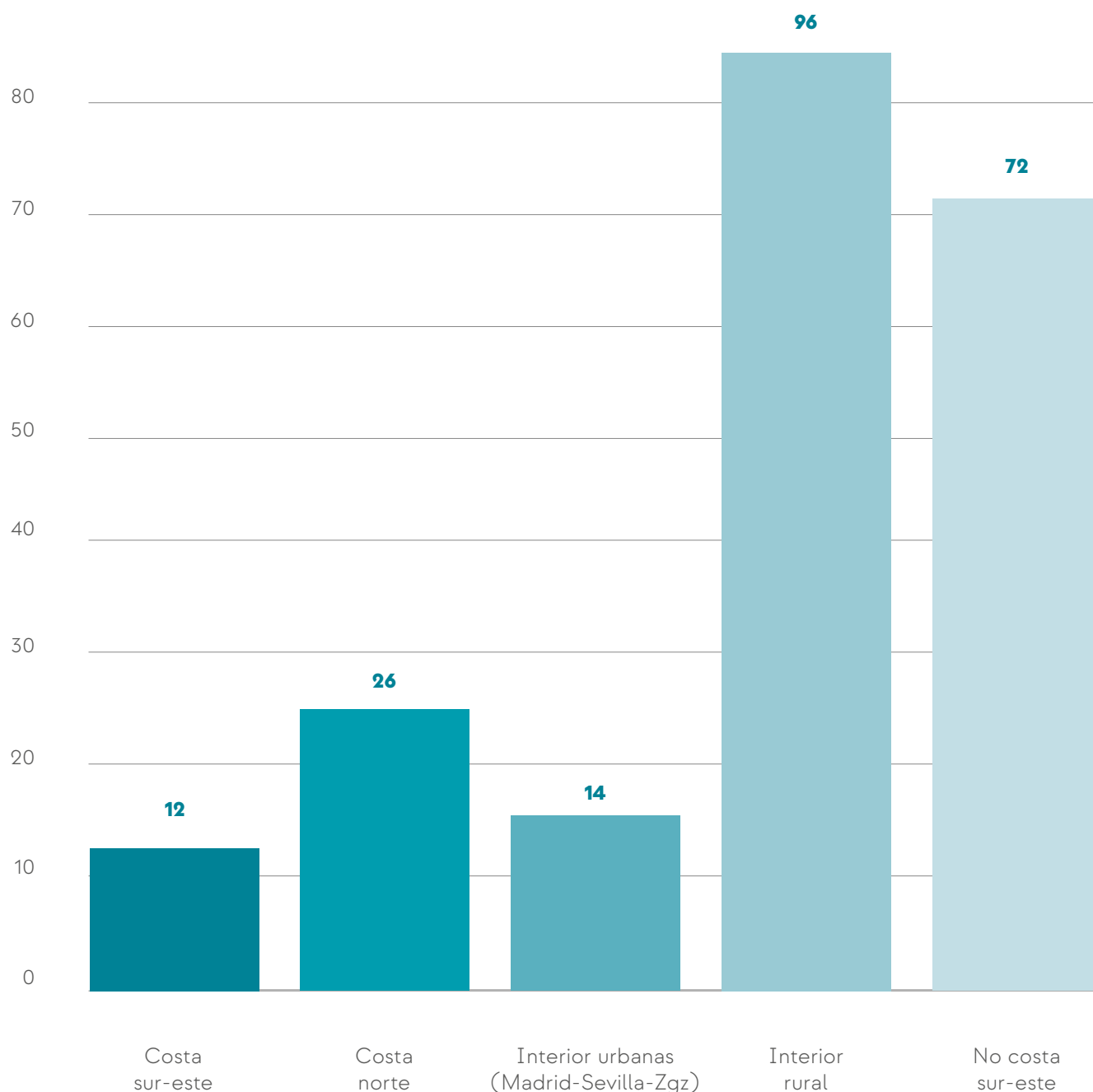


Figura 4.4.10. Superficie/conectores por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

La disponibilidad por conectores se mueve en valores similares, comprobándose una presencia 6 veces mayor en el territorio de la costa sur-este respecto a las provincias interiores rurales, que quedan muy atrasadas respecto a las otras tres regiones. También se confirma que aunque las grandes áreas urbanas tuvieran menos puntos de carga en relación con la población, su localización está muy concentrada en el territorio.

Si en la costa sur-este hay un conector cada 12 km², en las tres provincias de Madrid, Sevilla, y Zaragoza, hay un conector cada 14 km². La costa norte no va muy lejos en conectores totales y de baja potencia, pero se confirma la anecdótica disposición de conectores de alta potencia en esta región, donde hay un solo conector cada poco más de 14.000 km², que es el doble de toda la superficie del País Vasco.

Superficie (km²) / conector baja potencia

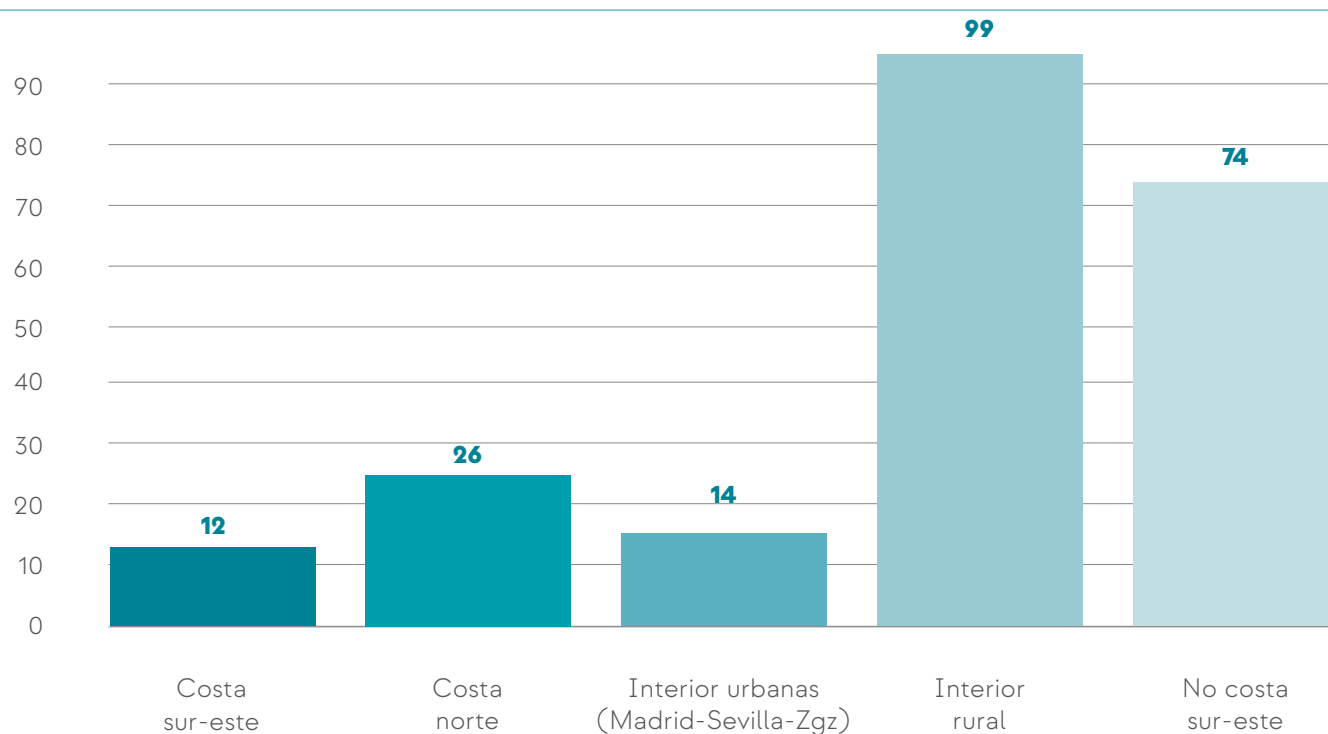


Figura 4.4.11. Superficie/conectores de baja potencia por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Superficie (km²) / conector alta potencia

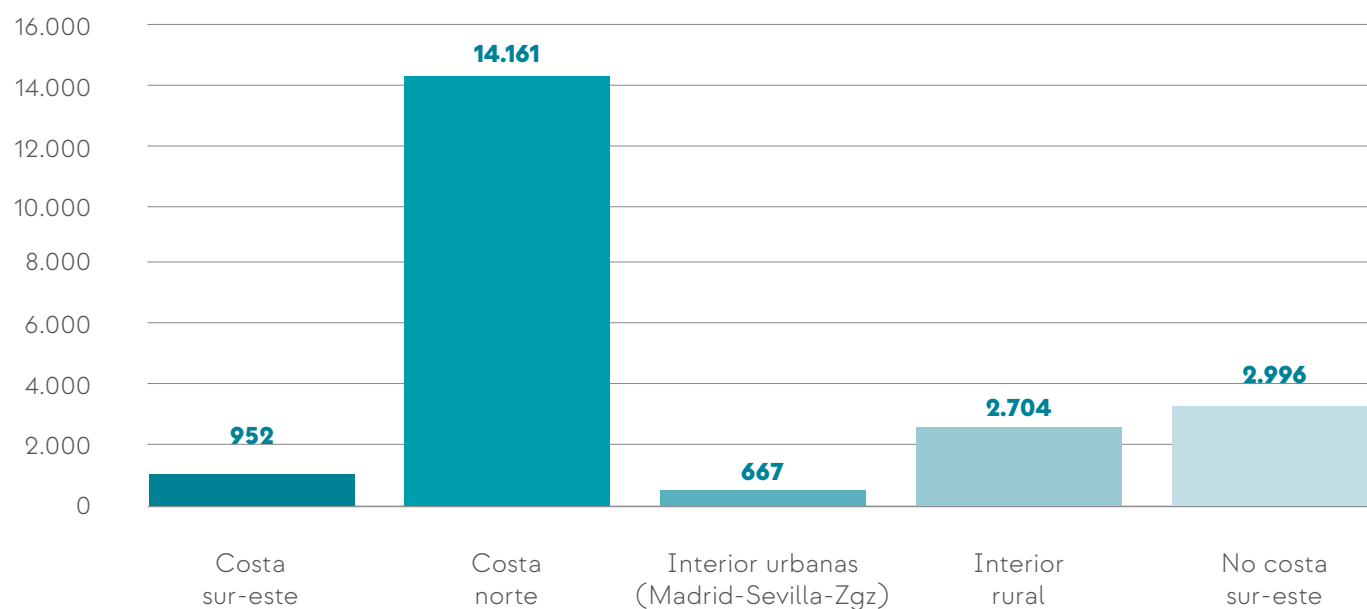


Figura 4.4.12. Superficie/conectores de alta potencia por regiones.

Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.

Tipología de los emplazamientos

4.5.

El tipo de emplazamiento de un punto de carga puede determinar el tipo de conectores a instalar, en función del tipo de experiencia que se está ofreciendo al usuario. En este sentido, se comprende que, en una estación de servicio convencional, el conductor desea realizar la labor de repostaje lo más rápidamente posible para seguir su camino, de manera que la decisión de usar los servicios complementarios que pueda encontrar es completamente independiente del tiempo de repostaje, tiempo en el que, además, ha de permanecer junto al surtidor y no realizando ningún otro tipo de operación. Si después de repostar decide entrar en una cafetería, un restaurante, o hacer uso de un túnel de lavado, esta será una decisión no condicionada por el tiempo del repostaje.

Para que la práctica de recarga de los vehículos eléctricos sea similar es preciso disponer de cargadores de alta potencia en las estaciones de servicio propiamente dichas y en emplazamientos adecuados de las vías públicas.

La estrategia de los servicios anexos de hostelería y otros como comercios es la contraria. Su interés es ofrecer un servicio comercial o de restauración que comporta un tiempo de permanencia en el establecimiento más largo, en el que de forma complementaria se ofrece la posibilidad de recargar mientras el cliente, permanece en él. Algo similar ocurre con talleres y puntos de carga de concesionarios automovilísticos, o en los aparcamientos de pago, donde se supone que no permanece largo tiempo el cliente, pero sí el vehículo.

Podríamos de este modo considerar diferenciadamente entre puntos con una “vocación de carga rápida o de oportunidad”, fundamentalmente áreas de servicio y puntos de carga situados en el viario público; y puntos con “vocación de carga lenta o de vinculación”, en comercios, industrias, restauración, hotelería, equipamientos y centros públicos, etc.

En la creación de la base de datos de la red de carreras principal y de las áreas urbanas se ha considerado la tipología de los emplazamientos de los puntos de carga. Comparando las proporciones se observa en todos los casos que menos de un tercio de todos los emplazamientos corresponden a viario público o áreas de servicio. Atendiendo a los emplazamientos de vocación lenta, la parte principal corresponde a comercios (20% del total), hotelería y campings (15%) y aparcamientos (12%), seguidos por talleres y puntos de venta de automóviles (9%), y equipamientos y centros públicos (7%). En total, 3.310 puntos de carga, que suponen más de dos tercios (69,7%) de todos los puntos de carga, en los cuales instalar conectores potentes es poco interesante, cuando no directamente contraproducente para los intereses de los establecimientos que ofrecen los puntos de carga. Este tipo de emplazamientos están liderando actualmente la creación de la red de carga, pero no pueden constituirse en la base de la futura red de infraestructura de carga, ya que este no es su objetivo.

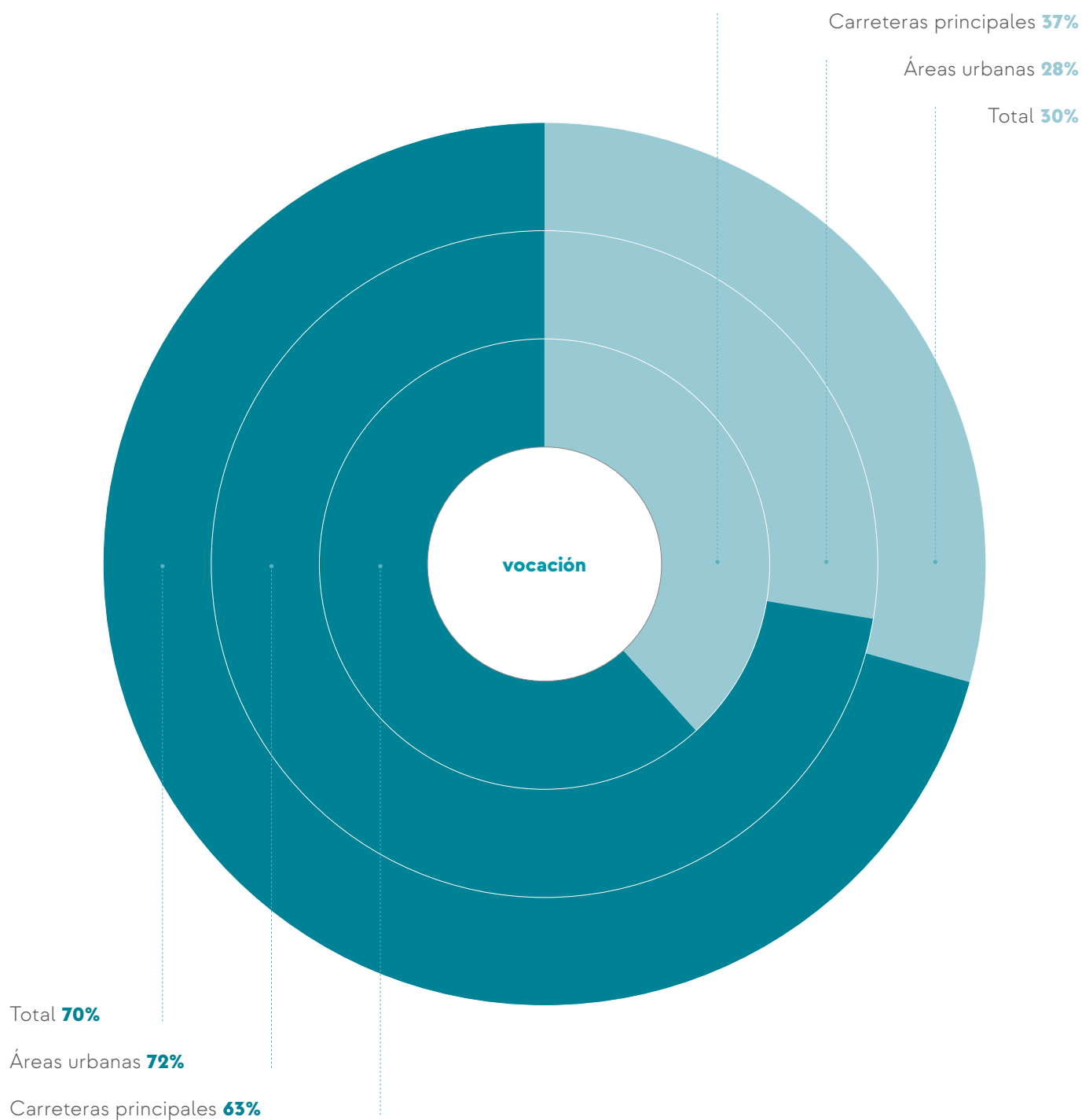


Figura 4.5.1. Proporciones relativas de emplazamientos de puntos de carga de vocación rápida en red de carreteras principales y áreas urbanas.
Fuente: elaboración propia a partir de CNIG y *electromaps*.



