

GARVELAND

PLAN DE ACCIÓN ALGARVE-ANDALUCÍA PARA EL IMPULSO DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS TURÍSTICO Y AMBIENTAL

ACTIVIDAD 1.

ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE DEL VEHICULO ELÉCTRICO EN EL ESPACIO DE COOPERACIÓN TRANSFRONTERIZA ANDALUCIA- ALGARVE

INFORME DAFO - ANDALUCÍA -

INDICE DE CONTENIDOS

1. EL PROYECTO GARVELAND	3
1.1. Antecedentes. El turismo sostenible y la movilidad eléctrica ..	3
1.2. Descripción del proyecto y actividades	4
1.3. Socios	7
2. ANALISIS DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN ANDALUCÍA	8
2.1. El vehículo eléctrico.....	8
2.2. El sistema eléctrico español y su capacidad de suministro de energía al transporte eléctrico.....	10
2.3. El parque de vehículos eléctricos en España y en Andalucía.	12
2.4. Evolución y previsiones a 2020	17
2.5. Consumo del vehículo eléctrico	17
2.6. Emisiones contaminantes de los vehículos eléctricos	18
2.7. Infraestructura de recarga existente	18
2.8. Puntos de recarga en el espacio de cooperación transfronteriza.....	22
2.9. Evolución de los puntos de recarga accesibles al público	24
2.10. Incentivos y fomento.....	24
3. ANÁLISIS DAFO	27
3.1. Debilidades	28
3.2. Amenazas.....	29
3.3. Fortalezas	30
3.4. Oportunidades	31

1. EL PROYECTO GARVELAND



1.1. Antecedentes. El turismo sostenible y la movilidad eléctrica

El artículo 197 del Estatuto de Autonomía de Andalucía especifica de manera expresa que “los poderes públicos de Andalucía orientarán sus políticas especialmente al desarrollo del turismo sostenible, la protección del litoral y la red de espacios naturales protegidos, así como al fomento de una tecnología eficiente y limpia”, lo que constituye un mandato para que la planificación y la ordenación de la actividad turística se realice con criterios de máxima sostenibilidad.

A lo largo de las últimas décadas se ha evidenciado que algunas de las modalidades o formas de turismo son perjudiciales desde el punto de vista ambiental; ejemplo de ello podría ser el turismo de masas, especialmente en zonas que requieren de una especial protección (paisajística, de flora y fauna, de ecosistemas, etc.). Pero también el turismo puede repercutir positivamente, pues supone un aumento de ingresos, el incremento de las relaciones sociales e, incluso, suponer un estímulo para la conservación y protección de sistemas naturales y la sensibilización de la población.

Cada vez se empiezan a demandar más criterios de sostenibilidad en hoteles, restaurantes y medios de transporte, lo que pone de manifiesto la importancia de la simbiosis entre la oferta, la rentabilidad y la sostenibilidad.

Para realizar la cara más sostenible del turismo es necesario integrar en el sector la cuestión de la movilidad; ser participativos y sensibles al problema ambiental; minimizar los efectos estacionales del turismo; orientarlo como un recurso que ha de mantenerse a largo plazo y establecer límites coherentes a los espacios turísticos para no convertirlo en un factor desestabilizador del medio receptor.

La movilidad hace referencia al modelo de organización de los medios de transporte en el ámbito urbano e interurbano, y la sostenibilidad se ha convertido en uno de los criterios fundamentales de las políticas de movilidad nuestros días. El objetivo de las políticas de movilidad sostenible es garantizar la accesibilidad a lugares, bienes y servicios sin poner en peligro la sostenibilidad. El importante consumo energético que se realiza en transporte y su incidencia en los niveles de polución convierten a la movilidad en un elemento clave para mejorar los niveles de salud ambiental y habitabilidad de las ciudades y entornos andaluces

En particular se estima que la movilidad y el transporte turístico representan aproximadamente en la actualidad el 8% de las emisiones de CO₂ en la Unión Europea, siendo el uso del vehículo privado el responsable del 41% de las emisiones de CO₂ del total de desplazamientos turísticos. Profundizando aún más, de entre todas las emisiones de CO₂ del sector turístico, el 75% es debido al transporte de turistas.

Así pues, dado que el transporte supone las $\frac{3}{4}$ partes de la huella de carbono relativa al sector turístico, es imprescindible tener en mente los siguientes objetivos:



- Reducir las emisiones a la atmósfera, teniendo en cuenta modos de transporte más sostenibles, como es la movilidad eléctrica.
- Ser más eficientes en el uso de los medios de transporte y contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ y en la medida de lo posible evitar al máximo la dependencia de los combustibles fósiles.
- Comunicar la movilidad y el transporte sostenible para hacer de ella un atractivo turístico valorado y para percibir la movilidad sostenible como una gran oportunidad de mercado por parte del sector.
- Desarrollar nuevos paquetes o productos turísticos cuya base sea el fomento de la movilidad y el transporte sostenible.
- Potenciar nuevas líneas de negocio “verde” íntimamente relacionadas con proyectos eco-innovadores.
- Promocionar el respaldo del sector a la protección ambiental.

1.2. Descripción del proyecto y actividades

Las diferentes actividades del proyecto GARVELAND están encaminadas a establecer las medidas necesarias que serán la clave para establecer la alianza que impulse al sector turístico al nivel de sostenibilidad deseado por todos mediante la contribución de la movilidad eléctrica.

El proyecto **GARVELAND (Plan de acción para el impulso de la movilidad eléctrica en zonas de especial interés turístico y ambiental)** enmarcado en el Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España Portugal POCTEP INTERREG EUROPE 2014-2020, tiene como objetivo general impulsar el vehículo eléctrico en la zona de cooperación transfronteriza mediante la conexión Algarve y Andalucía con “itinerarios verdes” que involucren municipios, espacios protegidos y enclaves de interés turístico.

Para conseguir este objetivo, GARVELAND **actuará sobre las políticas y programas públicos de desarrollo regional**, en particular, los programas de inversión para el crecimiento y el empleo y, en su caso, programas de cooperación territorial relevantes, que aborden la transición hacia una economía baja en carbono.

De forma más específica, en GARVELAND y mediante el Impulso el vehículo eléctrico en el espacio de cooperación, se conseguirá un desarrollo local sostenible, basado en la reducción de la contaminación, en la puesta en valor de emplazamientos de interés turístico, y en el desarrollo de oportunidades económicas vinculadas al vehículo eléctrico, consiguiendo al mismo tiempo una mejor vertebración territorial hispano-lusa

con la conexión de ambas regiones mediante "itinerarios verdes" y, por último, contribuyendo a un mayor cuidado de los espacios protegidos



A lo largo del proyecto se llevarán a cabo actividades para conocer la situación actual en la que se encuentra la movilidad sostenible en ambas regiones, se realizarán a modo de experiencias piloto planes de movilidad sostenible en municipios y espacios protegidos y se creará un mapa de innovación con la oferta tecnológica existente en las dos regiones, todo ello para detectar las nuevas oportunidades de crecimiento empresarial

El proyecto convocará a los integrantes de los sectores implicados para invitarles a participar de la elaboración de la propuesta del Plan de Acción Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico, contribuyendo por tanto a:

- La **protección y conservación del medio ambiente** mediante la promoción y uso eficiente de sus recursos en el espacio transfronterizo España Portugal.
- Mejorar la participación del tejido empresarial en los procesos de innovación y en la promoción de **enfoques innovadores de mercado y mecanismos financieros** necesarios para mejorar tecnologías de uso del vehículo eléctrico, el almacenamiento energético, y el mercado de la biomasa en los territorios participantes.
- Potenciar la **investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación** mediante la puesta en común del conocimiento e instalaciones experimentales con las que cuentan los socios del proyecto para la mejora de las infraestructuras de investigación y de la capacidad para desarrollar excelencia en materia de I+i.