Además, la funcionalidad de los puntos de carga está muy condicionada por el diseño de su situación y su potencia.



Figura 4.5.2.
Imagen de un punto de carga, situado en una gasolinera. Dos plazas de aparcamiento para acceder a dos conectores de 50 kW y uno de 25 kW. La citada gasolinera dispone de 8 surtidores de combustible.



Figura 4.5.3.
El anterior punto de carga se sitúa en un punto marginal de la estación de servicio interfiriendo con la cola del acceso al lavadero de coches.



Figura 4.5.4.

Un punto de carga en una calle con dos conectores de 50 kW y uno de 25 kW. Hay dos plazas de aparcamiento reservadas para realizar la carga. El número de plazas de parking es un factor limitante importante para los puntos de carga pública, pues, aunque los conectores ocupan un espacio muy reducido, los coches que están cargando ocupan bastante espacio junto a la acera. Esto es un importante factor limitante, especialmente cuando la potencia de los cargadores es baja, pues los vehículos han de permanecer inmovilizados mucho más tiempo. En este caso el uso de las plazas destinadas a la carga está limitada por la señal a la derecha de la imagen a una hora. El resultado es que este punto de carga como mucho, puede realizar 24 cargas diarias, y probablemente solo parciales. El despliegue de conectores de alta potencia es imprescindible no solo en las carreteras para dar servicio en los viajes largos, sino para la propia viabilidad de los vehículos eléctricos en las áreas urbanas, donde el espacio es un bien muy escaso, por lo que debían estar en situadas en emplazamientos adecuados al efecto.



Figura 4.5.5.

Un vehículo cargando en una plaza de aparcamiento en un supermercado. El conector en sí ocupa muy poco espacio. No hay ninguna pega en su diseño, salvo que este comercio ofrece plazas de aparcamiento con dos conectores de solo 3,70 kW. Semejante potencia solo se puede considerar una gentileza para que el cliente recupere la carga de moverse de su casa a la tienda mientras hace la compra.



Este informe es el estudio más completo realizado de la situación actual de los puntos de carga de coches eléctricos en relación a la superficie y a la población a día de hoy. Este estudio propone donde localizar puntos de carga y de que capacidad para que se realice un despliegue territorial equilibrado y se dinamice desde el punto de vista de la movilidad eléctrica la España vaciada. A día de hoy el vehículo eléctrico no puede sustituir al vehículo de motor térmico por falta de infraestructura de carga pública equivalente a la red de gasolineras.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima aprobado por el Gobierno estableció el objetivo de alcanzar 5 millones de vehículos eléctricos para 2030 en España, incluidos coches, furgonetas, motocicletas y autobuses, en España para 2030. Sin incluir objetivos específicos para los conectores o los propios puntos de recarga y eso que, para conseguir ese objetivo, resulta de vital importancia disponer de una infraestructura adecuada, tanto en entornos privados como públicos, donde dichos vehículos puedan recargar sus baterías.

Por otro lado, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, aprobada en mayo de 2021, envió un mandato al Gobierno para que pusiera a disposición de la ciudadanía la información sobre los puntos de recarga en el plazo de un año tras su aprobación. Además, estableció, en su artículo 15, obligaciones de instalación de puntos de recarga a las estaciones de servicio según el volumen anual agregado de ventas de gasolina y diésel. Las de mayor volumen tienen que implantar, al menos, uno de 150kW, las de menor de 50kW (superior o igual a 5 millones de litros). El resto nada. Objetivos claramente insuficientes que, además, sólo hacen que reforzar los resultados de este estudio, puesto que los puntos de recarga se situaran allí dónde más tráfico hay sin prestar atención al aspecto social y a la vertebración territorial.

Por tanto, **del presente informe se extraen las siguientes conclusiones:**

- 1** Existen varias estimaciones que garantizarían el impulso a la movilidad eléctrica. Según el informe de EVERIS para T&E, en colaboración con ECODES, de carga públicas para vehículos eléctricos, en 2030 se necesitarán entre 222.901 y 289.130 conectores. Por otra parte, FACONAUTO estima un objetivo de 340.000. Estos objetivos se antojan exageradamente lejanos, con solo 5.950 puntos de carga, y 16.014 conectores totales en la península a 8 años vista según nuestro informe¹⁹. Para alcanzar la cifra más baja de las antes expresadas en sólo 8 años, habrían de instalarse 25.861 conectores cada año, es decir, **multiplicar la cifra actual por más de 1,5 cada año.**
- 2** **La actual distribución de puntos de carga está muy fuertemente condicionada por estrategias comerciales de oferta y demanda** de las entidades de titularidad privada en su mayoría (el 93%), de manera que se sitúan muy preferentemente en las áreas de mayor concentración de población y de tráfico.
- 3** **En menos de un 5% del kilometraje de la red de carreteras principales** se cumple actualmente el criterio de los 60 km entre puntos de carga, cuando nos referimos a alta potencia.
- 4** **La actual distribución de los puntos de carga se concentra al máximo en las áreas urbanas**, donde los actores del mercado estiman que se concentra la demanda, con una disponibilidad muy inferior a lo largo de la red de carreteras principal y una presencia absolutamente residual en las áreas rurales que suponen más de cuatro quintas partes del territorio. La “alta” disponibilidad relativa de puntos de carga por población del medio rural es en gran medida un artefacto que no representa la realidad. De nada le sirve al habitante del medio rural esa supuesta disponibilidad per cápita, si en realidad tiene que realizar grandes desplazamientos para llegar a los puntos de carga. La superficie por puntos de carga está muy desequilibrada, 349 km² en la España rural y 4,11 en la España urbana.

¹⁹ La metodología seguida por este estudio considera que cuando varios postes o estructuras portantes de conectores se encuentran en una misma ubicación, se consideran un único punto de carga. Este criterio no tiene por qué haberse considerado así en otros trabajos. Además, en el presente estudio solo atiende a la red de carga peninsular, no considerando los puntos de carga en Canarias, Baleares ni ciudades autónomas del norte de África.

-
- 5** Las áreas urbanas absorben la mayor parte de los puntos de carga de la España peninsular, el 69%, quedando el resto de puntos de carga repartidos entre los otros dos ámbitos territoriales de forma similar en número total. **Las grandes y medianas áreas urbanas tienen en su territorio casi 7 de cada 10 puntos de carga en la España Peninsular.**
-
- 6** Solo el 2% de los conectores actuales en funcionamiento tienen una potencia superior o igual a 150 kW. En la red de carreteras principal la desproporción es algo menos acusada, el 5%, pero en las áreas rurales es incluso mayor, un anecdótico 0,7%.
-
- 7** Por mucho que la población de la España interior sea bastante inferior, con menos de 5 millones de habitantes, no por ello debe quedarse desprovistos del mismo nivel de servicios que las áreas urbanas. **No desarrollar la red de carga en todo el territorio condenaría al medio rural a seguir apostando por el uso de vehículos de combustión interna.**
-
- 8** Atendiendo a la imagen del mapa de longitud total de tramos de carreteras principales entre puntos de carga totales se observa que **los tramos más largos se sitúan preferentemente en las áreas más interiores de la península, quedando la franja costera mediterránea y del Atlántico sur mucho mejor cubierta.** Prácticamente ninguna provincia de este litoral tiene tramos de carreteras entre puntos de carga de más de 60 km.
-
- 9** También se observa en términos absolutos, y en distribución relativa de puntos de carga por superficie, **una clara preferencia en la situación de los puntos de carga en la franja costera peninsular sur-este,** y en las grandes áreas urbanas, quedando mucho más relegadas las áreas interiores y la costa norte.
-
- 10** La imagen actual es desoladora solo para los puntos de carga de alta potencia como se observa en el mapa. Salvo en las proximidades de grandes áreas urbanas, especialmente en la franja mediterránea, es muy difícil encontrar tramos de carreteras entre puntos de carga de alta potencia de menos de 60 km de longitud. **Casi 8 de cada 10 km de la red de carreteras principal está en tramos de más de 60 km entre puntos de carga rápida.** Esto imposibilita el desarrollo del vehículo eléctrico como medio de transporte interurbano habitual.
-
- 11** El desarrollo actual de la red de alta potencia es ínfimo, por no decir simplemente testimonial. Tan solo uno de cada 50 conectores de acceso público actual tiene una potencia superior a 150 kW, y aunque por razones estratégicas de los proveedores de estos servicios, se sitúan con mayor preferencia en la red de carreteras principales, sus cifras en términos absolutos son ridículas. Más aún en el territorio rural alejado de las carreteras principales, que teóricamente cubre más de cuatro quintas partes de la superficie peninsular con 17 conectores. Esto y nada es lo mismo.
-
- 12** El despliegue de los conectores de alta potencia viene condicionado por dos factores principales. Por un lado, más de dos tercios de las iniciativas de instalación de puntos de carga están siendo atendidas por entidades empresariales o públicas, en las que conseguir un largo tiempo de estancia del cliente en las instalaciones de la empresa forma parte de la estrategia del negocio. Por ello se planta instalar puntos de carga como una gentileza complementaria hacia el cliente/usuario, pero unas potencias de carga elevadas irían en principio contra el interés inmediato del negocio.
-

13 En el aspecto de la potencia-velocidad de carga, un segundo aspecto, es probablemente la clave de bóveda de la transición hacia un parque de vehículos eléctricos. Para que un punto de carga pueda ofrecer una potencia elevada, **la red de distribución eléctrica ha de disponer de las adecuadas instalaciones de transformación de intensidad de corriente**. Esto supone un reto de inversión en la red eléctrica, y es imprescindible en este sentido, que los territorios con menor densidad de población, no se queden atrás, pues ninguna iniciativa para proporcionar conectores rápidos en el medio rural tendrá éxito si los conectores no tienen acceso a la energía.

14 Atendiendo la disponibilidad de conectores en relación con la población, la situación confirma la mejor dotación de la costa sur-este entre las cuatro regiones, aunque sorprende en este caso que la relación del conjunto de las otras regiones sea mejor, posiblemente por la población menor del conjunto y por la relativamente baja dotación de las tres grandes áreas urbanas del interior. La existencia de conectores en la costa sur-este es claramente mejor que la del resto de las regiones en su conjunto. La mala dotación de las áreas interiores ya no lo es tanto, resultando peor la de la costa norte. Esto último se confirma por la distribución de conectores por potencia, donde además de identificarse la situación de la costa sur-este como la mejor, en el caso de la baja potencia, se confirma la **pésima situación de la costa norte en conectores de alta potencia**.

15 **La escasísima dotación de puntos de carga de alta potencias está muy determinada por razones estratégicas.** Responde a las necesidades de recarga de los movimientos de largo recorrido de los vehículos eléctricos entre Madrid y el territorio más periférico, y por ello estos puntos de carga se sitúan a medio camino.



Por Comunidades Autónomas

Un par de indicadores permite describir de forma fácilmente la diferente situación del territorio por comunidades autónomas, para observar cuales están más y menos retrasadas (ninguna debería presumir de estar avanzada).

La ratio de superficie respecto a conectores de alta potencia, muestra a Madrid en primer lugar, lo que no debe sorprender por el carácter urbano de gran parte de la provincia. Las demás comunidades donde

hay un conector de alta potencia en una relación inferior a 1.000 km², coinciden claramente, con las más urbanizadas, salvo quizás Murcia. Las comunidades con mayor proporción de territorio rural superan en su mayoría los 2.000 km², por conector y en cuatro de ellas, simplemente, no hay. Todo esto refuerza la conclusión de que hasta el momento las fuerzas de mercado estimular la situación de los mejores puntos de carga en las áreas más pobladas, en detrimento de una distribución territorial más homogénea.

Comunidad Autónoma	km ² / conectores >150 Kw
Madrid	309
País Vasco	556
Comunidad Valenciana	597
Cataluña	671
Murcia	870
Aragón	1.989
Andalucía	2.190
Extremadura	2.316
Castilla-La Mancha	2.836
Castilla y León	2.945
Asturias	5.305
Galicia	No hay conectores de alta potencia
Cantabria	No hay conectores de alta potencia
Navarra	No hay conectores de alta potencia
La Rioja	No hay conectores de alta potencia

Tabla 5.1. Superficie / Conectores de alta potencia.
Fuente: elaboración propia a partir de *electromaps*.

Atendiendo a la distribución de los tramos de la red principal de carreteras, se observa algo diferente,

atendiendo al hecho de que en estas longitudes solo se consideran las carreteras fuera de áreas urbanas.

Comunidad Autónoma	% tramos > 60 km sin alta potencia
Castilla y León	74,11%
País Vasco	76,74%
Comunidad Valenciana	76,81%
Aragón	80,88%
Madrid	86,44%
Murcia	94,01%
Andalucía	94,04%
Castilla-La Mancha	96,14%
Cataluña	98,81%
Extremadura	99,17%
Asturias	99,93%
Navarra	99,95%
Galicia	100,00%
Cantabria	100,00%
La Rioja	100,00%

Tabla 5.2. Superficie / Conectores de alta potencia.

Fuente: elaboración propia a partir de *electromaps*.

1 Solo Castilla y León tiene al menos una cuarta parte de la longitud de carreteras principales (de acuerdo a los criterios definidos en este estudio), en tramos de menos de 60 km entre puntos de carga de alta potencia, con País Vasco y Comunidad valenciana en valores similares. Parece que la presencia de puntos de carga en las ciudades, es más influyente en este sentido que la distribución sobre las propias carreteras interurbanas. Del resto 10 no tienen en los 60 km, ni el 10% de su red viaria y en tres esto se refiere a la totalidad de su red de carreteras nacionales.

2 En Galicia, Cantabria, La Rioja y Navarra no hay un solo conector de alta potencia en todo su territorio. A estas 4 regiones se les suman 9 provincias: Castellón, Guadalajara, Guipúzcoa, Huesca, Jaén, Palencia, Segovia, Soria y Teruel. En total, en 16 zonas no hay ningún punto de carga (super)rápidos. Y no se puede olvidar que entre todas suman 140.000 km² de territorio nacional. Es decir, en el 28 % de la superficie de la España peninsular, no hay ningún punto de carga de alta potencia a nivel provincial.

3 La disponibilidad por conectores se mueve en valores similares, comprobándose una presencia 6 veces mayor en el territorio de la costa sur-este respecto a las provincias rurales, que quedan muy atrasadas respecto a las otras tres regiones. También se confirma que, aunque las grandes áreas urbanas tengan menos puntos de carga en relación con la población su situación está muy concentrada en el territorio. Si en la costa sur-este hay un conector cada 13 km², en las tres provincias de Madrid, Sevilla y Zaragoza hay un conector cada 14 km². La costa norte no va muy lejos en conectores totales y de baja potencia, pero se confirma la anecdótica disposición de conectores de alta potencia en esta región, donde hay un solo conector cada poco más de 14.000 km², que es el doble de toda la superficie del País Vasco.

4 La disponibilidad de los puntos de carga en relación con la superficie confirma que la situación de la costa sur-este es la mejor de todo el territorio y modula los aparentes buenos resultados de las áreas rurales en función de la población. Puede que la baja población de las provincias interiores arroje una disponibilidad relativa a la población buena, pero en la práctica, la dispersión en un territorio tan amplio determina una bajísima disponibilidad efectiva. Solo hay un punto de carga por cada 200 km², mientras que en la costa sur-este y las grandes ciudades hay un cada 31 y 43 km² respectivamente.

Éstas son algunas de las conclusiones fruto de un estudio que, como se ha señalado al principio, ofrece una visión general. Esto significa que, en posteriores desarrollos dónde se ponga el foco en áreas o intereses más concretos que sean determinantes para el impulso de la movilidad eléctrica en España y, por ende, la infraestructura de puntos de recarga sea el pilar fundamental, habrá que ver cuál será la imagen real y su proyección. Más si cabe en vista del escenario

existente en aquel momento. Y es que no podemos olvidar que las inversiones en el marco del Plan de Recuperación y Transformación son cuantiosas, y deberán dar respuesta a esta situación. Sin embargo, habrá que tenerse en cuenta que la apuesta pública y la privada deben complementarse, sólo desde esa perspectiva la vertebración territorial y la cohesión social quedarán garantizadas a la hora de extender la movilidad eléctrica por el país.



-
- 1 España debe de dar un **gran impulso** al despliegue de puntos de recarga, especialmente de alta potencia en la Red Nacional de Carreteras. Petición también para la Red de Carreteras que son competencia de las Comunidades Autónomas. Un trabajo conjunto de las administraciones públicas, sector privado y entidades de la sociedad civil que sean parte interesada. El esfuerzo debe de ser enorme ya que en realidad solo hay 49 puntos con conectores de alta potencia que son los equiparables a las 9.000 gasolineras. Más de 9.000 gasolineras del territorio español²⁰ han de reconvertirse a puntos de carga de vehículos eléctricos, con una dotación de conectores adecuados en cantidad, y sobre todo en potencia.
 - 2 Es **imprescindible que los territorios con menor densidad de población, no se queden atrás**, pues ninguna iniciativa para proporcionar conectores rápidos en el medio rural tendrá éxito si los conectores no tienen acceso a la energía. Si no se complementa el mercado con una inversión pública en territorios más despoblados, especialmente en capacidad de transformación de intensidad de corriente, la llamada “España vaciada” se quedará atrás y la descarbonización del sector del transporte y la movilidad, así como su transformación seguirán dos procesos distintos, uno “rápido” y otro “lento”, que incrementará todavía más las desigualdades entre las “dos Españas”. Esta situación provoca claras desventajas económicas y desigualdades sociales que, en último término, contribuyen también a la despoblación.
 - 3 Es fundamental que **el sector de la distribución energética o de la distribución de combustibles tome un fuerte protagonismo** para ofrecer un servicio específico que replique la experiencia de viaje del vehículo de motor térmico.
 - 4 Se debe **impulsar la red de distribución eléctrica** que ha de disponer de las adecuadas instalaciones de transformación de intensidad de corriente ya que el aspecto de la potencia-velocidad de carga, un segundo aspecto, es probablemente la clave de bóveda de la transición hacia un parque de vehículos eléctricos. Esto supone un reto de inversión en la red eléctrica, y es imprescindible en este sentido, que los territorios con menor densidad de población, no se queden atrás, pues ninguna iniciativa para proporcionar conectores rápidos en el medio rural tendrá éxito si los conectores no tienen acceso a la energía.
 - 5 **Es urgente el proceso de creación de esta red** (objetivos para dentro de solo 8 años). Es imprescindible que los actores más directamente implicados, especialmente las empresas del sector de la energía, tomen el liderazgo en la construcción de esta red para que el vehículo eléctrico pueda sustituir al vehículo de motor térmico.
-
-

²⁰ <https://www.dieselogasolina.com/buscador-gasolineras.html>

6 Todo esto comporta la necesidad de una **fuerte inversión**. La parte pública de este montante ha de plantear como objetivo prioritario que el desarrollo de la red de carga rápida cubra todo el territorio y no deje atrás a los territorios rurales con menos densidad de población. Por ello una parte muy importante de la inversión pública se ha de orientar a este objetivo, pues la inversión privada evidentemente responderá a los territorios donde esta detecte más rentabilidad.

7 **Plan de financiación para la instalación de puntos de recarga en municipios de más de 1.000 habitantes.** A través de los fondos Next Generation, establecer un programa destinado a promover la instalación de, al menos, un punto de recarga ultrarápida, de acceso público en una localización adecuada dentro del núcleo urbano.

8 **Es necesario hibridar las instalaciones de energías renovables en el territorio con los nuevos puntos de recarga.** Al estar estas instalaciones mayoritariamente en la España rural deberían tener precios muy ventajosos para los habitantes de los territorios y también para los usuarios de determinadas rutas que se consideren prioritarias para las administraciones.

9 Deben promoverse **ayudas y beneficios fiscales** a particulares y empresas relacionadas con puntos de interés de la geografía española – especialmente en las zonas de menos intensidad de tráfico – para que apuesten por la implementación de puntos de recarga, tanto en hogares como en establecimientos que se localicen en zonas urbanas y/o carreteras de cualquier tipo.

10 Es fundamental que tanto gobierno como compañías energéticas establezcan medidas concretas que eliminen el **efecto barrera** para la implantación de la movilidad eléctrica en general y los puntos de recarga en particular **derivado de los altos precios de la electricidad**.

11 **Puesta en marcha de una campaña informativa a nivel nacional sobre la instalación de puntos de recarga en el hogar:** requisitos, ayudas, procedimientos y contactos directos. Creación de espacios virtuales en las páginas web de ayuntamientos y comunidades autónomas donde se centralice la información disponible.

12 **Lanzamiento, con la mayor brevedad posible, de la base de datos y mapa del Ministerio para la Transición Energética y el Reto Demográfico sobre la disponibilidad, localización y tipología de conectores.**



Ámbito territorial	Puntos totales	Conectores totales	< 150 kW	>= 150 kW
Corredores carreteras principales	1.028	2.599	2.465	134
Áreas urbanas	3.760	11.041	10.909	132
Áreas rurales	1.162	2.373	2.356	17
Total peninsular	5.950	16.013	15.730	283
% corredores carreteras principales	17,29%	16,23%	15,67%	47,35%
% áreas urbanas	63,18%	68,95%	69,35%	46,64%
% áreas rurales	19,53%	14,82%	14,98%	6,01%

Tabla 1. Puntos de carga y conectores entre ámbitos territoriales.

Figuras 4.1.1 - 4.1.2

Ámbito territorial	Población (hab)	Habitantes / punto	Habitantes / conector	Habitantes / conector < 150 KW	Habitantes / conector >= 150 KW
Corredores carreteras principales	17.051.507	16.587	6.563	6.920	127.250
Áreas urbanas	31.374.420	8.344	2.842	2.876	237.685
Áreas rurales	4.982.356	4.288	2.100	2.115	293.080
Total peninsular	53.408.283	8.976	3.336	3.396	188.722

Tabla 2. Disponibilidad de puntos de carga y conectores en relación con la población entre el ámbito territorial.

Figuras 4.1.3 - 4.1.4

Ámbito territorial	superficie (km ²)	km ² / punto	km ² / conector	km ² / conector < 150 kW	km ² / conector >= 150 kW
Corredores carreteras principales	72.633	70,65	27,96	29,48	542,04
Áreas urbanas	15.459	4,11	1,40	1,42	117,11
Áreas rurales	405.657	349,10	170,95	172,18	23.862,18
Total peninsular	493.749	89,28	30,84	31,39	1.744,70

Tabla 3. Disponibilidad de puntos de carga y conectores en relación con la superficie entre ámbitos territoriales.
Figuras 4.1.5 - 4.1.6

Tipo de tramos	km lineales	% longitud total
Alta proximidad (10 a 0 km)	4.886	27,58%
Proximidad media (10-60 km)	9.674	54,62%
Proximidad baja (>60km)	3.153	17,80%
Total	17.713	100,00%

Tabla 4. Longitudes de tramos de la red de carreteras principal por proximidad a todos los puntos de carga.
Figura 4.2.5.

Tipo de tramos	km lineales	% longitud total
Alta proximidad (10 a 0 km)	287	1,62%
Proximidad media (10-60 km)	556	3,14%
Proximidad baja (>60km)	16.870	95,24%
Total	17.713	100,00%

Tabla 5. Longitudes de tramos de la red de carreteras principal por proximidad a puntos de carga de alta potencia.
Figura 4.3.4.

Región	Puntos totales	Conectores totales	< 150 kW	>= 150 kW
Costa sur-este	2.992	8.273	8.167	106
Costa norte	679	1.640	1.637	3
Interior urbanas (Madrid-Sevilla-Zaragoza)	920	2.856	2.797	59
Interior rural	1.359	3.244	3.129	115
No costa sur-este	2.958	4.884	4.766	118

Tabla 6. Totales y porcentajes de distribución de puntos de carga y conectores entre regiones.
Figuras 4.4.2 - 4.4.3.

Ámbito territorial	Población (hab)	Habitantes / punto	Habitantes / conector	Habitantes / conector < 150 kW	Habitantes / conector >= 150 kW
Costa sur-este	19.020.835	6.357	2.299	2.329	179.442
Costa norte	5.867.088	8.641	3.577	3.548	1.955.696
Interior urbanas (Madrid - Sevilla - Zaragoza)	9.666.555	10.507	3.385	3.456	163.840
Interior rural	9.314.899	6.854	2.871	2.977	80.999

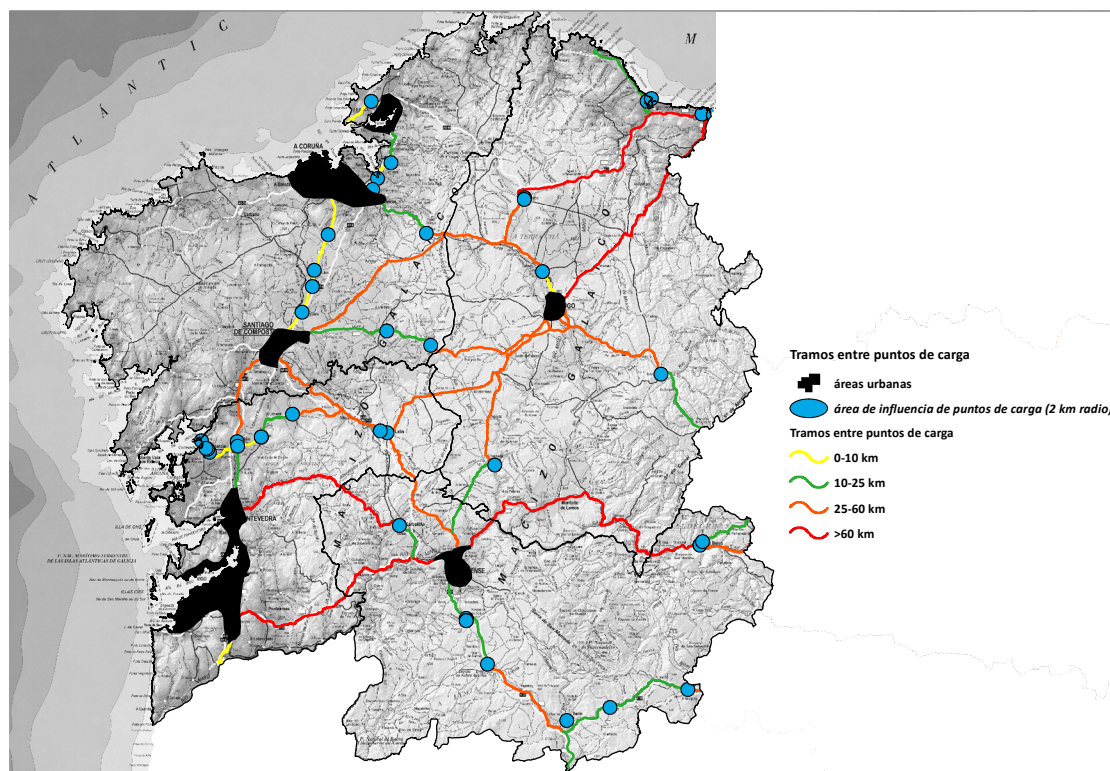
Tabla 7. Disponibilidad de puntos de carga y conectores en relación con la población entre regiones.
Figuras 4.4.4 - 4.4.5 - 4.4.6 - 4.4.7.

Ámbito territorial	Superficie (km²)	km² / punto	km² / conector	km² / conector < 150 kW	km² / conector >= 150 kW
Costa sur-este	100.888	34	12	12	952
Costa norte	42.482	63	26	26	14.161
Interior urbanas (Madrid - Sevilla - Zaragoza)	39.343	43	14	14	667
Interior rural	311.017	229	96	99	2.704

Tabla 8. Disponibilidad de puntos de carga y conectores en relación con la superficie entre regiones.
Figuras 4.4.9 - 4.4.10 - 4.4.11 - 4.4.12

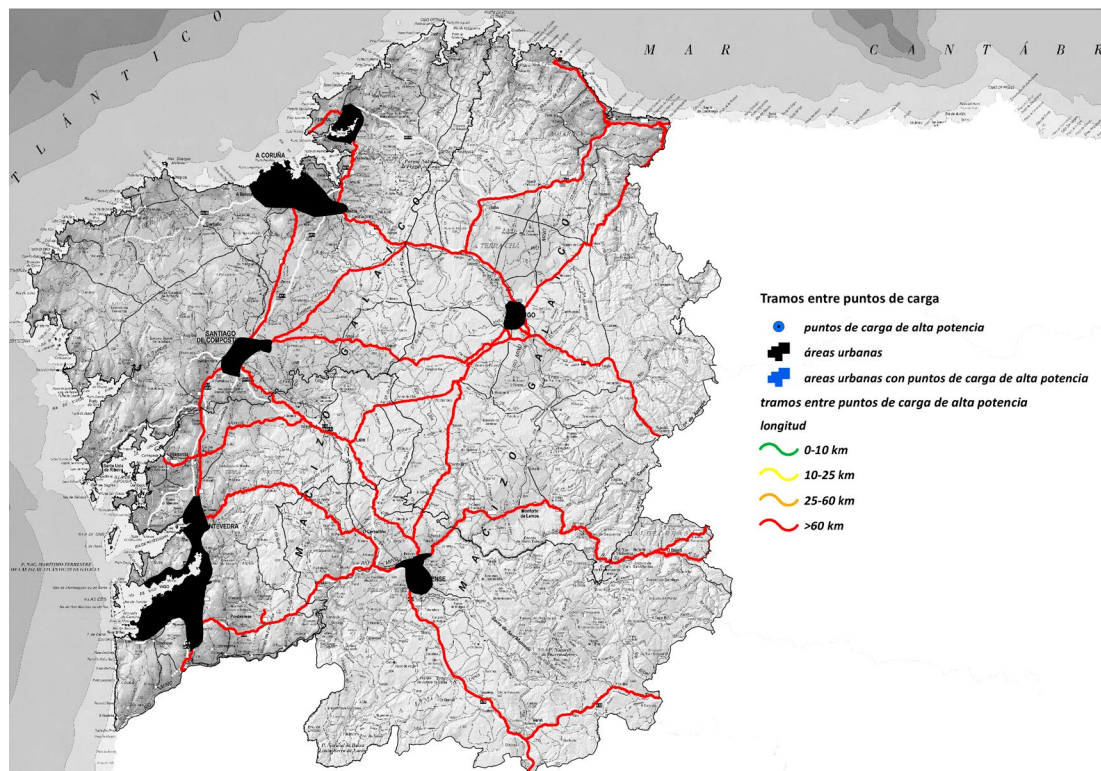
Anexo II | CARTOGRAFÍA





Puntos de carga en la red de carreteras principal

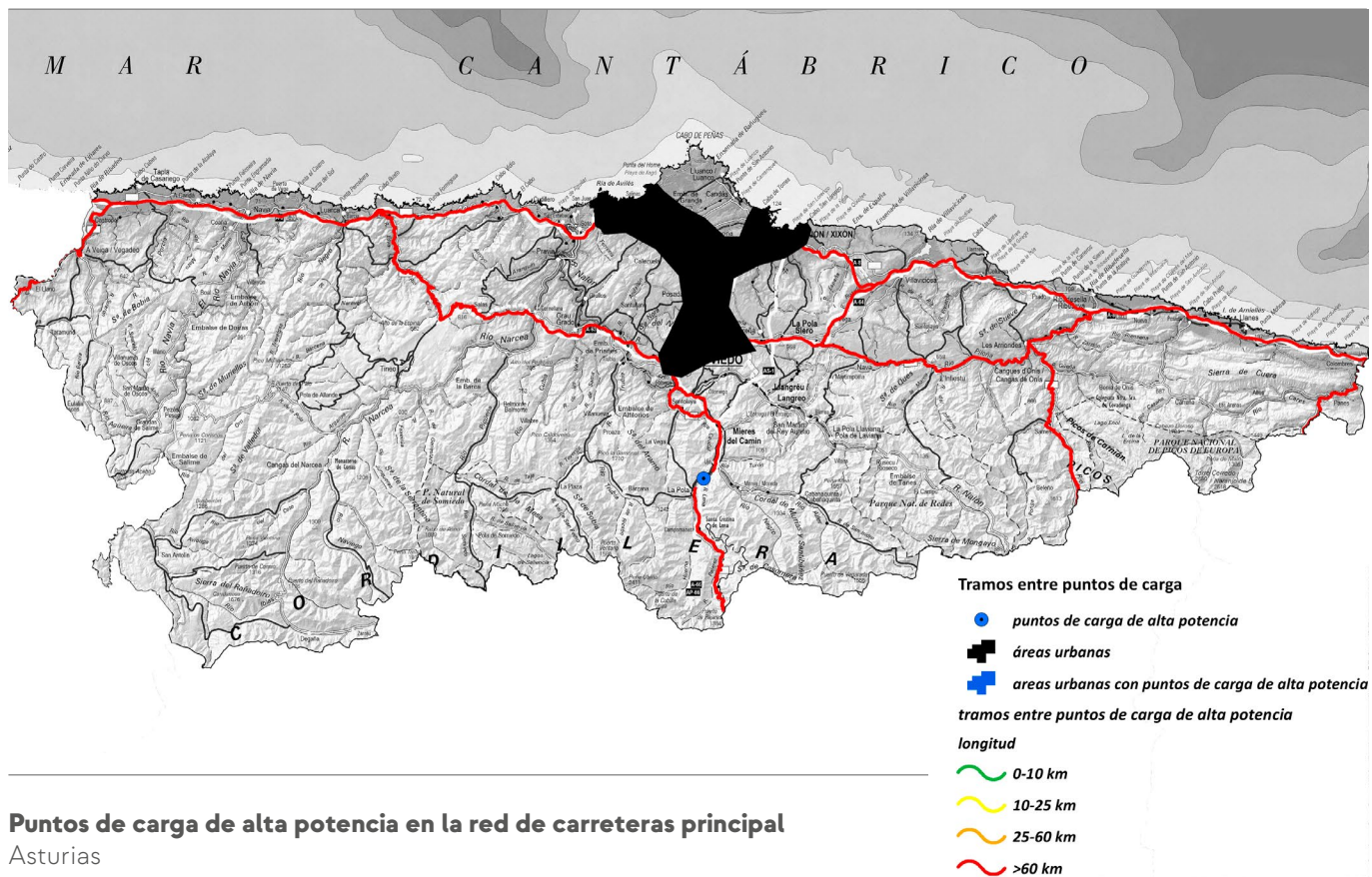
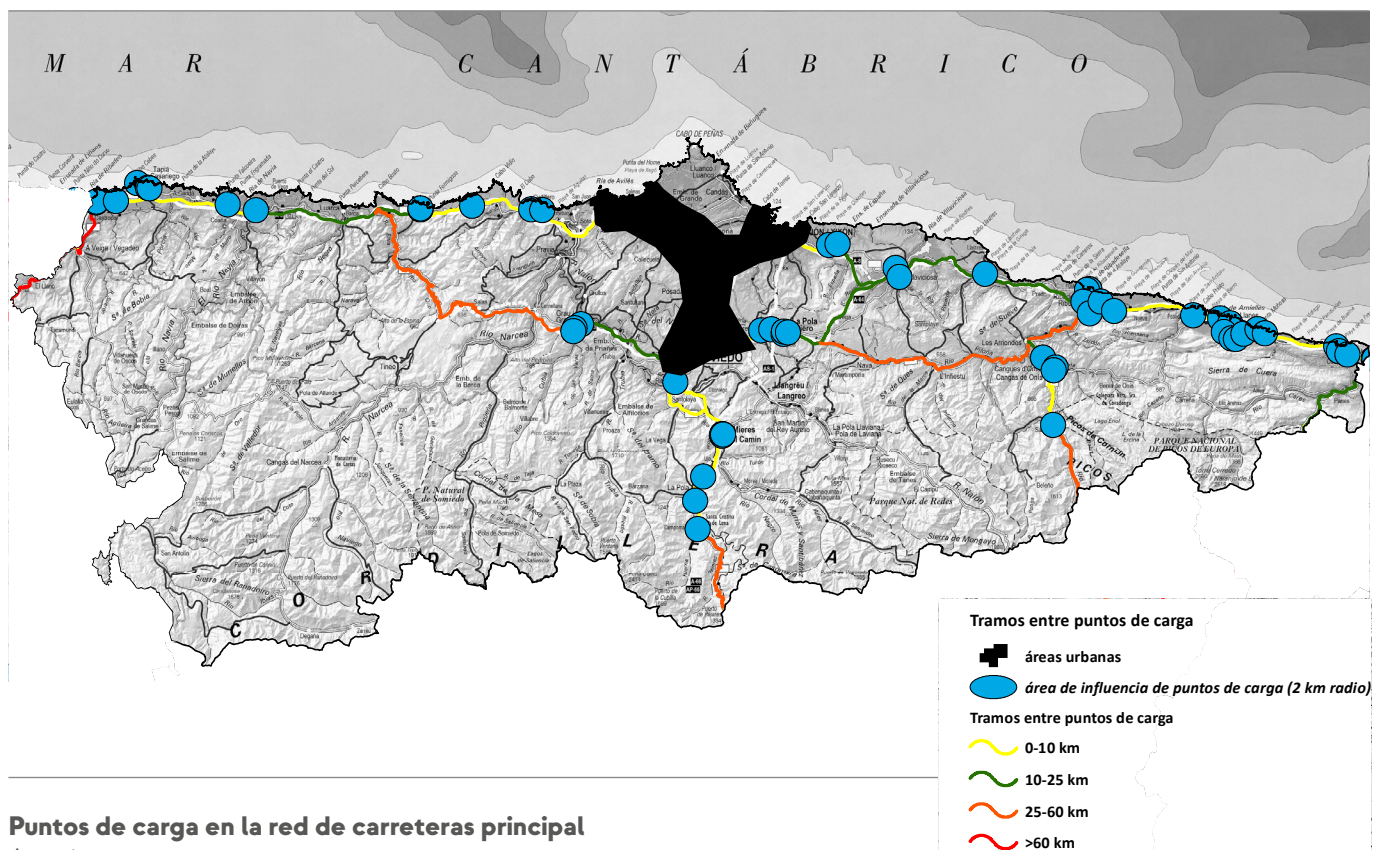
Galicia