GARVELAND tiene un **presupuesto de 322.512,64 € euros, cofinanciado al 75%** por el Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP) de Interreg 2014-2020 y una duración de 20 meses, iniciado el 5 de mayo de 2017 y con fecha de finalización para el 31 de diciembre de 2018.

El **resultado final** del proyecto Garveland será la elaboración de un **Plan de Acción Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico**, y como consecuencia se promoverá la creación de una **Red por la Movilidad Sostenible**, cuya formalización se protocolizará en una jornada final de carácter internacional en la que participarán autoridades municipales, y a la que se podrán adherir en el futuro todos los municipios que estén interesados

Para llegar a este resultado las tareas y acciones necesarias son:

- **FASE 1. Análisis del estado del arte del vehículo eléctrico en el espacio de cooperación**

Durante esta fase inicial se analizará en detalle el estado del arte de la movilidad eléctrica, considerando aspectos de carácter legislativo y regulatorio, de carácter tecnológico y de carácter financiero, entre otros. También se llevará a cabo un análisis de los efectos del vehículo eléctrico sobre el medio ambiente.

Este trabajo de carácter multidisciplinar se estructurará mediante un análisis DAFO de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del vehículo eléctrico en el espacio de cooperación, a una identificación de la oferta tecnológica existente y a la recopilación y análisis de las actuaciones y buenas prácticas en relación a la movilidad eléctrica.

- **FASE 2. Creación de grupos de trabajo para el impulso del vehículo eléctrico**

En esta actividad se pretende integrar en grupos de trabajo temáticos a todas las entidades, públicas o privadas, que están relacionadas con el vehículo eléctrico, tanto desde el punto de vista de la demanda (usuarios) como de la oferta (proveedores), considerando a agentes intermedios que facilitarán el acceso de la demanda a la oferta de vehículos eléctricos y sistemas de recarga.

Desde el lado de la oferta, se integrarán a las empresas que proveen vehículos eléctricos y sistemas de recarga, así como empresas que ofrecen otros servicios y bienes que están relacionados con el vehículo eléctrico (especialmente, empresas relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación para un uso inteligente del sistema de recarga).

Desde el lado de la demanda, se integrarán a agentes intermedios como establecimientos hoteleros, empresas de alquiler de vehículos, responsables de administraciones locales, gestores de espacios protegidos, etc., en su calidad de eslabones intermedios entre los proveedores de vehículos eléctricos y puntos de recarga y los usuarios finales de estos elementos (turistas, residentes en los municipios, etc.).

Como resultado de esta actividad se suscribirá entre todas las entidades que hayan participado en los grupos de trabajo un protocolo de colaboración para el impulso del vehículo eléctrico, con el que garantizar la durabilidad de los resultados del proyecto más allá de su finalización.

- **FASE 3 Desarrollo de experiencias piloto de movilidad eléctrica en municipios, espacios protegidos y centros turísticos**

En esta actividad se desarrollarán varias experiencias piloto en el ámbito urbano (a través de las administraciones locales), en establecimientos turísticos y en espacios protegidos, con las que se materializarán las recomendaciones y los resultados de los trabajos desarrollados en la actividad anterior.

Esta actividad no contempla la implementación material de la infraestructura de recarga eléctrica, sino la elaboración de un completo plan de movilidad eléctrica en cada uno de las zonas en las que se va a desarrollar la experiencia piloto, como paso previo al montaje material de la infraestructura de recarga eléctrica



- **FASE 4. Elaboración del Plan de Acción Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico**

En esta actividad se elaborará el **Plan de Acción Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en la zona de Algarve y Andalucía (PIVEA+)**. Este plan se concibe como una herramienta estratégica a corto y medio plazo para favorecer el uso del vehículo eléctrico en el espacio de cooperación, para contribuir a reducir la contaminación provocada por el uso de vehículos de gasolina y gasóleo, así como a revitalizar, mediante una mejora de la accesibilidad y la movilidad, los entornos urbanos y los espacios de interés empresarial e industrial, además de facilitar a los parques naturales la reducción del impacto negativo sobre este tipo de espacios tan sensibles que provocan el tránsito interno de visitantes y empleados. Por otra parte, este plan integral prestará una atención especial a la puesta en valor de espacios de interés turístico, con medidas de acompañamiento al itinerario verde descrito en actividades anteriores.

1.3. Socios del proyecto

Liderado por la Agencia Andaluza de la Energía, participan en total 4 socios, dos socios de España (FAMP Federación Andaluza de Municipios y Provincias además de la Agencia Andaluza de la Energía) y dos socios de Portugal (AREAL, Agencia Regional de Energía y medioambiente del Algarve y APVE Asociación Portuguesa del Vehículo Eléctrico).



Resumen de los resultados esperados.

Descritos anteriormente se resumen a continuación los resultados del proyecto:

- Un análisis del estado del arte del vehículo eléctrico en el espacio de cooperación.
- Creación de grupos de trabajo para el impulso del vehículo eléctrico.

- Desarrollo de experiencias piloto de movilidad eléctrica en municipios y espacios turísticos y zonas protegidas.
- Elaboración plan integral de impulso al vehículo eléctrico.



2. ANALISIS DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN ANDALUCÍA



La Estrategia Energética de Andalucía establece que el modelo energético de la región se ha de basar en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono y que emita menos gases de efecto invernadero, como respuesta a los grandes retos que hoy se plantean en la Unión Europea y en todo el mundo, como son la alta dependencia energética del exterior, crecimiento económico y competitividad de sus empresas y la protección del medio ambiente.

Para lograr esa transición energética, hay que abordar el sector del transporte con especial énfasis, ya que representa la demanda más elevada de energía, alcanzando en 2016 en Andalucía un 37,5% del consumo de energía final total y presentando una tendencia creciente respecto al año anterior del 1,9%¹.

Otro aspecto a tener en cuenta para lograr el nuevo modelo energético andaluz es la necesidad de mejorar la dependencia energética, haciendo así al sistema energético más autosuficiente. Es imprescindible reducir el uso del petróleo en el transporte, para disminuir así la alta dependencia energética y los efectos ambientales y sobre la salud que provocan las emisiones de los derivados del petróleo. En este sentido el objetivo de electrificar el transporte lleva implícito el aumento de la participación de las fuentes renovables en el mix energético

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo de garantizar una movilidad limpia, accesible y asequible para todos, pasa por el desarrollo del vehículo eléctrico, con el que se hace viable la transición de los combustibles fósiles derivados del petróleo a una participación importante de las energías renovables en el transporte cuando las recargas de los vehículos provienen de generación renovable.