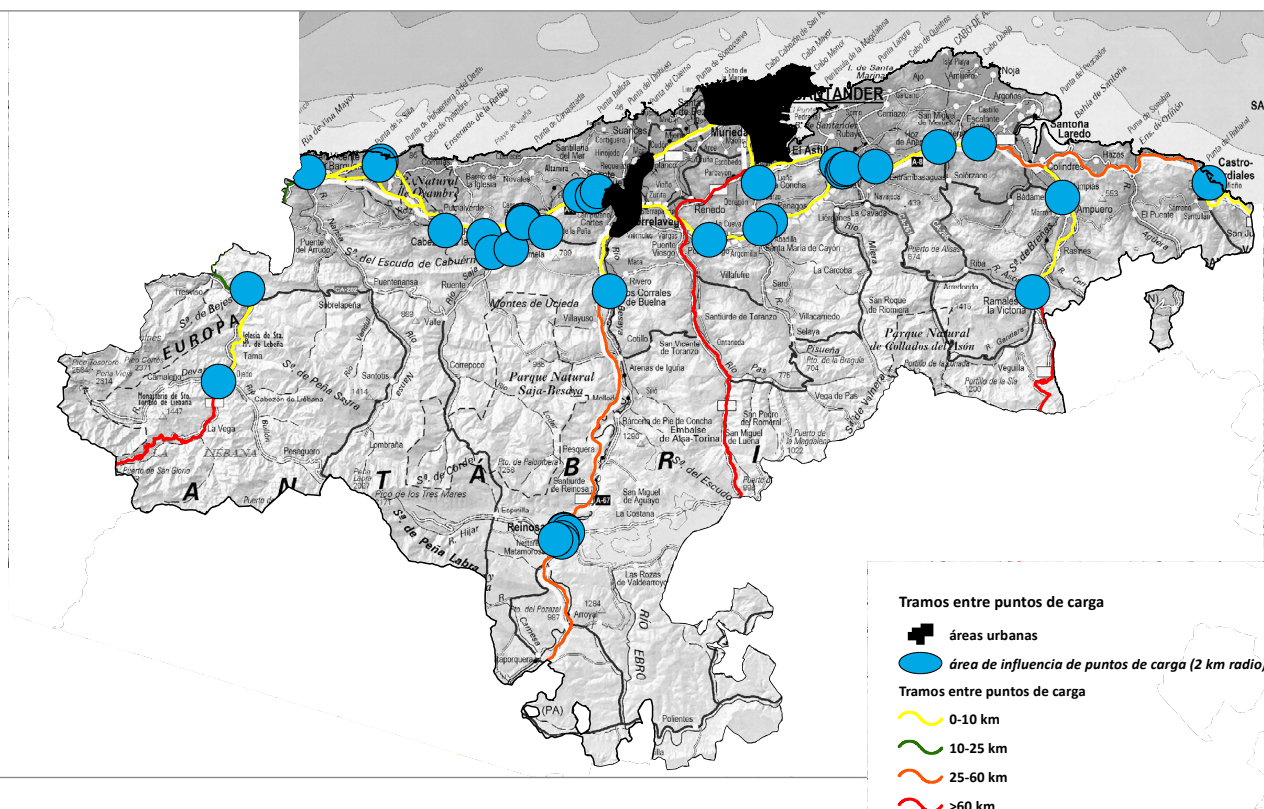
Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Galicia

Principado de Asturias

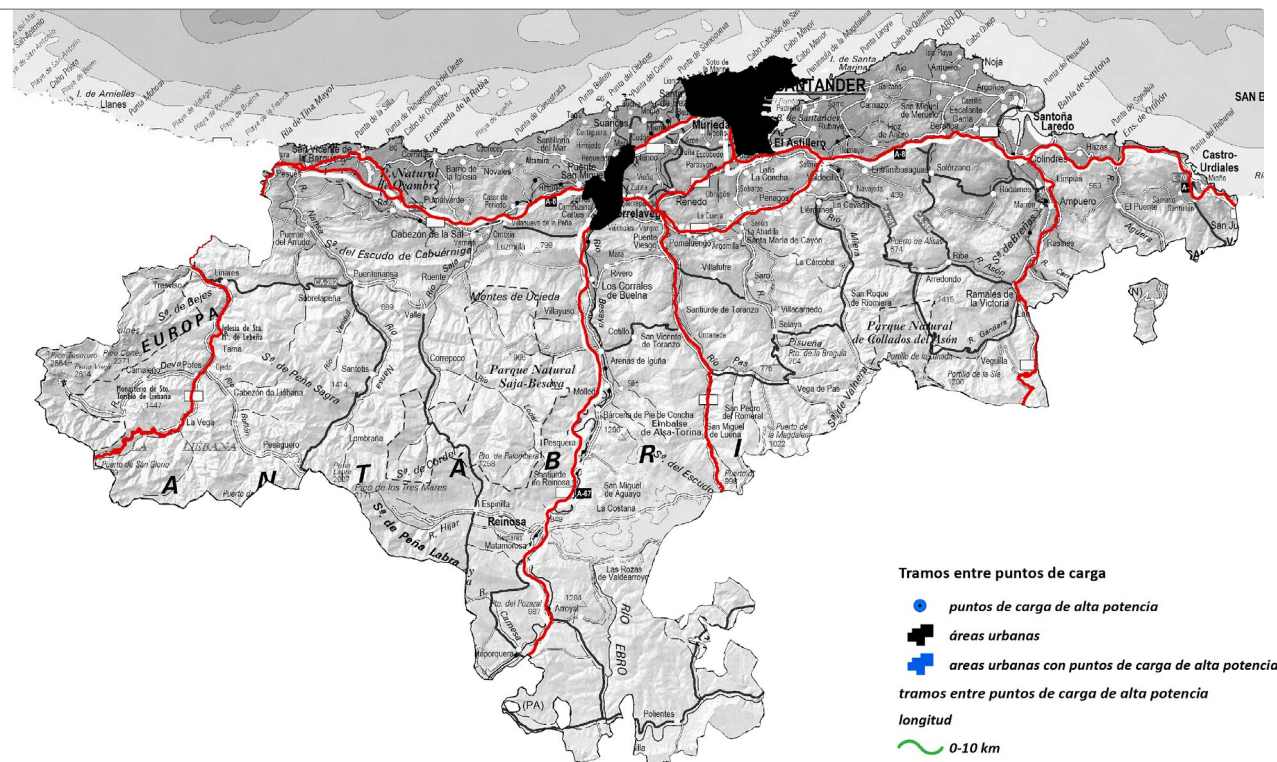


Cantabria



Puntos de carga en la red de carreteras principal

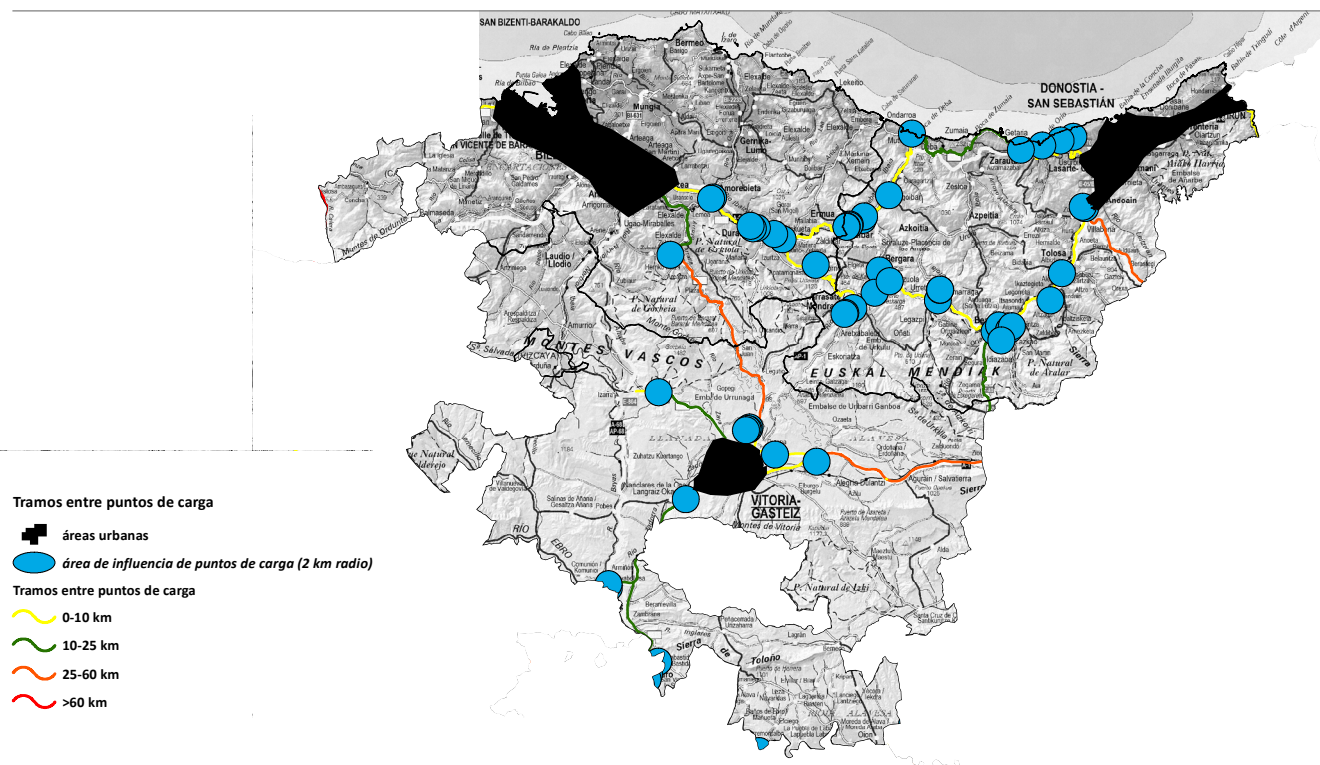
Cantabria



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

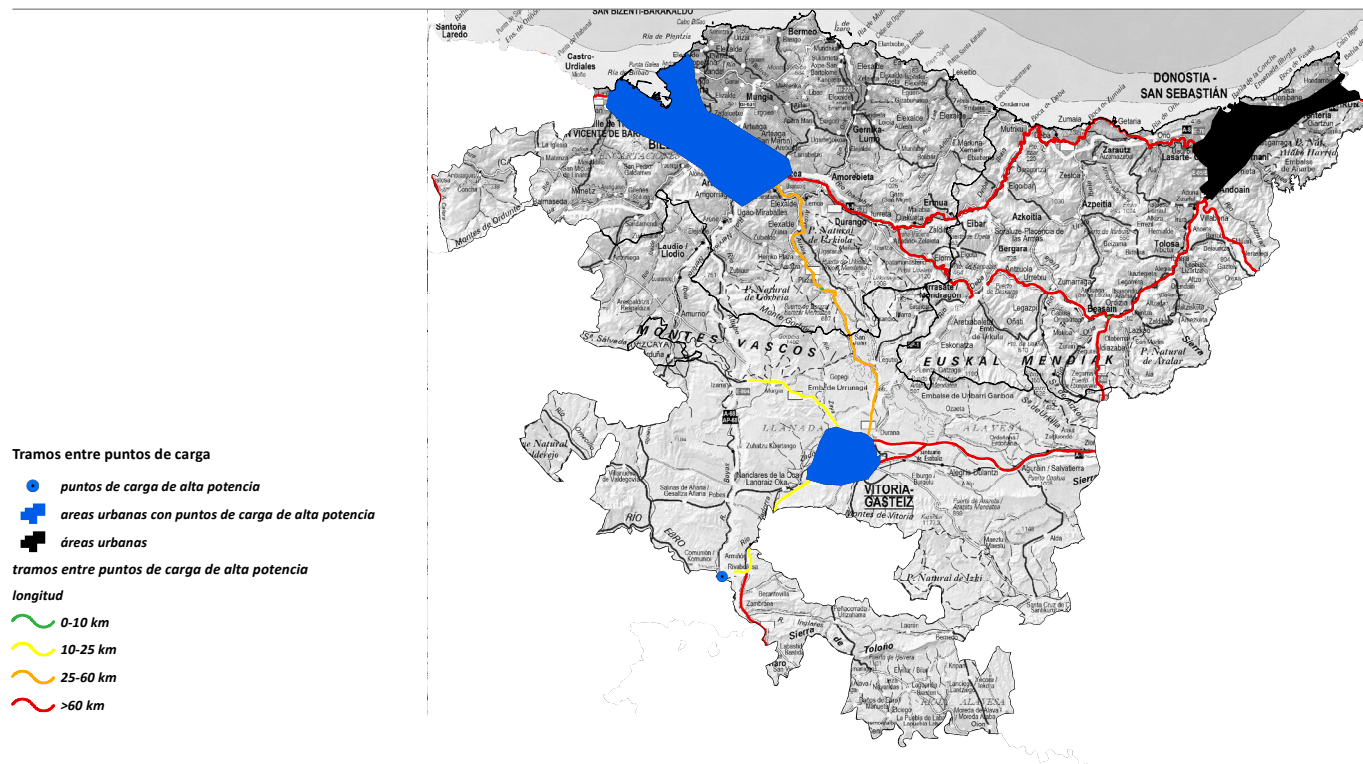
Cantabria

País Vasco



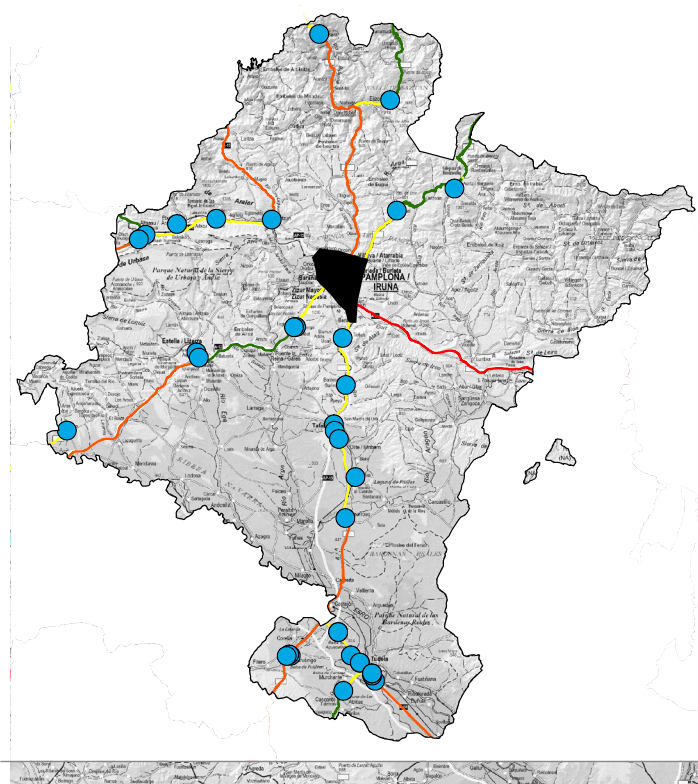
Puntos de carga en la red de carreteras principal