Tal y como establece la Hoja de Ruta de la Movilidad Eléctrica en Andalucía² (“Andalucía se mueve con el Sol”), promovida por la Agencia Andaluza de la Energía, la política de movilidad debe abordar de manera conjunta los vehículos, las infraestructuras, la red eléctrica y los servicios ofrecidos a los usuarios, y aprovechar las oportunidades de desarrollo industrial que surgen de la movilidad eléctrica.

2.1. El vehículo eléctrico

El uso de los motores eléctricos está generalizado en multitud de aplicaciones, sin embargo el reto perseguido es utilizar motores alimentados desde la red eléctrica que permitan sustituir total o parcialmente a los motores de combustión en transporte.

Los vehículos eléctricos están propulsados por un motor eléctrico, alimentado por baterías. En estas baterías se almacena la energía eléctrica que se suministra desde la red o desde una instalación de autoconsumo que genere electricidad con energías renovables. Gracias a los avances tecnológicos, los vehículos eléctricos se pueden recargar en cualquier momento, sin necesidad de esperar a que se descarguen por completo.

¹ Datos Energéticos de Andalucía 2016. Agencia Andaluza de la Energía

² https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/Incentivos/hoja_ruta_movilidad_electrica.pdf

Estos vehículos ofrecen numerosas ventajas, entre las que se encuentran:



- La no emisión de gases de escape, por lo que no contaminan durante su uso.
- Motores más eficientes y más silenciosos.
- Mayor capacidad de aceleración a bajas revoluciones por minuto.
- Pueden recuperar parte de la energía cinética en retenciones y frenadas.
- Permiten un mejor aprovechamiento de las energías renovables y una mejor gestión de la demanda eléctrica a nivel nacional.

Los VE están clasificados, como el resto de vehículos a motor, según la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de septiembre de 2007. Desde este punto de vista, se define **vehículo eléctrico**³ como aquel vehículo de motor equipado de un grupo de propulsión con al menos un mecanismo eléctrico no periférico que funciona como convertidor de energía y está dotado de un sistema de almacenamiento de energía recargable, que puede recargarse desde el exterior.

Actualmente existen **tres tecnologías de vehículos eléctricos en el mercado español** dependiendo de si la propulsión es completamente eléctrica o si cuenta con un motor de combustión:

- **Vehículo eléctrico puro/de batería (BEV - battery electric vehicle):** Vehículo propulsado totalmente por un motor eléctrico alimentado por baterías que se recargan a través de una toma de corriente conectada a la red eléctrica. Su autonomía está limitada por la capacidad de sus baterías y en la actualidad se sitúa habitualmente en los turismos entre los 120 y 200 km. Recientemente se ha iniciado la comercialización de baterías de segunda generación que alcanzan los 300 km de autonomía.
- **Vehículo eléctrico de autonomía extendida (EREV - extended-range electric vehicle):** Vehículo eléctrico enchufable que además incorpora un pequeño motor térmico que acciona un generador para recargar las baterías. La propulsión es exclusivamente eléctrica, ya que en ningún momento el motor de combustión propulsa directamente el vehículo, pero la recarga de las baterías se realiza gracias al sistema auxiliar de combustión. Ofrece aproximadamente unos 80 km de autonomía en modo eléctrico.
- **Vehículo Eléctrico híbrido enchufable (PHEV - plug-in hybrid electric vehicle) también (VEH):** Vehículo que combina la propulsión eléctrica a partir de la energía obtenida de la red con la propulsión térmica convencional ya que está equipado con un motor eléctrico y un motor de combustión de apoyo. La diferencia con el anterior tipo es que puede funcionar combinando los dos motores o en modo completamente eléctrico, lo que permite cubrir distancias más largas que uno completamente eléctrico. Cuando la batería alcanza un nivel mínimo, el motor de combustión se pone en marcha y funciona como un vehículo eléctrico híbrido. La autonomía

³ RD 639/2015 por el que se establece un marco de medidas para la implementación de una infraestructura para los combustibles alternativos

eléctrica es mayor que en los híbridos convencionales (no enchufables), lo que disminuye sensiblemente su nivel global de emisiones respecto a ellos. También incorpora sistema de frenada regenerativa. Ofrece entre 15-50 km de autonomía en modo únicamente eléctrico.



Actualmente la oferta de vehículos eléctricos para transporte rodado es sumamente amplia y da cobertura a todas las necesidades, siendo prácticamente similar a la motorización convencional de combustión a diésel o gasolina, ya que las nuevas normas sobre emisiones de CO₂ están obligando a los fabricantes a sumarse a la innovación y suministrar al mercado vehículos eléctricos. La propuesta de Directiva sobre vehículos limpios promoverá las soluciones de movilidad no contaminantes en las licitaciones públicas, ofreciendo así una base sólida para estimular la demanda y un mayor despliegue de las soluciones de movilidad no contaminantes en general y los vehículos eléctricos en particular.

Igualmente, la progresiva digitalización de la infraestructura ya permite una gestión inteligente de la red y, por tanto, de la gestión de los puntos de recarga. Esto hace posible la «recarga inteligente»: recargar a la hora del día más conveniente para la red eléctrica y al menor coste para los consumidores. En el futuro, las baterías de los vehículos eléctricos también se utilizarán para alimentar la red eléctrica, ayudando a equilibrarla de forma rentable («del vehículo a la red»).

El proyecto Garveland ha elaborado una base de datos de la oferta tecnológica de la movilidad eléctrica que existe en la actualidad, disponible en la web del proyecto www.garvelandproject.eu, y que incluye aquellas soluciones más innovadoras que se encuentran en una fase precomercial y que se aplicarán en los próximos años. Este análisis abarca tanto los vehículos, baterías, motores, como los diferentes sistemas de recarga, gestión y conexión especialmente aquellas soluciones inteligentes basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, otras soluciones innovadoras, etc. y sus empresas fabricantes y proveedoras.

2.2. El sistema eléctrico español y su capacidad para suministrar energía al transporte eléctrico

En España existe un **exceso de capacidad de generación eléctrica**, con un margen de cobertura previsto superior al 10% hasta el año 2020. Además, España ostenta una de las tasas más altas de incorporación de capacidad de generación eléctrica de origen renovable de Europa. Así, la generación de electricidad ha contribuido a la reducción en un 44% de las emisiones de CO₂ del sector eléctrico entre 2005 y 2015.

La implantación de la movilidad eléctrica supone un cambio en la demanda de energía eléctrica que puede incrementar su criticidad y variabilidad; en 2015 se publicó la “**Estrategia para el impulso del vehículo con Energías Alternativas**” en la cual se

hacia una prospectiva del uso del vehículo eléctrico a 2020⁴. La citada planificación que **prevé 150.000 vehículos eléctricos en 2020** supondrá un incremento del consumo eléctrico en España, con hipótesis conservadoras, de aproximadamente 1,5 TWh sobre la demanda eléctrica anual prevista para el año 2020, lo cual representa el 0,5% del consumo eléctrico peninsular.

El aumento de consumo de energía eléctrica puede permitir por un lado el aprovechamiento de los picos de energía que se producen por la noche gracias al aumento de la eolicidad y que a día de hoy no demanda el sistema (carga nocturna de vehículos eléctricos fundamentalmente en garajes privados) y por otro la utilización de los ciclos combinados que permitirían hacer frente a picos de demanda previsibles (operaciones salida, retorno), gracias a su velocidad de respuesta, o bien a un crecimiento puntual de la demanda

En este nuevo escenario, el vehículo eléctrico como nuevo consumidor de electricidad puede convertirse en un aliado para operar de forma más eficiente el sistema eléctrico y facilitar una mayor integración de energías renovables, ya que entre las ventajas que aporta la integración del vehículo eléctrico en el sistema eléctrico español, como se ha comentado anteriormente, está el incrementar la eficiencia del sistema eléctrico al aplanar la curva de demanda agregada del sistema de forma estable en el tiempo, reduciendo el ratio punta-valle y maximizar la integración de las energías renovables no gestionables, como es el caso de la eólica y la solar, ya que, en una situación ideal para el mejor aprovechamiento del sistema, el conductor cargaría el vehículo en horario nocturno, apoyado por mecanismos de gestión inteligente de la carga.

No obstante lo anterior, hay que reconocer que los hábitos del conductor son diversos, por lo que se debe adaptar el funcionamiento del sistema eléctrico a los hábitos de recarga de los ciudadanos, en tiempo real y de manera flexible. Para ello, se realizó una modelización en función de una serie de escenarios futuros que permiten concluir lo siguiente

- **En términos energéticos**, la demanda del vehículo eléctrico **no se revela como un elemento significativo para el sistema eléctrico** durante al menos los próximos 15 años. Se estima que la energía a suministrar a una supuesta flota de vehículos eléctricos en 2030 consistente en 2.600.000 vehículos⁵, representará como máximo, un 2,4% con respecto a la demanda eléctrica nacional. Valor que se encuentra por debajo del umbral de error en las previsiones de demanda a largo plazo.
- **En términos de potencia**, la conexión masiva simultánea de vehículos eléctricos para su recarga **puede conllevar una demanda instantánea excesiva**,

⁴ <http://www.minetad.gob.es/industria/es-ES/Servicios/estrategia-impulso-vehiculo-energias-alternativas/Documents/Estrategia-Impulso-Vehiculo-Energ%C3%ADas%20Alternativas-VEA-Espa%C3%B1a-2014-2020.pdf>

⁵ Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte. Grupo interministerial para la coordinación del marco de acción nacional de energías alternativas en el transporte

si no se gestiona de forma correcta. En concreto, para carga diurna, y con la misma hipótesis anterior de 2.600.000 vehículos eléctricos en circulación en 2030, se estima que con un 20% de simultaneidad de la carga, la demanda instantánea podría llegar a representar el 13% de la demanda peninsular total en determinadas franjas horarias.

- La **Agencia Andaluza de la Energía** ha realizado también una prospectiva respecto a la repercusión que puede tener en el sistema eléctrico un importante incremento del parque de vehículos resultando que **en 2030 el parque renovable eléctrico andaluz podría abastecer con el 32% de su producción a 3,4 millones de turismos eléctricos**, lo que equivale al parque actual de turismos totales de Andalucía

Se da también la circunstancia, de que el aumento de la autonomía del vehículo conlleva un aumento de la potencia de la batería que hará necesario una modificación de las infraestructuras de recarga. Por tanto, para evitar la demanda excesiva instantánea, es necesario dotar a esta nueva carga y a la infraestructura asociada de la inteligencia suficiente para que la recarga de energía se realice durante aquellos periodos de tiempo en que resulte más beneficiosa para el sistema eléctrico (almacenaje distribuido de energía, Smart grids, etc.), de forma compatible con las necesidades de movilidad de los usuarios y la evolución tecnológica de los vehículos. En este sentido, es fundamental incentivar todas aquellas medidas que refuercen la señal de precios para trasladar consumos de periodos punta a periodos valle, como lo es la tarifa supervalde nocturna.

No obstante, y aunque la carga vinculada al vehículo eléctrico (en hogares para carga nocturna) el aumento de la autonomía del vehículo eléctrico, como se ha comentado anteriormente, tendrá como resultado el que la carga no pueda realizarse completamente en periodo nocturno, por lo que será necesario el refuerzo de los puntos de carga de apoyo y de carga rápida.

Otra de las oportunidades de la movilidad eléctrica es la sinergia de la implantación del vehículo eléctrico con el sector eléctrico, ya sea como uso de la batería en vivienda o para otros usos durante la vida útil del vehículo, o mediante el reciclado de sus baterías una vez agotada su función en el vehículo, dándoles una segunda vida en usos menos intensivos como, por ejemplo, el almacenamiento energético y la inyección de electricidad renovable en la red de distribución.

2.3. El parque de vehículos eléctricos en España y en Andalucía.

Según los datos de la Dirección General de Tráfico (DGT) el parque automovilístico en España está formado a fecha de diciembre de 2017, por 34,89 millones de vehículos, de los cuales matriculados en Andalucía se corresponden con 6,25 millones.

En cuanto al parque de Vehículos Eléctricos, las mismas fuentes indican que el parque nacional de vehículos eléctricos en diciembre de 2017 estaba conformado por un total

de 41.183 vehículos propulsados por electricidad y en Andalucía por 4.805. Por segmentos, en España y Andalucía los turismos eléctricos representan el 35,9% y el 21,6% del total de vehículos eléctricos, aunque el mayor número de matriculaciones se debe a las motocicletas y ciclomotores que en Andalucía representan el 60,1% y en España el 34,0%.



A tenor de los datos de matriculaciones se prevé que en España el crecimiento del vehículo eléctrico sea exponencial en los próximos años, ya que el incremento de matriculaciones en 2017 se ve como el principio de una tendencia que se espera imparable.

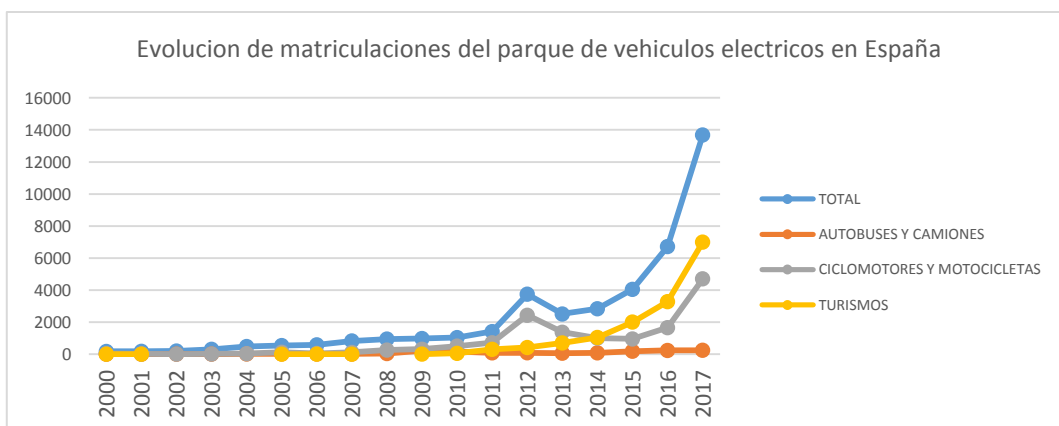
La siguiente tabla muestra interesantes resultados comparativos;

- El primero es que respecto al parque total de vehículos la representatividad del vehículo eléctrico es aun testimonial ya que en España el VE supone el 0,12% y en Andalucía el 0,08%.
- El segundo aspecto destacable es que el año 2017, que como se avanzó al principio de este punto, ha marcado un cambio de tendencia ya que ha experimentado una aumento de matriculaciones de casi el 49% en el caso de España y del 96% en Andalucía, lo que significa que al menos en Andalucía se han matriculado en 2017 tantos vehículos como en todo el periodo anterior.
- En febrero de 2018, con los últimos datos disponibles de la DGT a fecha de elaboración de este documento, el ritmo mensual de matriculaciones se han incrementado casi en un 60% respecto a 2017, ya que la media mensual en 2017 fue de 1.140 vehículos/mes y en los dos primeros meses del año ha sido de 1.849 vehículos/mes.