País Vasco



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

País Vasco



Tramos entre puntos de carga

■ áreas urbanas

● área de influencia de puntos de carga (2 km radio)

Tramos entre puntos de carga

— 0-10 km

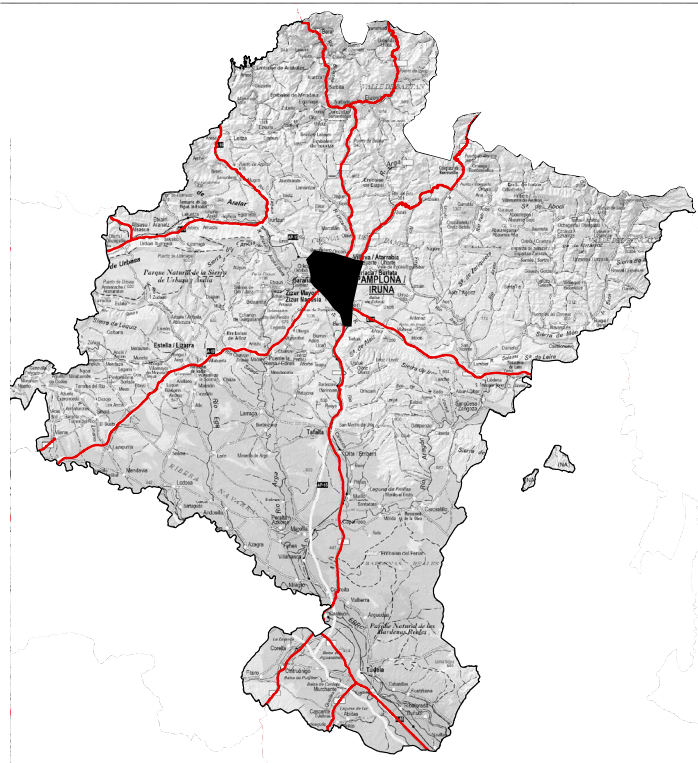
— 10-25 km

— 25-60 km

— >60 km

Puntos de carga en la red de carreteras principal

Navarra



Tramos entre puntos de carga

● puntos de carga de alta potencia

■ áreas urbanas

■ áreas urbanas con puntos de carga de alta potencia

tramos entre puntos de carga de alta potencia

longitud

— 0-10 km

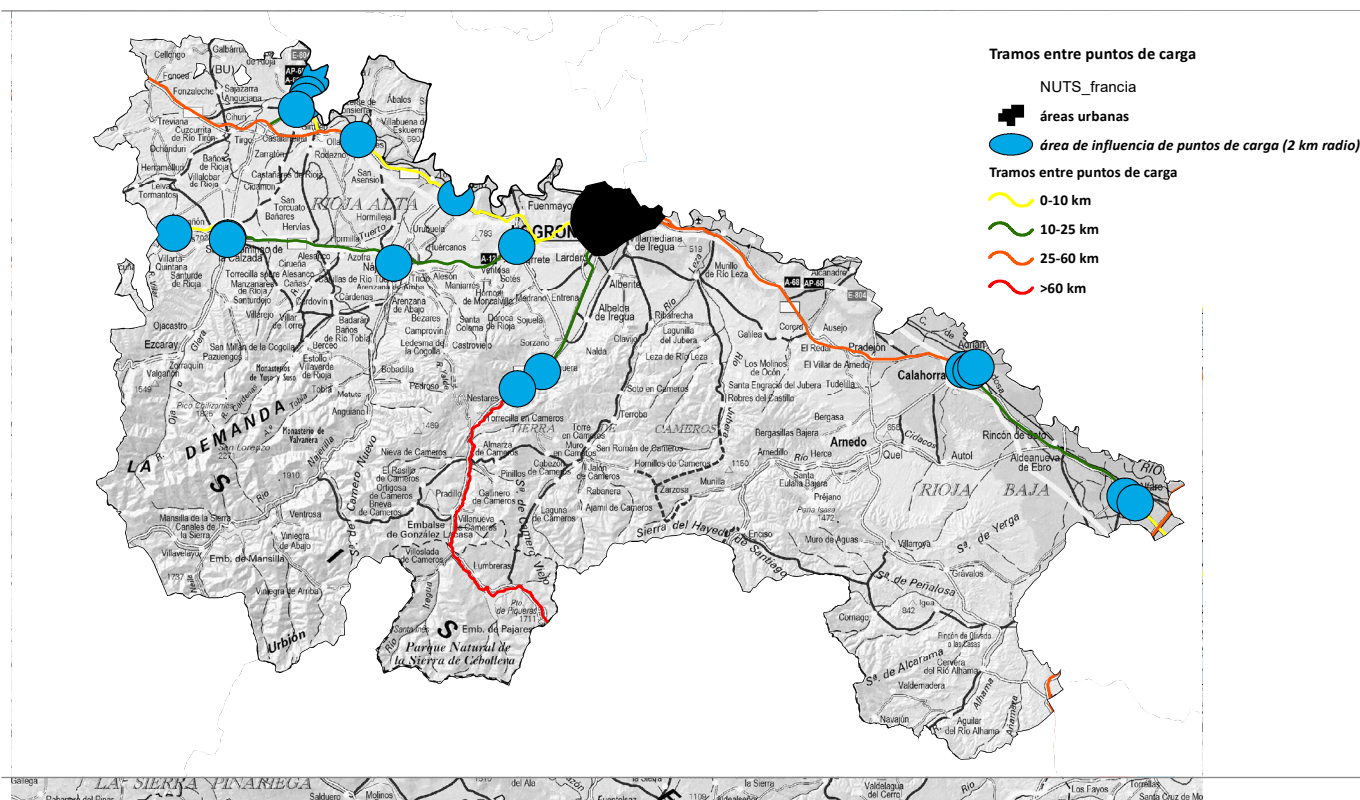
— 10-25 km

— 25-60 km

— >60 km

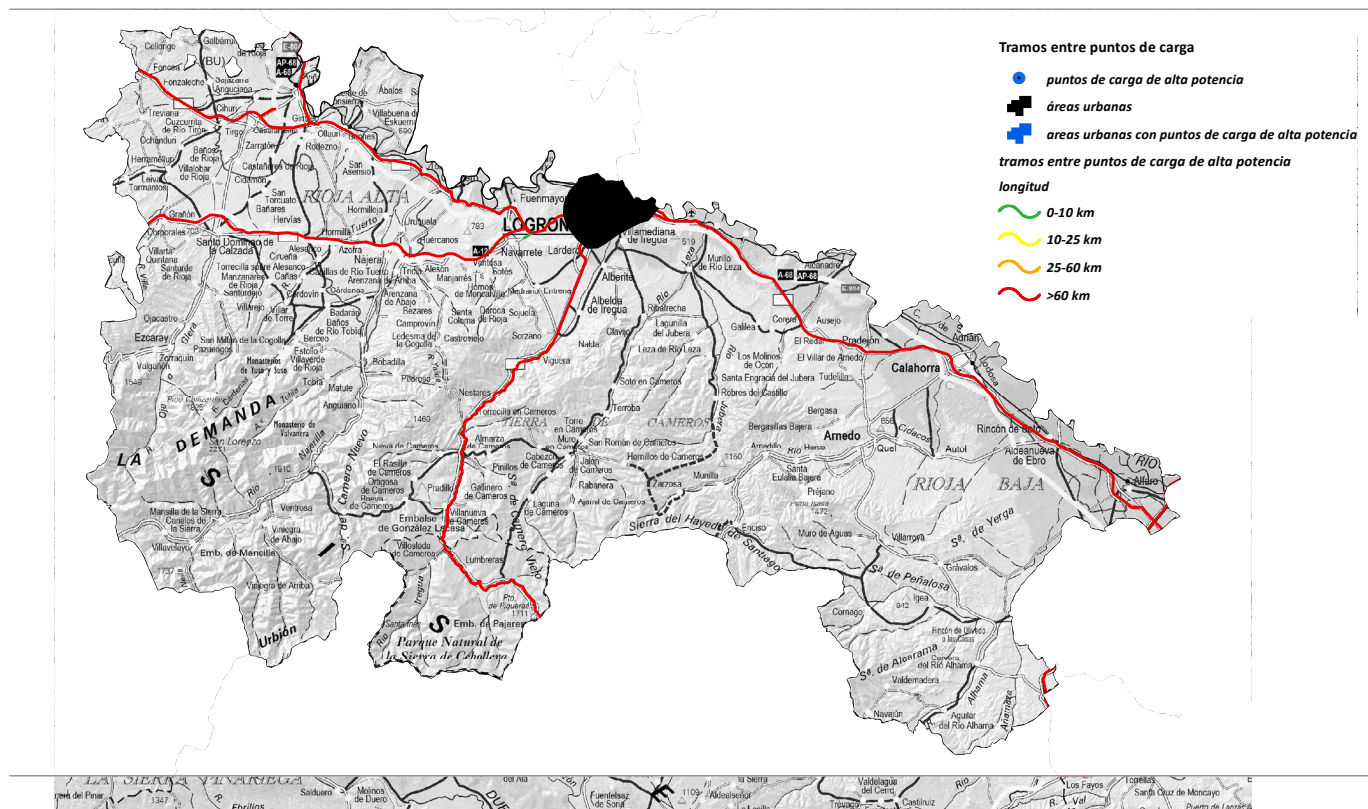
Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Navarra



Puntos de carga en la red de carreteras principal

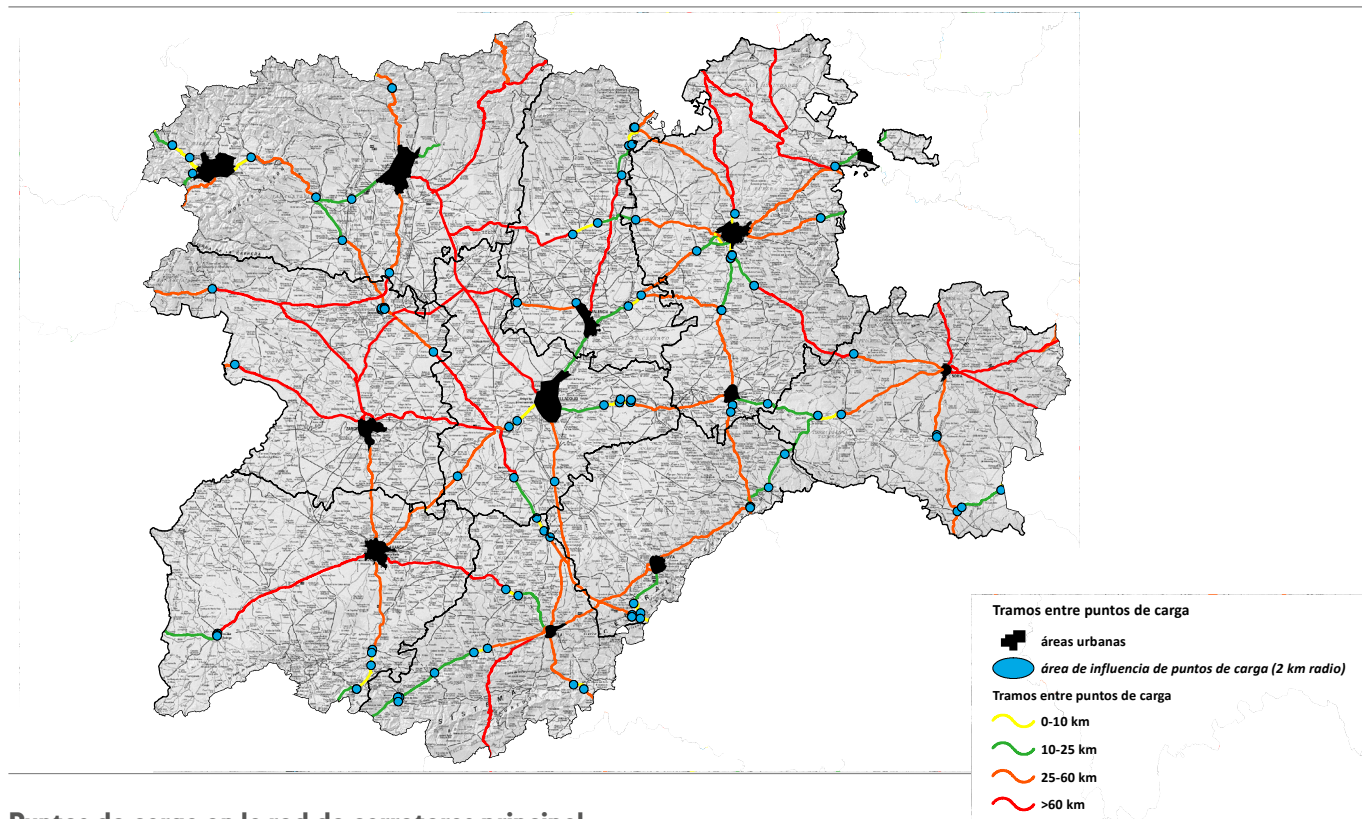
La Rioja



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

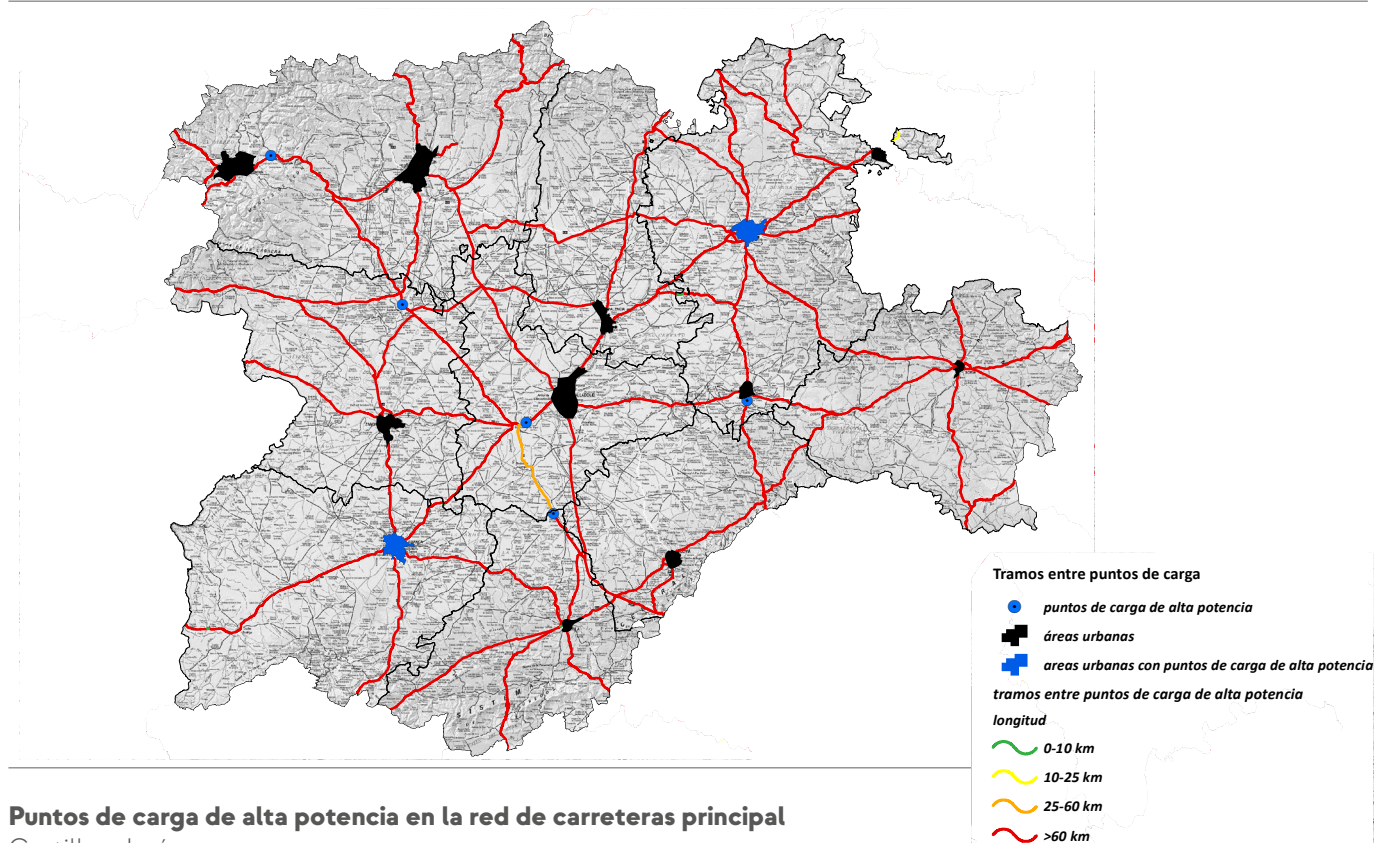
La Rioja

Castilla y León



Puntos de carga en la red de carreteras principal

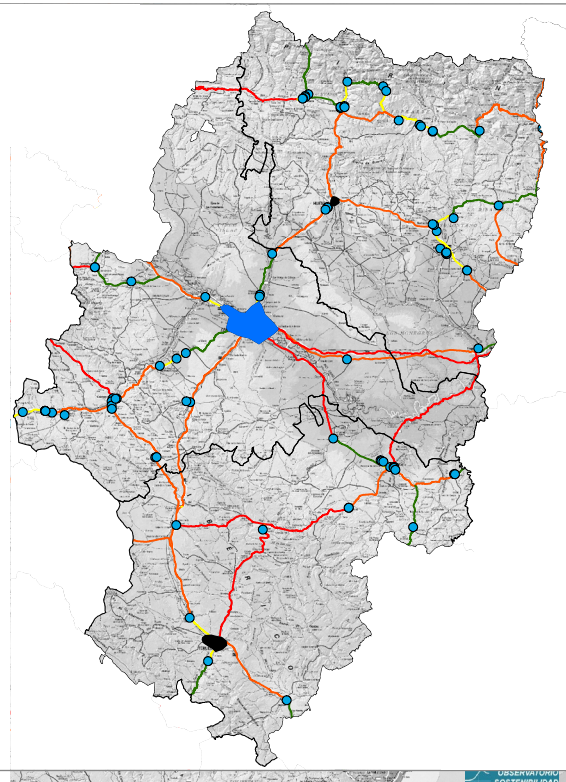
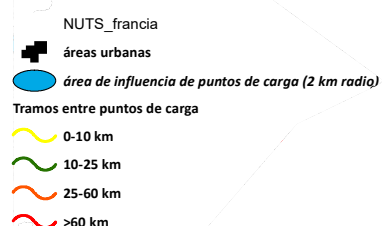
Castilla y León