		Total Parque Vehículos (Unidades)	Vehículos eléctrico (unidades)						TOTAL
			Autobuses	Camiones	Ciclomotores y Motocicletas	Furgonetas	Otros Vehículos	Turismos	
España	Diciembre 2016	34.822.400	135	1.069	9.557	1.816	7.104	7.817	27.498
	Diciembre-2017	34.890.360	174	1.275	14.262	2.669	7.989	14.814	41.183
	Febrero 2018		200	1.311	15.489	2.843	8.841	16.119	44.881
Andalucía	Diciembre 2016	6.237.449	9	34	1.211	113	351	733	2.451
	Diciembre-2017	6.254.496	9	66	3.151	149	390	1.040	4.805
	Febrero 2018		9	71	3.862	154	415	1.115	5.626

Elaboración a partir de datos de la DGT.

En la siguiente gráfica se muestra la evolución que han experimentado las matriculaciones de vehículos eléctricos desde el año 2000 hasta 2017



Por comunidades autónomas destacan Madrid y Cataluña con 12.031 vehículos eléctricos matriculados y 11.809 respectivamente. Andalucía se sitúa en tercera posición pero a gran distancia de ellas. Las claves para este desarrollo tan desigual en estas comunidades provienen de las acciones de fomento en estas ciudades, así como del éxito de las iniciativas de carsharing y motosharing; aunque también ha influido la limitación de entrada de vehículos de combustión en la capital durante los días de aviso de alerta por contaminación atmosférica, durante los cuales vehículos de gasolina y gasóleos estaban limitados frente a los vehículos eléctricos.

Vehículos eléctricos matriculados por tipo y Comunidad autónoma. Diciembre de 2017.DGT

	Tipo de Vehículo					
	TOTAL	AUTOBUSES Y CAMIONES	CICLOMOTORES Y MOTOCICLETAS	TURISMOS	FURGONETAS	OTROS VEHÍCULOS
Andalucía	4.838	78	3.162	1.045	149	404
Aragón	806	29	141	175	34	427
Asturias	294	13	77	134	27	43
Baleares	1.411	33	724	477	97	80
Canarias	1.335	34	444	544	62	251
Cantabria	246	5	97	72	25	47
Castilla y León	734	20	272	253	57	132
Castilla-La Mancha	542	9	138	260	66	69
Cataluña	11.809	632	4.417	2.889	607	3.264
Ceuta	12	-	3	5	3	1
Valencia	4.137	63	1.048	693	149	2.184

Extremadura	250	40	101	57	15	37
Galicia	758	20	223	305	54	156
Madrid	12.031	353	2.426	7.165	1.165	922
Melilla	26	-	5	5	3	13
Murcia	895	36	588	153	22	96
Navarra	455	16	107	114	19	199
País Vasco	1.382	86	438	461	111	286
Rioja (La)	233	4	94	35	9	91
TOTAL	42.194	1.471	14.505	14.842	2.674	8.702

En la siguiente tabla se muestra la evolución de matriculaciones anuales de vehículos eléctricos desde el año 2000 hasta 2017, donde puede observarse un cambio de tendencia en los dos últimos años causado principalmente por la comunidad de Madrid, que experimentó en 2016 un crecimiento espectacular de las matriculaciones en VE posiblemente motivadas por los problemas de contaminación que tuvieron como consecuencia la limitación de circulación de vehículos convencionales, permitiendo en cambio la circulación del VE. Este fuerte incremento que se ha experimentado en 2016 a nivel nacional no ha tenido sin embargo el mismo resultado en Andalucía, ni en el resto de comunidades autónomas.

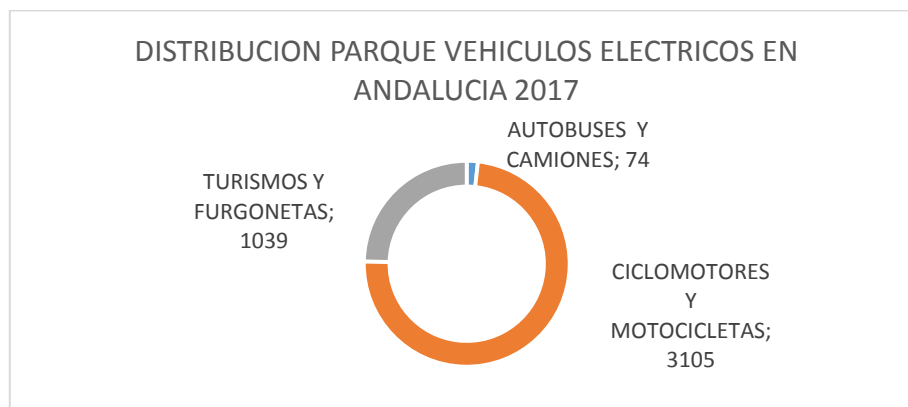
Antigüedad Matriculación	Matriculaciones anuales por tipo de Vehículo motorización eléctrica					
	Total	Autobuses y camiones	Ciclomotores y motocicletas	Turismos	Furgonetas	Otros vehículos
2000	170	0	32	1		137
2001	179	0	17	1	1	160
2002	196	1	3			192
2003	305	5	11			289
2004	478	11	32			435
2005	538	17	120	2		399
2006	583	12	45	3	1	522
2007	826	11	109	2		704
2008	945	40	256		1	648
2009	978	225	309	6	1	437
2010	1036	150	505	51	13	317
2011	1409	84	711	303	35	276
2012	3745	88	2429	416	148	664
2013	2508	61	1369	701	59	318
2014	2836	83	1005	1045	282	421
2015	4047	185	949	2007	424	482
2016	6719	231	1655	3279	851	703
2017	13685	245	4705	6997	853	885
TOTAL	41.183	1.449	14.262	14.814	2.669	7.989

Es destacable el hecho de que mientras en España durante el año 2017 las matriculaciones de turismos han representado el mismo volumen de matriculaciones que en los 16 años anteriores, para el caso de Andalucía, durante el presente 2017, y aunque también se está experimentando un interesante crecimiento muy superior a la evolución tendencial de los últimos 5 años, dicho incremento no ha ocurrido con la misma intensidad en Andalucía, y ha sido menos acusado que en las estadísticas nacionales.

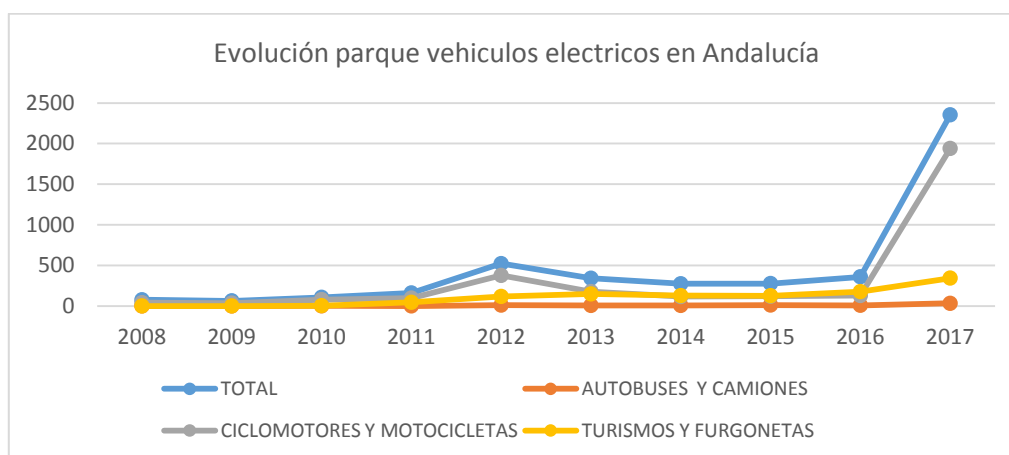
Por segmentos, la motocicleta y ciclomotor son los vehículos con mayor peso sobre el total de motorización eléctrica. En Andalucía puede observarse el acentuado incremento en las matriculaciones de motocicletas debido a la puesta en marcha de la iniciativa de la empresa Muving de alquiler de motocicletas eléctricas en Cádiz, Málaga y Sevilla. (www.moving.com)

MATRICULACIONES ANUALES DE VEHICULOS ELECTRICOS EN ANDALUCIA						
	Total	Autobuses y camiones	Ciclomotores y motocicletas	Turismos	Furgonetas	Otros vehículos
2008	76	0	40	-	-	36
2009	63	0	35	-	-	28
2010	106	1	78	4	-	23
2011	164	0	97	45	4	18
2012	519	10	376	106	9	18
2013	341	6	177	143	5	10
2014	273	6	115	110	17	25
2015	376	11	119	193	33	20
2016	359	8	128	131	45	47
2017	2.354	32	1940	307	36	39
TOTAL	4.631	74	3.105	1.039	149	264

La siguiente gráfica muestra la distribución del parque de vehículos agrupados en tres grandes segmentos



La siguiente gráfica refleja la evolución de las matriculaciones de vehículos eléctricos por tipo de vehículos en los últimos 10 años en Andalucía.



2.4. Evolución del parque de vehículos eléctricos a 2020:

Aunque las cifras de matriculación de vehículos eléctricos aún son poco relevantes en comparación con el volumen global de matriculaciones, estas van ganando peso progresivamente, como ha podido observarse en las anteriores tablas y gráficas.

El Marco de Acción Nacional de energías alternativas en el transporte⁶ establece unas proyecciones de mercado que estiman que el parque español **en el año 2020 se situará en 150.000 vehículos eléctricos**. Dicha estimación aplicada porcentualmente a Andalucía daría una **previsión de más de 27.000 vehículos a 2020 en Andalucía**.

El objetivo es ambicioso, toda vez que a falta de casi 3 años y con 44.881 vehículos matriculados, estamos solo en el 30% del cumplimiento de dicho objetivo, aunque a tenor del incremento del último año, y a la apuesta decidida que desde las administraciones y entidades privadas se está realizando para impulsar su uso, no se trata de una meta imposible.

⁶ Para el desarrollo del mercado e implantación de la infraestructura de suministro. En cumplimiento de la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014

2.5. Consumo del vehículo eléctrico

Los vehículos eléctricos presentan un menor consumo energético que los vehículos de combustibles convencionales ya que los motores eléctricos son energéticamente más eficientes que los de combustión interna al no estar limitados por el ciclo de Carnot.

La Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (AEDIVE) estima que el consumo de un turismo eléctrico se sitúa entre los 10-16 kWh/100 km, un microbús eléctrico es de aproximadamente 90 kWh/100 km y un autobús de 12 metros, 300 kWh/100 km.

Para demostrar la eficiencia del motor eléctrico respecto al motor diésel, vamos a comparar para una misma gama de vehículos en el consumo en electricidad y el consumo en gasoil, para posteriormente convertir a valor energético dicho gasóleo y su correspondencia en kwh.

El resultado sería el que se muestra en la siguiente tabla

Gama de vehículo	Consumo eléctrico (kWh/100 km)	Consumo vehículo de la misma gama en gasóleo (l/100 km)
Turismo	10-16	5-8,5 (equivale a 40-85 kWh/100 km)
Microbús	90	18 (equivale a 179 kWh/100 km)
Autobús	300	28 (equivale a 279 kWh/100 km)

Fuente: AEDIVE, IDEA, Endesa y cálculos propios

Puede observarse como un turismo en movilidad eléctrica que requiere un consumo eléctrico de 10-16 kwh en recorrer 100 km, si lo comparamos en la misma gama con un vehículo de motor diésel, que es más eficiente que el de gasolina (ciclo Otto) consume un promedio de 5 a 8,5 litros de gasóleo para recorrer esos mismos 100 km que energéticamente se corresponden con 40-85 kWh.

2.6. Emisiones contaminantes de los vehículos eléctricos

De tanque del vehículo a rueda, las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂ equivalente) de los vehículos eléctricos puros (BEV) son nulas mientras que los híbridos enchufables (PHEV) o de autonomía extendida (EREV) en función de su autonomía en modo eléctrico pueden tener mayores o menores emisiones aunque por lo general por debajo de 40g CO₂ /km según el Inventario Nacional de Emisiones del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo los vehículos eléctricos puros (BEV) no emiten contaminantes locales (NO_x, CO, partículas, etc.) mientras que los EREV y PHEV los disminuyen significativamente.

Al considerar las emisiones desde la generación de la energía al tanque del vehículo, se deben considerar las emisiones del mix eléctrico español que en el año 2015 fueron de 0,30 kg CO₂/kWh conforme a datos de la Comisión Nacional de los

Mercados y de la Competencia (CNMC). Al considerar un valor medio de factores de consumo de energía de turismos eléctricos puros (BEV) de 16 kWh/100 km, nos darían unas emisiones indirectas de aproximadamente 50 g CO₂/km, es decir **un 66% inferiores a las emisiones de tanque a rueda de los turismos convencionales de gasóleo o gasolina**. Por su parte, **los vehículos enchufables tipo EREV o PHEV no superarían los 90 g CO₂/km**.

Si la recarga es realizada con electricidad de origen renovable, las emisiones totales serían nulas. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que a largo plazo las políticas de generación de electricidad en España tenderán a bajar el factor de emisión.

Por otra parte, las baterías pueden tener un impacto medioambiental elevado debido tanto a la energía requerida para fabricarlas como al riesgo de que al final de su vida útil las baterías contaminen el subsuelo o los fondos marinos. No obstante, en España las baterías utilizadas (plomo-ácido o níquel-metalhidruro) son totalmente reciclables tal como exige la Directiva 2006/66/CE relativa a las pilas, acumuladores y sus residuos y la Directiva 2000/53/CE relativa al final de vida de los vehículos.