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

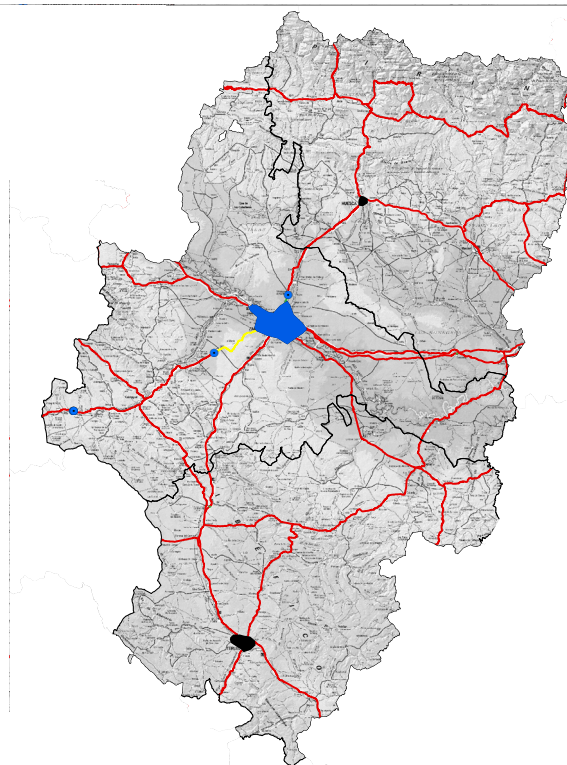
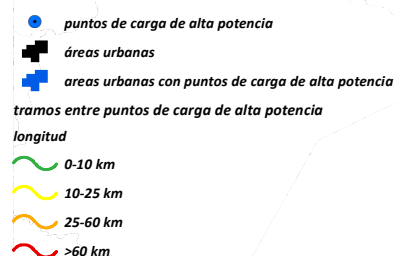
Castilla y León