2.7. Infraestructura de recarga existente

Existe un amplio consenso entre los distintos agentes del sector transporte sobre la necesidad de despliegue de una infraestructura de recarga, interoperable, óptima y fiable que permitan utilizar el vehículo eléctrico de forma segura. En la actualidad existe una apuesta por el desarrollo de proyectos de instalación de estaciones de recarga por parte de las administraciones que ofrecen programas de ayuda a la inversión.

Se están implantando estaciones de recarga eléctrica y las autoridades públicas y el sector privado deben aunar sus fuerzas para mejorar las capacidades de las empresas en tecnologías relacionadas con las baterías.

Los puntos de recarga se pueden clasificar según la velocidad de carga y según su ubicación. Según su velocidad de carga para alimentar los vehículos eléctricos existen 3 tipos de puntos de recarga:

- Carga lenta: Tarda entre 6 y 8 horas para recargar totalmente un VE y unas 2 o 3 horas para una motocicleta eléctrica. Requiere una toma alterna monofásica de 230 V y hasta 16 A.
- Carga semirrápida: Tarda 1 hora para recargar totalmente un VE, las motocicletas eléctricas no se pueden cargar a través de estos puntos. Requiere una toma alterna monofásica de 400 V y hasta 63 A.
- Carga rápida: Tarda entre 5 y 10 min para recargar totalmente un VE, las motocicletas eléctricas no se pueden cargar a través de estos puntos. Requiere una toma alterna monofásica de 400 V y hasta 600 A.

Por su ubicación, la infraestructura de recarga eléctrica se divide en 3 ámbitos con características diferenciadas:

- La carga vinculada, por la cual cada vehículo necesita un punto de recarga y suele ser individual y asociada al lugar donde el vehículo pernocta.
- La carga de apoyo ubicada en zonas de rotación de estancia media-larga ligados al sector terciario (aparcamientos de: centros comerciales, zonas de ocio, estaciones de ferrocarril, aeropuertos, restaurantes, etc.)
- La infraestructura de emergencia de carga rápida situada en zonas estratégicas tanto de las aglomeraciones urbanas como de la red de carreteras para permitir que el vehículo eléctrico adquiera condición de vehículo extraurbano.

Carga vinculada:

La recarga de un vehículo eléctrico tiene la particularidad de realizarse en más del 90% de los casos cuando el vehículo está parado en el garaje de una vivienda o de una empresa y mayoritariamente en horas nocturnas dados los incentivos existentes en la tarifa. Si queremos cumplir con la normativa, la ITC BT-52 establece que para tener una estación de recarga (ya sea un *wallbox* o base mural, ya sea un punto de recarga simple), habrá que instalar un **circuito exclusivo** (sistema de alimentación del vehículo eléctrico SAVE)⁷. Este circuito no podrá superar los 9,2 kW de potencia

Este sistema, conocido como **base mural de recarga**, o por su nombre en inglés *wallbox*, es necesario para poder recargar a más velocidad. Cuenta con un conector específico para la recarga de coches eléctricos y funciona desde 16 A, unos 3,7 kW de potencia, aunque admite más potencia de recarga, lo cual implica una instalación con cable con mayor sección (y un suministro eléctrico también de más potencia, como es obvio). Este tipo de conector da la posibilidad además de comunicación e integración en una red eléctrica inteligente (*smartgrids*).

El coste del equipamiento de este tipo de puntos de recarga para vehículos ligeros en España se sitúa entre **500 - 750 €**. Con una **vivienda unifamiliar** la inversión es la menor de todas las posibles, y puede estar entre cero euros, si podemos usar directamente el enchufe que ya hay en la cochera, o la inversión antes citada, si se instala un base mural de recarga (aunque también puede ser más si se instala una base especial más exclusiva).

Si la carga vinculada es en **edificios de nueva construcción**: el Real Decreto 1053/2014 establece que en los garajes comunitarios de edificios de viviendas debe haber una **preinstalación**, es decir, una conducción común para luego hacer más fácilmente las derivaciones a cada plaza de garaje. Aunque no obliga a que haya estaciones de recarga propiamente dichas. En cambio en los **aparcamientos** nuevos, de flotas, empresas, oficinas y **uso público**, es obligatorio que haya 1 estación de recarga cada 40 plazas de aparcamiento.

⁷ Según estipula la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos"

No obstante, existen cada vez más empresas instaladoras (gestores de carga) que contemplan una política bajo la cual la instalación del punto de recarga en espacios de uso público-privado (centros comerciales, estaciones de servicio, hoteles, etc) se realiza sin coste alguno para el propietario del espacio físico donde se ubique el punto, con objeto de implantar una red de puntos y cobrar por la recarga.

Carga de apoyo

Adicionalmente a los puntos de recarga vinculados al vehículo, es necesario instalar una red de puntos de recarga accesibles para el público, con objeto de garantizar que ante imprevistos en las rutas diarias, el vehículo no se quede sin autonomía, aspecto por el que los usuarios sienten una gran preocupación. Esta red pública salvaguarda la posible ansiedad psicológica de conductores particulares por la autonomía y sirve para dar cobertura al sector logístico y a los servicios públicos (taxi eléctrico).

En España, desde la publicación del Real Decreto 647/2011⁸, de 9 de mayo, los puntos de recarga accesibles para el público que revenden electricidad deben estar gestionados por un **gestor de carga**, que es la figura legal autorizada para revender la electricidad de recarga utilizada por los vehículos eléctricos.

A fecha de 5 de abril de 2018 los datos oficiales de la CNMC⁹ indican que **España** cuenta con **59 empresas dadas de alta como gestores de carga** que gestionan 281 puntos de carga/localizaciones.

En **Andalucía** a 5 de abril de 2018, hay **12 puntos de carga** gestionados por los siguientes gestores de carga.

Nº de orden	Razón social del gestor de cargas	Nº puntos instalados	Ubicación (Provincia y población)
R4-0001	IBIL GESTOR DE CARGA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO, S.A	2	Sevilla (Mairena Aljarafe) Puerto de santa maria
R4-0015	TESLA MOTORS NETHERLANDS BV	1	Granada (Cullar)
R4-0031	SOCIEDAD MUNICIPAL DE APARCAMIENTOS Y SERVICIOS S.A.(SMASSA	7 puntos	Málaga capital
R4-0035	IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	1 punto	Sevilla (isla de la Cartuja)
R4-0042	PAGA MENOS LUZ, S.L.	1 punto	Cádiz (Los Barrios)

⁸ El artículo 3 del Real Decreto 647/2011, establece en su apartado 4 que la Dirección General de Política Energética y Minas dará traslado de las comunicaciones recibidas a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), quien, en su sede electrónica, publicará y mantendrá actualizado con una periodicidad al menos mensual, un listado que incluya a todos los gestores de cargas del sistema y las instalaciones de cada uno de ellos

⁹ Comisión Nacional de Mercados y Competencia

Fuente: <https://www.cnmc.es/file/178497/download>

No obstante la red de puntos de recarga es más amplia ya que existen puntos de recarga no gestionados por gestores de carga. Dichos puntos puede ser consultados a través de diferentes webs.