Tramos entre puntos de carga

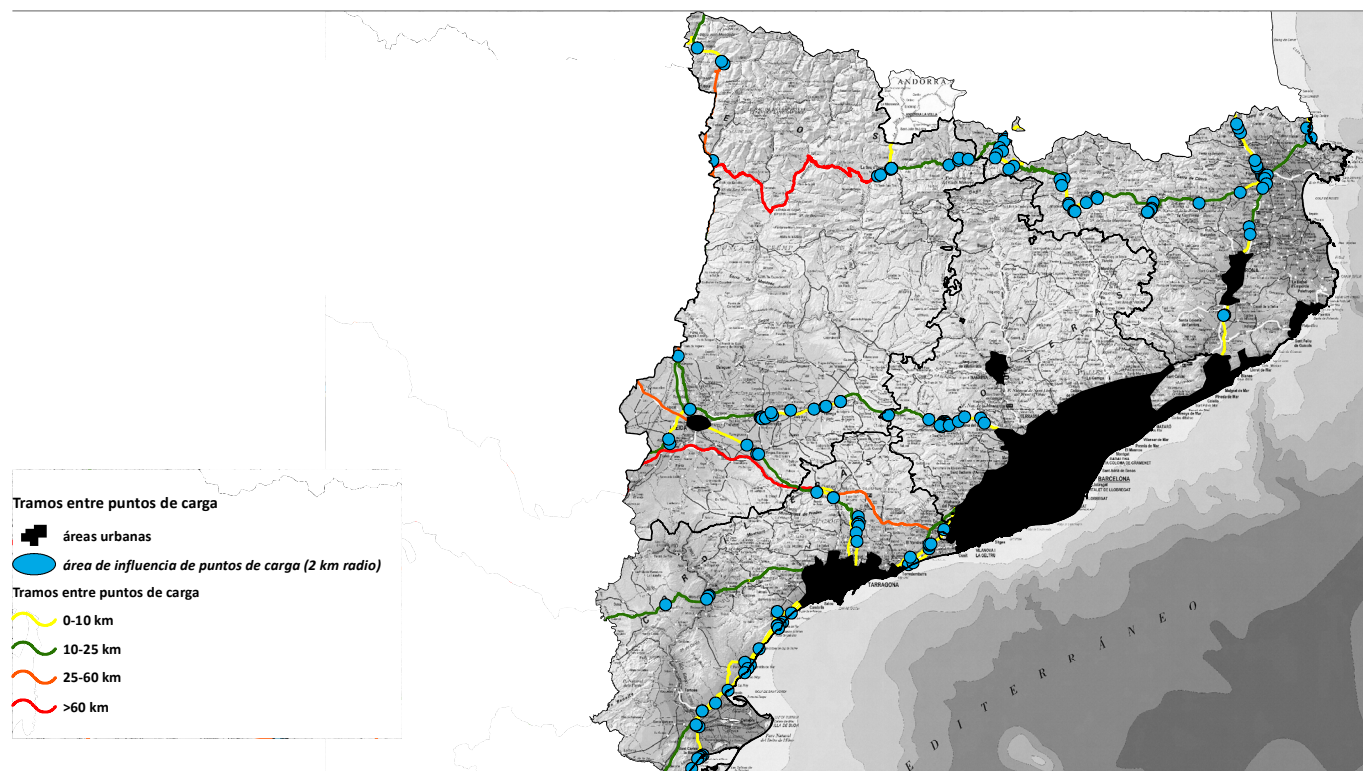


Puntos de carga en la red de carreteras principal Aragón

Tramos entre puntos de carga

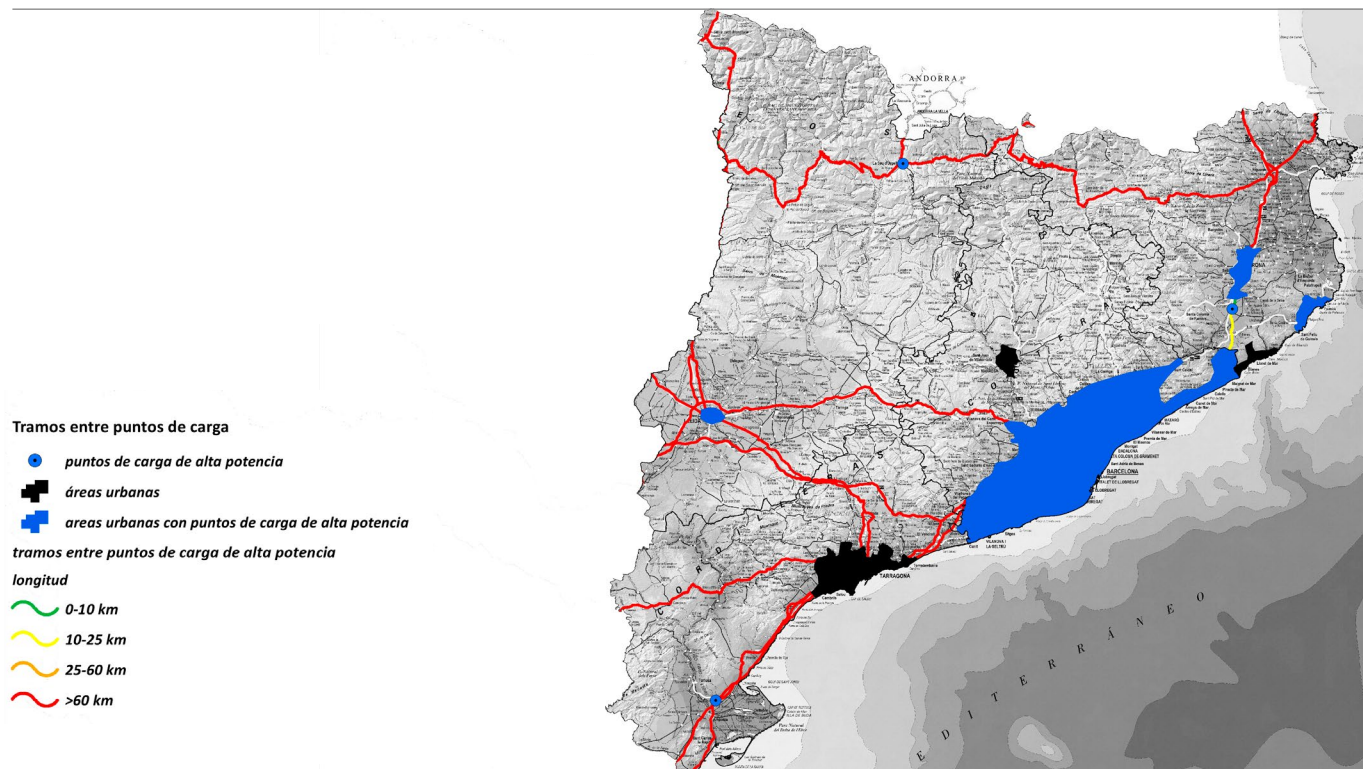


Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal Aragón



Puntos de carga en la red de carreteras principal

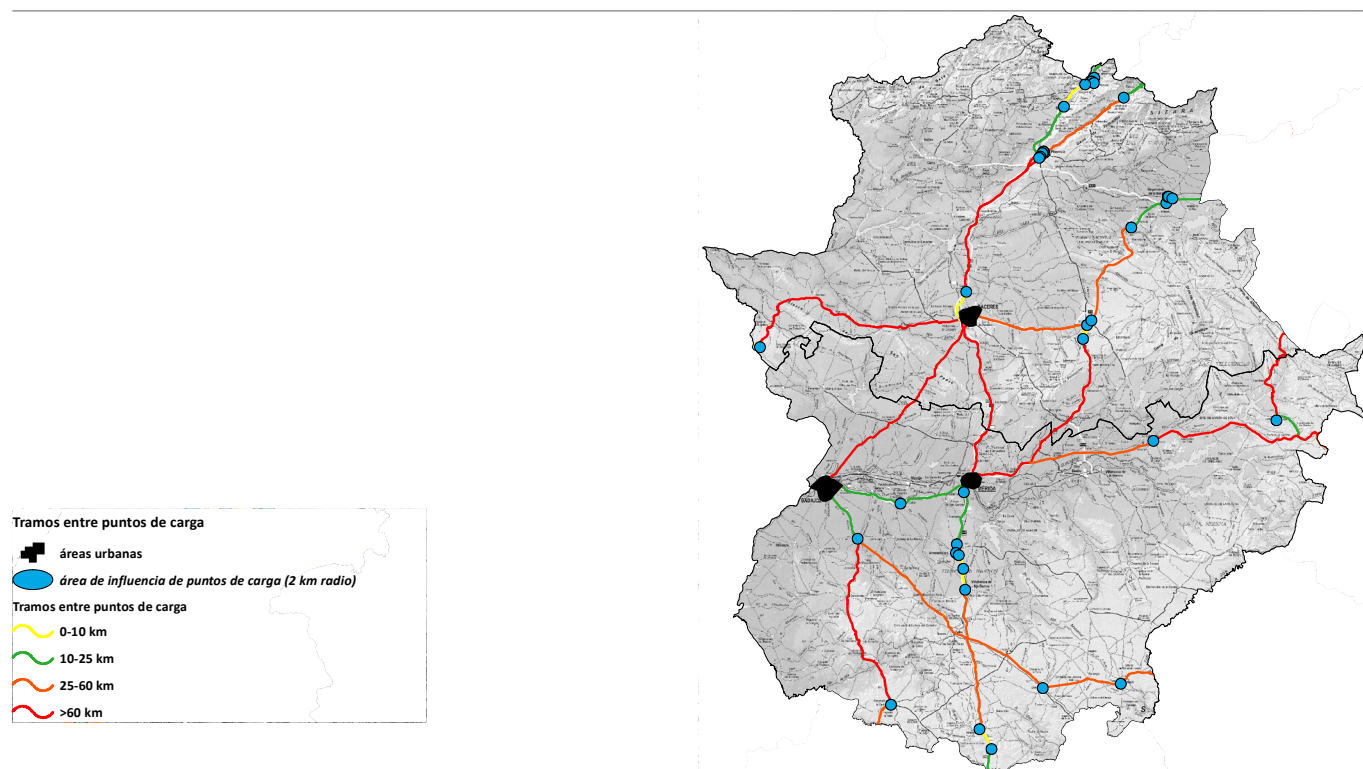
Cataluña



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

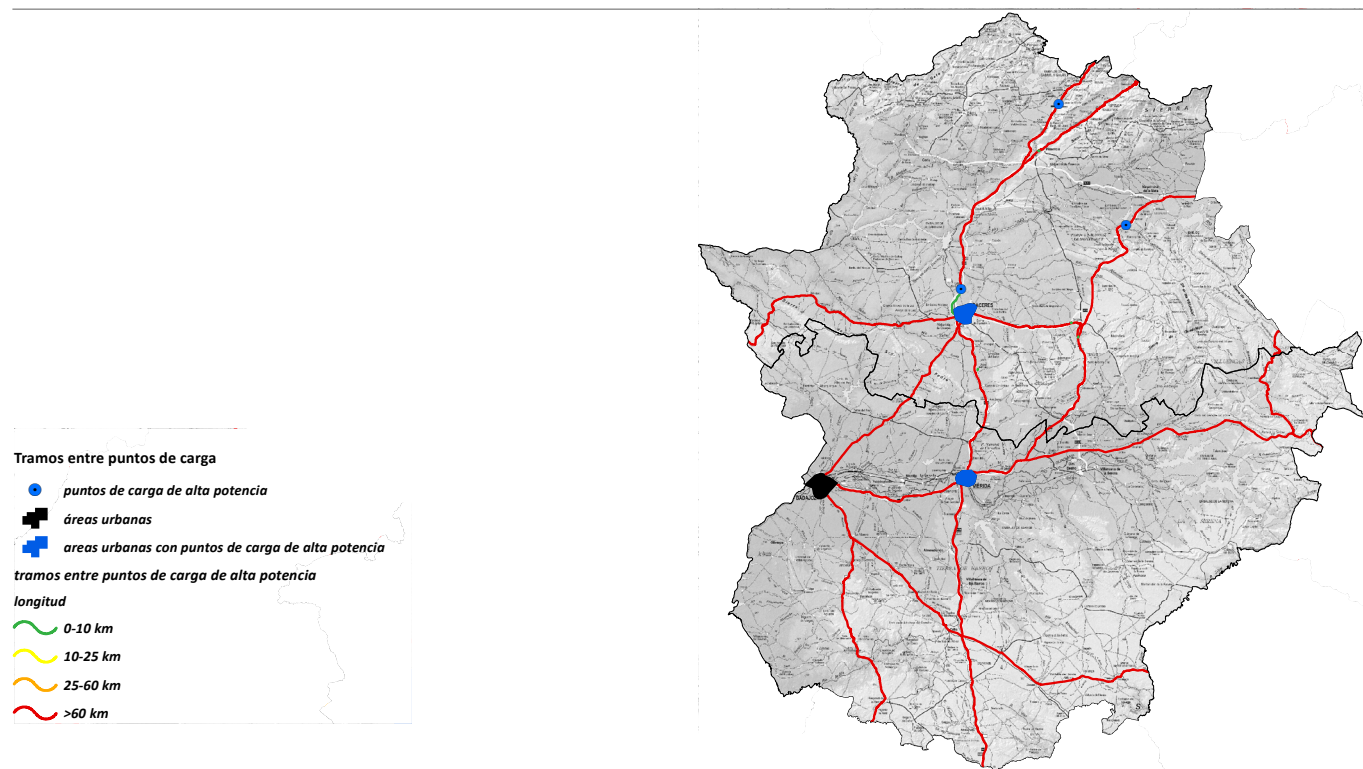
Cataluña

Extremadura



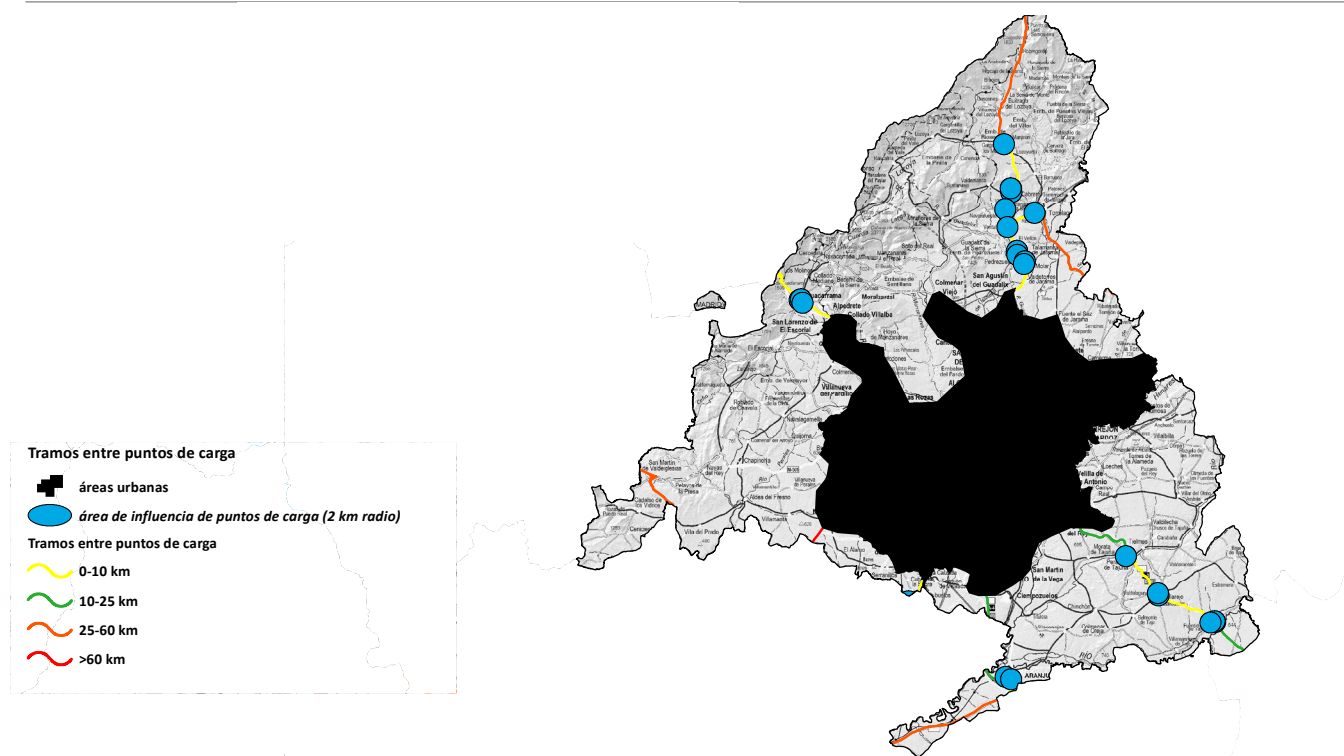
Puntos de carga en la red de carreteras principal

Extremadura



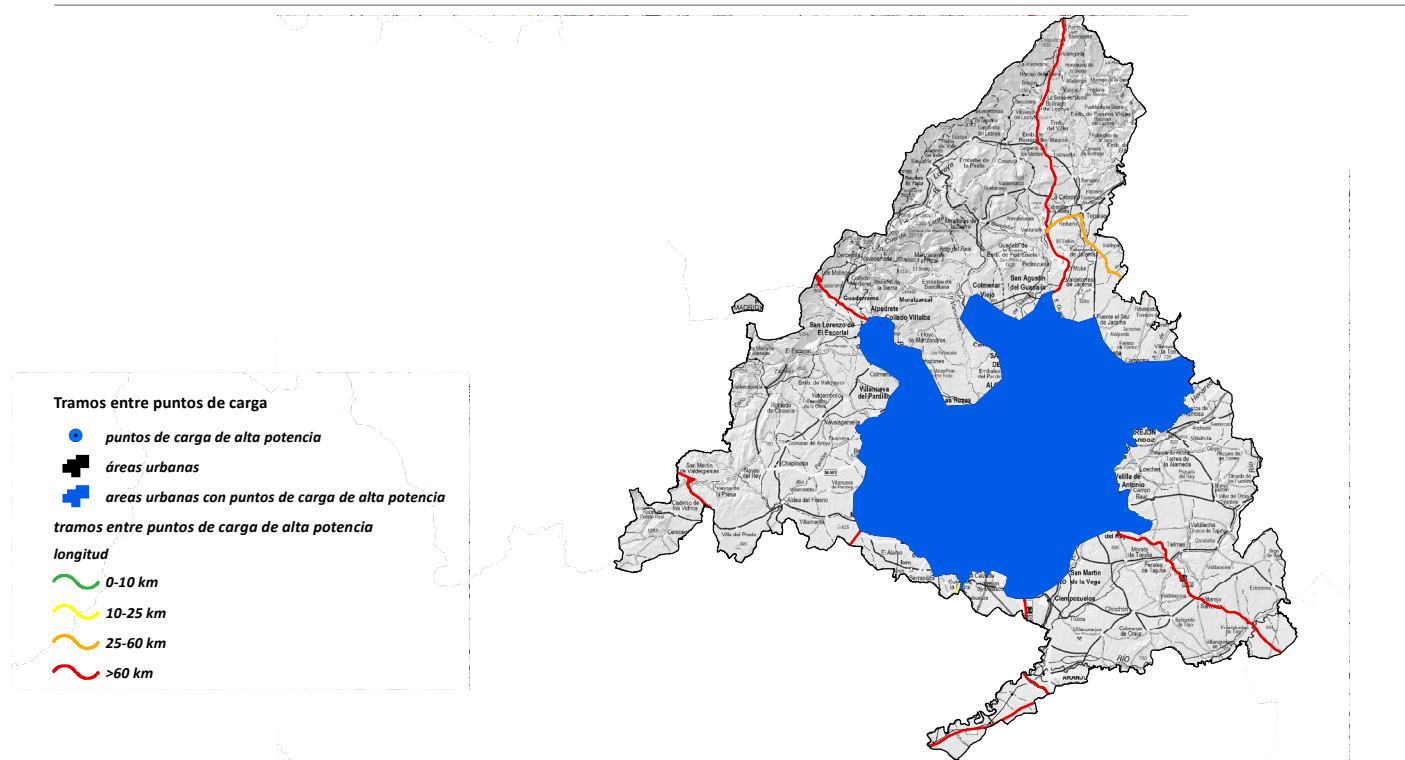
Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Extremadura



Puntos de carga en la red de carreteras principal

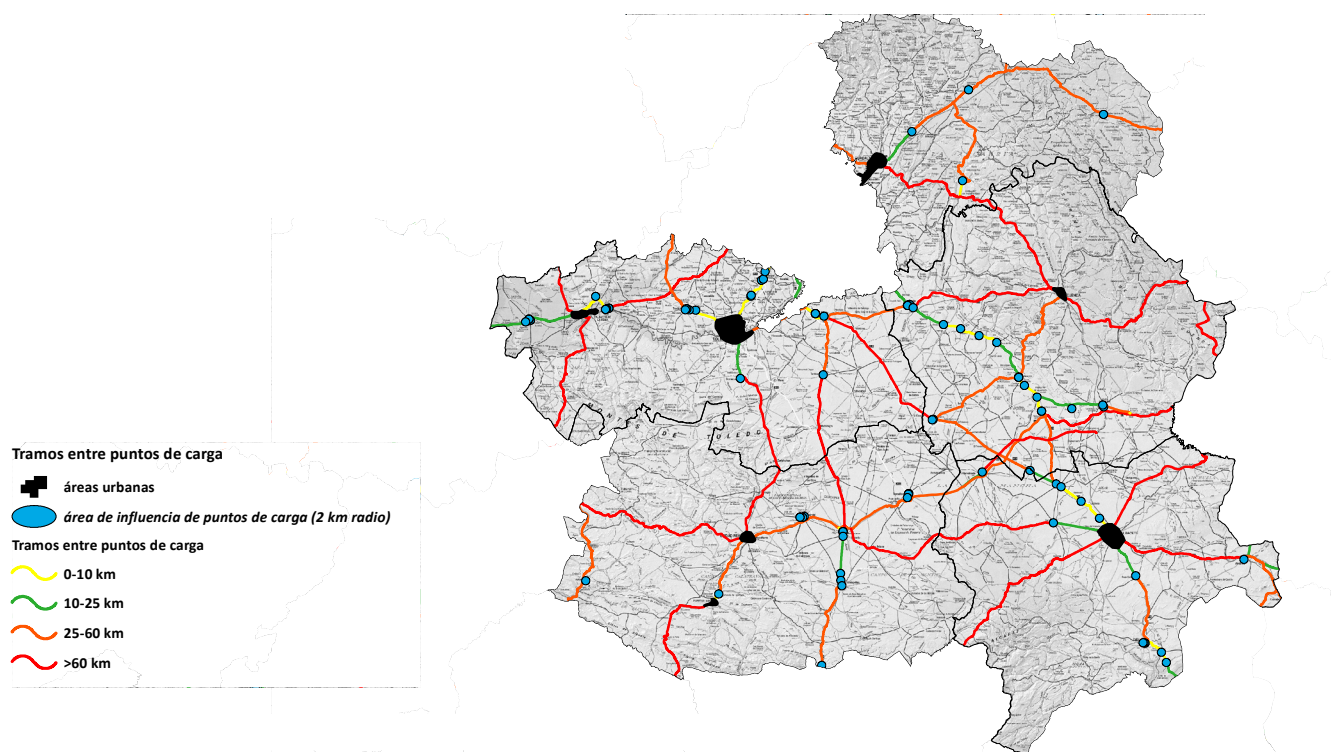
Madrid



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

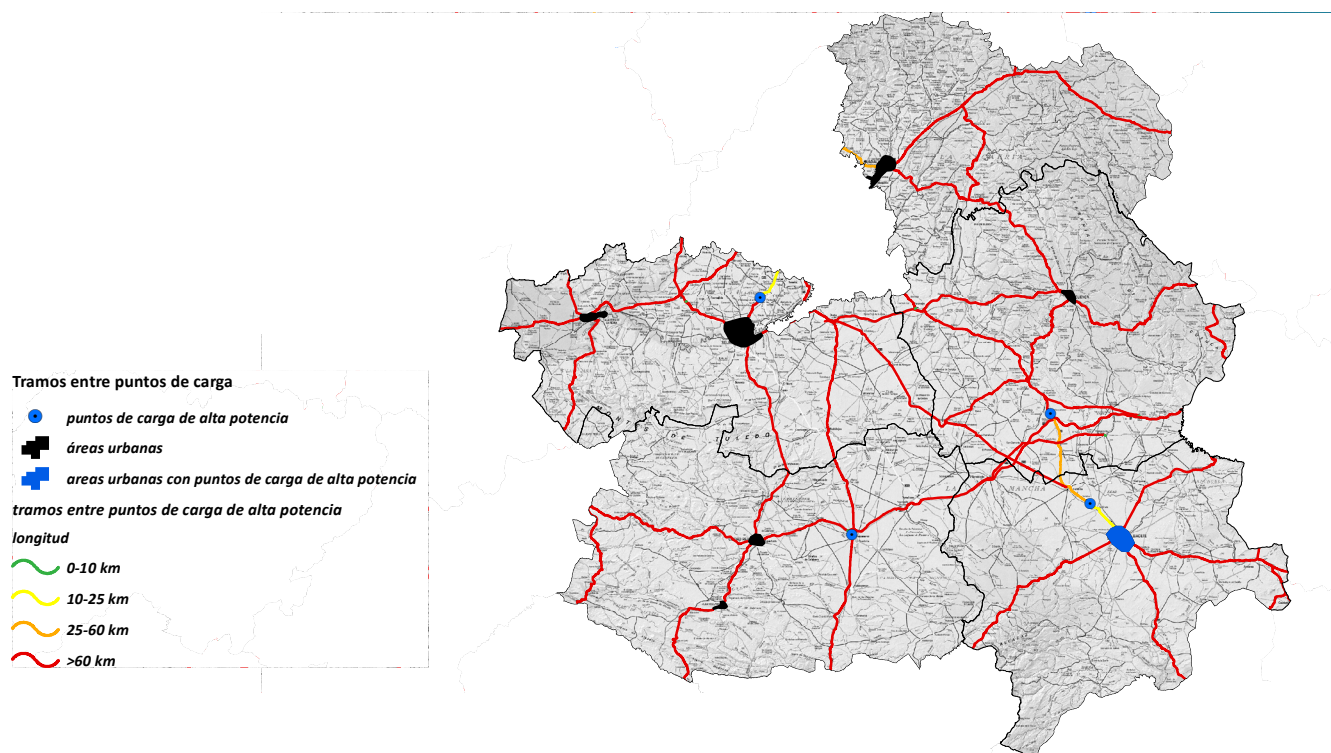
Madrid

Castilla - La Mancha



Puntos de carga en la red de carreteras principal

Castilla - La Mancha

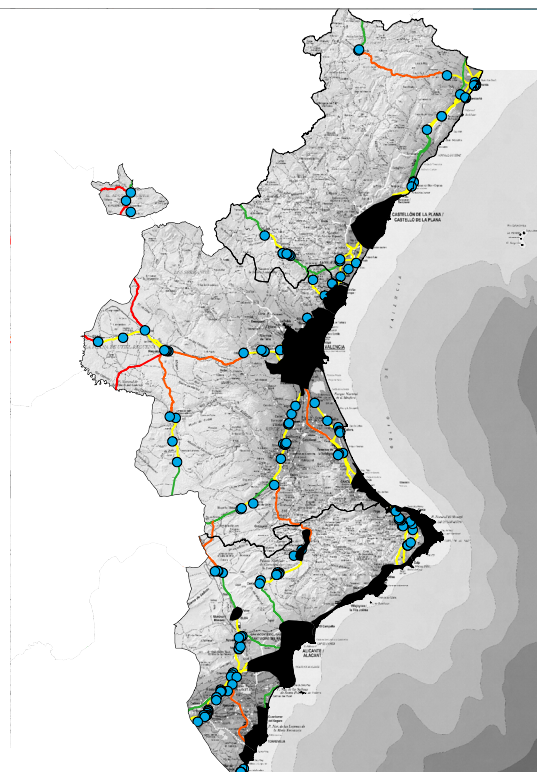
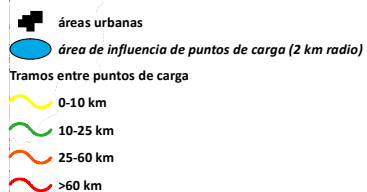


Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Castilla - La Mancha

Comunidad Valenciana

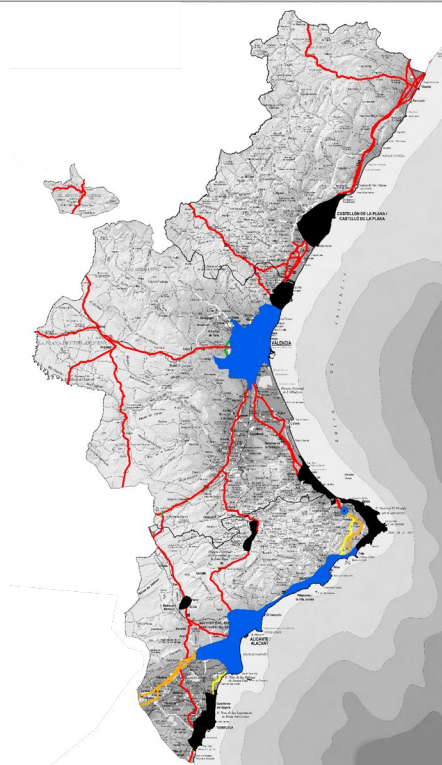
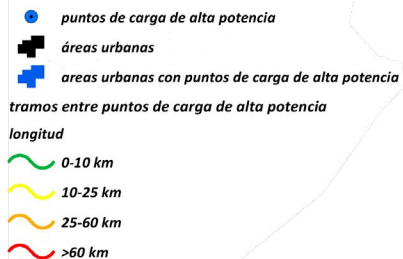
Tramos entre puntos de carga



Puntos de carga en la red de carreteras principal

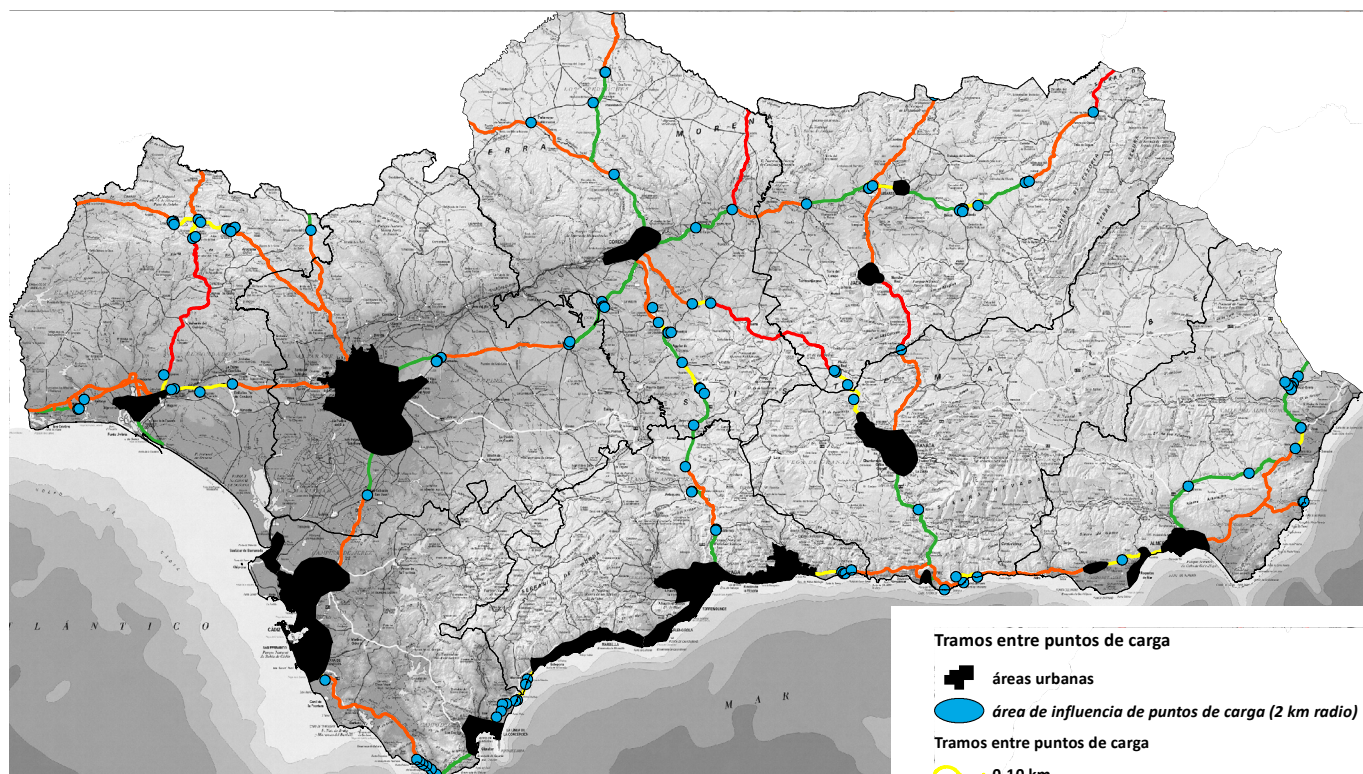
Comunidad Valenciana

Tramos entre puntos de carga

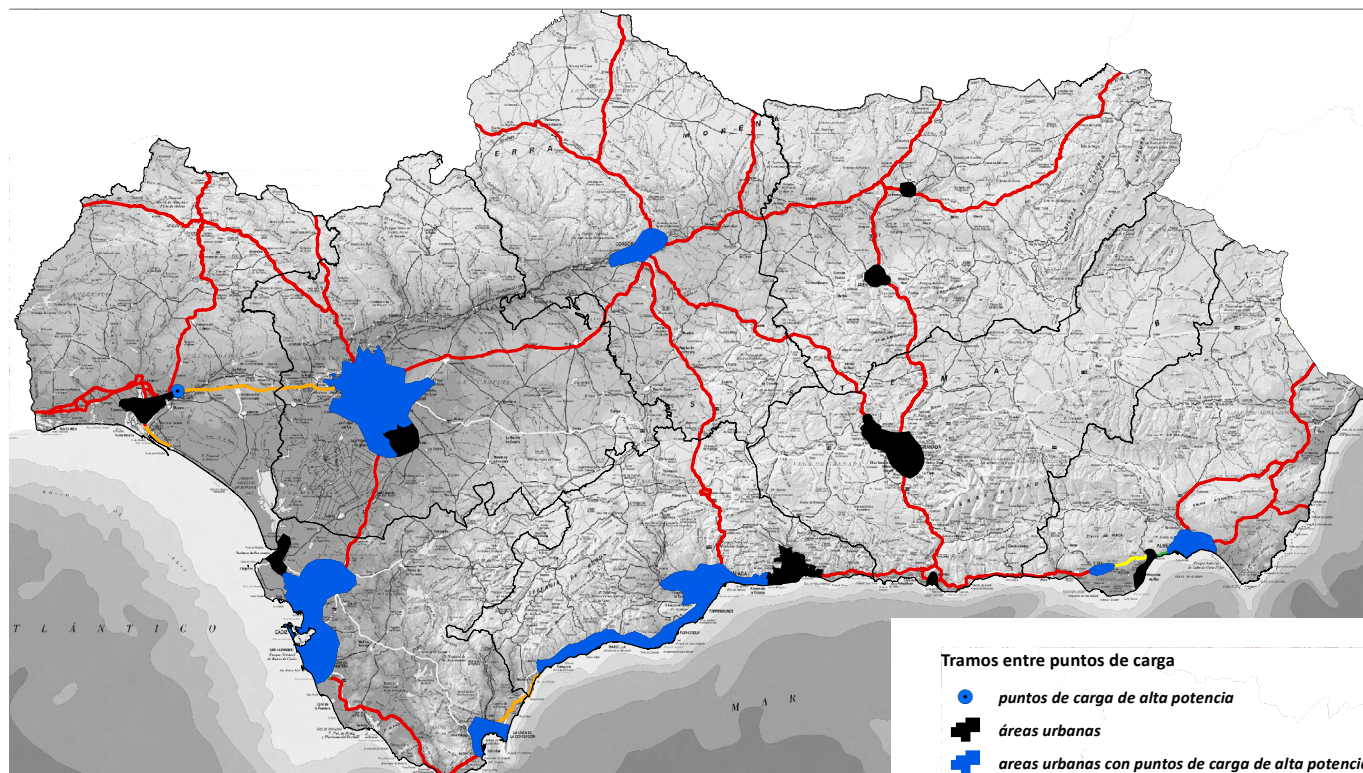


Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Comunidad Valenciana



Puntos de carga en la red de carreteras principal
Andalucía



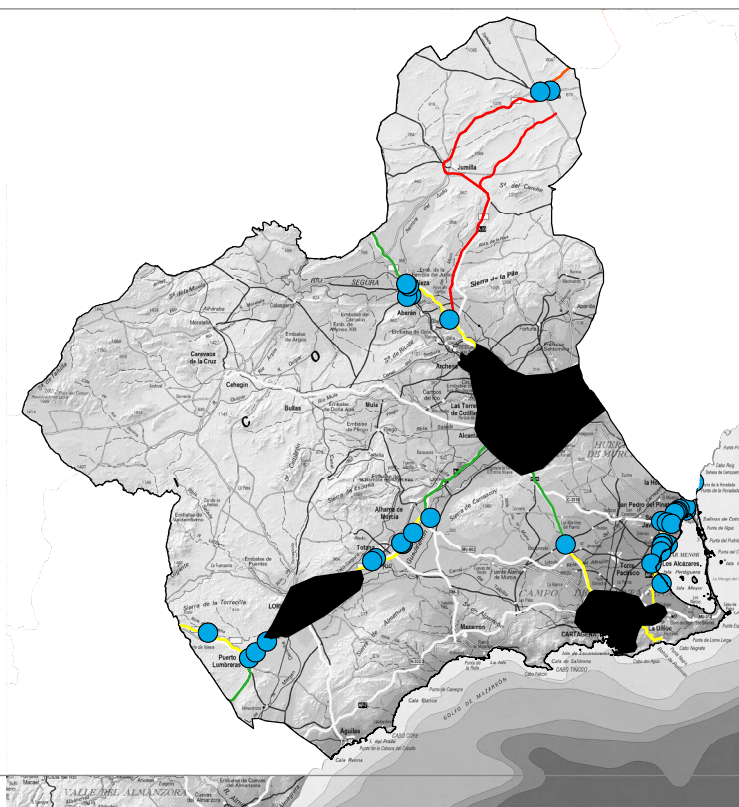
Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal
Andalucía

Tramos entre puntos de carga

- áreas urbanas
- área de influencia de puntos de carga (2 km radio)

Tramos entre puntos de carga

- 0-10 km
- 10-25 km
- 25-60 km
- >60 km



Puntos de carga en la red de carreteras principal

Murcia

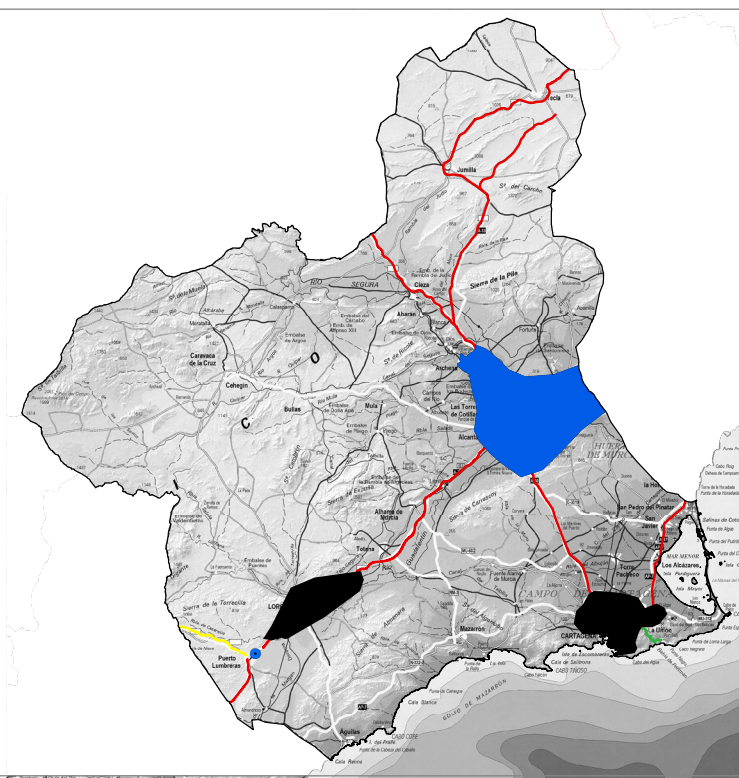
Tramos entre puntos de carga

- puntos de carga de alta potencia
- áreas urbanas
- áreas urbanas con puntos de carga de alta potencia

tramos entre puntos de carga de alta potencia

longitud

- 0-10 km
- 10-25 km
- 25-60 km
- >60 km



Puntos de carga de alta potencia en la red de carreteras principal

Murcia

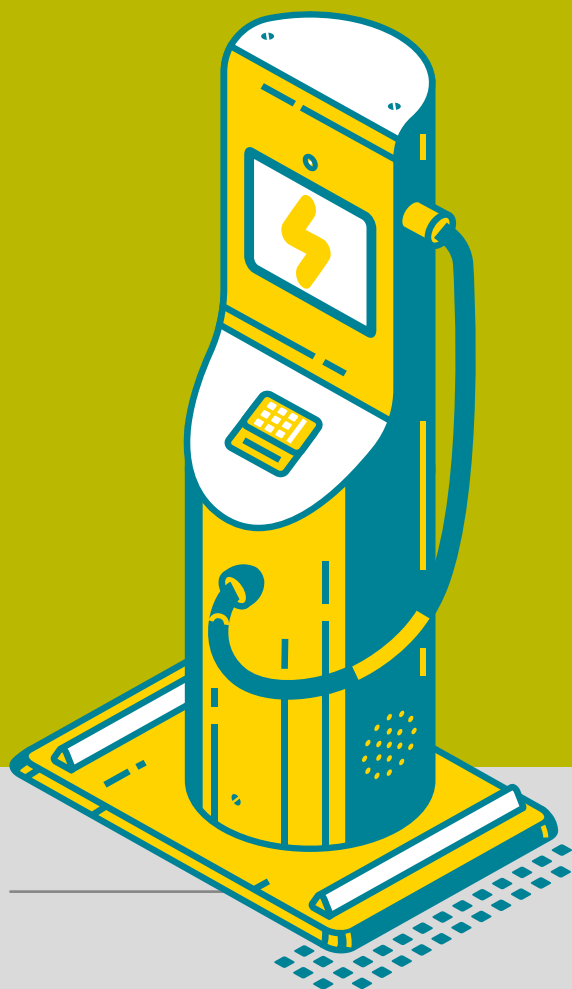
Anexo III | ESTADÍSTICAS



CCAA		Carreteras principales	Áreas urbanas	Áreas rurales	Total CCAA	km² / puntos	km² / conector
Galicia	Puntos de carga	41	82	79	202	147	
Galicia	Conectores	97	239	148	484		61
Galicia	Conectores baja potencia	97	239	148	484		61
Galicia	Conectores alta potencia	0	0	0	0		-
Asturias	Puntos de carga	55	101	23	179	59	59
Asturias	Conectores	125	242	30	397		27
Asturias	Conectores baja potencia	123	242	30	395		27
Asturias	Conectores alta potencia	2	0	0	2		5.305
Cantabria	Puntos de carga	43	28	24	95	56	56
Cantabria	Conectores	97	71	42	210		25
Cantabria	Conectores baja potencia	97	71	42	210		25
Cantabria	Conectores alta potencia	0	0	0	0		-
País Vasco	Puntos de carga	50	190	43	283	26	26
País Vasco	Conectores	130	540	74	744		10
País Vasco	Conectores baja potencia	122	535	74	731		10
País Vasco	Conectores alta potencia	8	5	0	13		556
Navarra	Puntos de carga	34	70	22	126	82	82
Navarra	Conectores	83	162	48	293		35
Navarra	Conectores baja potencia	83	162	48	293		35
Navarra	Conectores alta potencia	0	0	0	0		-

CCAA		Carreteras principales	Áreas urbanas	Áreas rurales	Total CCAA	km² / puntos	km² / conector
La Rioja	Puntos de carga	18	28	14	60	84	84
La Rioja	Conectores	30	63	20	113		45
La Rioja	Conectores baja potencia	30	63	20	113		45
La Rioja	Conectores alta potencia	0	0	0	0		-
Castilla y León	Puntos de carga	101	215	72	388	243	243
Castilla y León	Conectores	303	592	126	1021		92
Castilla y León	Conectores baja potencia	277	586	126	989		95
Castilla y León	Conectores alta potencia	26	6	0	32		2.945
Aragón	Puntos de carga	83	86	54	223	214	
Aragón	Conectores	195	257	104	556		86
Aragón	Conectores baja potencia	181	247	104	532		90
Aragón	Conectores alta potencia	14	10	0	24		1.989
Cataluña	Puntos de carga	153	1031	314	1498	21	
Cataluña	Conectores	427	3432	712	4571		7
Cataluña	Conectores baja potencia	395	3416	712	4523		7
Cataluña	Conectores alta potencia	32	16	0	48		671
Extremadura	Puntos de carga	37	61	20	118	353	
Extremadura	Conectores	135	136	34	305		137
Extremadura	Conectores baja potencia	121	132	34	287		145
Extremadura	Conectores alta potencia	14	4	0	18		2.316

CCAA		Carreteras principales	Áreas urbanas	Áreas rurales	Total CCAA	km² / puntos	km² / conector
Madrid	Puntos de carga	22	598	60	680	12	
Madrid	Conectores	47	1918	118	2083		4
Madrid	Conectores baja potencia	47	1892	118	2057		4
Madrid	Conectores alta potencia	0	26	0	26		309
Castilla - La Mancha	Puntos de carga	83	90	59	232	342	
Castilla - La Mancha	Conectores	194	226	90	510		156
Castilla - La Mancha	Conectores baja potencia	168	224	90	482		165
Castilla - La Mancha	Conectores alta potencia	26	2	0	28		2.836
Comunidad Valenciana	Puntos de carga	155	515	118	788	30	
Comunidad Valenciana	Conectores	384	1435	248	2067		11
Comunidad Valenciana	Conectores baja potencia	376	1410	242	2028		11
Comunidad Valenciana	Conectores alta potencia	8	25	6	39		597
Murcia	Puntos de carga	36	116	29	181	62	
Murcia	Conectores	95	299	116	510		22
Murcia	Conectores baja potencia	93	288	116	497		23
Murcia	Conectores alta potencia	2	11	0	13		870
Andalucía	Puntos de carga	117	549	231	897	98	
Andalucía	Conectores	258	1429	463	2150		41
Andalucía	Conectores baja potencia	256	1402	452	2110		42
Andalucía	Conectores alta potencia	2	27	11	40		2.190



Fundación Ecología y Desarrollo - ECODES -

Área de Políticas Públicas y Gobernanza Climática
Plaza San Bruno 9 - 50001 Zaragoza, Aragón, España
politicaspUBLICAS@ecodes.org
T.: (+34) 976 298 282