Los datos que se reflejan en la siguiente tabla proceden del portal web electromap, con el cual obtenemos para España y Andalucía el número total de localizaciones y puntos de recarga que se refleja en la siguiente tabla.

PROVINCIA	Nº Localizaciones	Nº Enchufes	% sobre total en Andalucía
Almería	21	44	7,1%
Cádiz	27	53	9,2%
Córdoba	14	38	4,8%
Granada	48	96	16,3%
Huelva	21	34	7,1%
Jaén	15	39	5,1%
Málaga	83	168	28,2%
Sevilla	65	149	22,1%
TOTAL ANDALUCÍA	294	621	
TOTAL ESPAÑA	3.049	>7.000	

Fuente: Electromaps. <https://www.electromaps.com/> Consulta realizada 19 marzo 2018

2.8. Puntos de recarga en el espacio de cooperación transfronteriza:

En el ámbito de las comunicaciones de las dos regiones por carretera, Algarve y Andalucía cuentan con un único gran eje viario de alta capacidad que las enlaza: La autovía A49 y A22 Via Do Sagres, uniendo Sevilla y Huelva en Andalucía con Faro y Sagres

Para conocer de manera aproximada la infraestructura de recarga existente a lo largo de dicho eje viario, se ha realizado una primera estimación del número y ubicación de los puntos de recarga disponibles en la actualidad en los municipios de Huelva y Sevilla en Andalucía y los municipios de la región de Algarve que están accesibles a través de dicha autovía. La información se ha obtenido a través de la página web de Electromaps

Puntos de recarga en municipios de Algarve con acceso directo a la A22 Via Do Sagres. Se encuentran ordenados en la dirección del trayecto Lagos-Vila Real de Santo Antonio

MUNICIPIOS DE ALGARVE	PUBLICOS	
SALIDAS AUTOVIA A MUNICIPIOS	PUNTOS DE RECARGA	Nº TOMAS
LAGOS	3	5
LAGOA	1	1
CASTROMARIM	2	2
BENSAFRIM		

PORTIMAO	4	8
ALBUFEIRA	5	8
SILVES	3	5
LOULÉ	8	20
FARO	21	67
OLHAÕ	3	5
TAVIRA	3	5
VILA REAL DE SANTO ANTONIO	1	1



Puntos de recarga en municipios de Huelva y Sevilla con acceso directo a la A-49. Se encuentran ordenados en la dirección del trayecto Sevilla - Huelva y Ayamonte

ANDALUCÍA PROVINCIA	SALIDAS AUTOVIA A MUNICIPIOS	PUBLICOS		PRIVADOS	
		PUNTOS DE RECARGA	Nº TOMAS	PUNTOS DE RECARGA	Nº TOMAS
SEVILLA	SEVILLA CAPITAL (VARIAS)	42	78	6	28
	CAMAS				
	TOMARES	1	1		
	CASTILLEJA DE LA CUESTA	1	1		
	GINES				
	BORMUJOS				
	UMBRETE				
	BOLLULLOS DE LA MITACION	1	2		
	BENACAZON				
	SANLUCAR LA MAYOR				
	HUEVAR				
	CARRION DE LOS CESPEDES				
PILAS					
HUELVA	CHUCENA				

HINOJOS				
LA PALMA DEL CONDADO				
BOLLULLOS PAR DEL CONDADO				
ALMONTE			1	1
ROCIANA DEL CONDADO				
VILLARRASA				
NIEBLA				
BONARES				
RIO TINTO				
TRIGUEROS	1	1		
SAN JUAN DEL PUERTO				
MAZAGON	1	2		
HUELVA	11	20		
GIBRALEON				
ALJARAQUE				
CARTAYA	1	2		
LEPE	1	2		
ISLACRISTINA				
VILLABLANCA				
AYAMONTE				

2.9. Evolución de los puntos de recarga accesibles al público

La futura evolución del desarrollo de puntos de recarga accesibles al público vendrá marcada por la propia evolución del mercado de vehículos y por la apuesta conjunta de las autoridades regionales y principalmente locales. Además la ampliación de la red hacia zonas no urbanas, afianzará la confianza necesaria en el ciudadano para garantizar los desplazamientos interurbanos.

El papel de las entidades locales resulta clave en la promoción de la infraestructura de recarga en dichas aglomeraciones urbanas dado que son responsables de autorizar la instalación de puntos en la vía pública, establecer las políticas de movilidad (tarifas de los aparcamientos regulados, acceso a zonas restringidas, actuaciones ante protocolos de contaminación, etc.) así como bonificaciones en el impuesto de circulación (IVTM).

A la hora de estimar dicha evolución de la infraestructura de recarga, se debe tener en cuenta lo establecido en la **Directiva 2014/94/UE referente a la necesidad de garantizar la circulación de los vehículos eléctricos en 2020** tanto en las

aglomeraciones urbanas y zonas densamente pobladas (Al menos las áreas metropolitanas de más de 250.000 habitantes) como en determinadas redes españolas.

26

También la reciente publicación en diciembre de 2016 del **RD 639/2016 de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos**, ofrece medidas y regulaciones de carácter global a todos los combustibles alternativos, pero también de carácter específico para los puntos de recarga del VE.

Por otro lado, fuera del ámbito urbano, los gobiernos de España y Portugal han impulsado la constitución de un consorcio formado por ocho socios para la implantación de puntos de recarga rápida a lo largo de los corredores Atlántico y Mediterráneo y así conectar la Península Ibérica con el resto de países de la UE. Este proyecto, denominado "**Corredores Ibéricos de Infraestructura de Recarga Rápida de Vehículos Eléctricos**" (CIRVE), prevé la instalación en España de 25 nuevos puntos piloto de recarga rápida y la adaptación de 15 puntos existentes en puntos estratégicos de los corredores ibéricos.

En el marco del proyecto Garveland se ha elaborado un estudio de la oferta tecnológica existente que incluye las apps y webs donde consultar la infraestructura de recarga existente.

2.10. Incentivos económicos y fomento en Andalucía:

Los incentivos económicos han demostrado ser muy eficaces en el fomento de la movilidad eléctrica, Dentro del **Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020 "Andalucía es más"**, financiado por el **Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020**, se ofrece la línea de incentivos económicos **REDES INTELIGENTES**. Esta línea contempla ayudas para la descarbonización dirigidas al **ciudadano, empresas y entidades locales, y concretamente** Incentivos económicos a la movilidad eléctrica que incentivan:

- **Instalaciones de puntos de recarga:**
 - Instalaciones de recarga de uso individual
 - Instalaciones de recarga accesibles al público
 - Instalaciones avanzadas de recarga
 - Instalaciones conectadas para la recarga de vehículos o uso de hidrógeno
 - Instalaciones aisladas para la recarga de vehículos
- **Renovación de flotas o vehículos para servicios públicos:**
 - Transporte urbano limpio mediante vehículos energéticamente eficientes para la dotación de servicios públicos

- Transporte colectivo público mediante vehículos energéticamente eficientes para uso público o colectivo o en el marco de proyectos integrales
- **Actuaciones de difusión** por parte de las entidades locales, u otras entidades sin ánimo de lucro, para la concienciación de la ciudadanía, orientándolo hacia la consecución de mayores cotas de sostenibilidad ambiental, social y económica:
 - Actuaciones de difusión de la movilidad sostenible
 - Actuaciones de difusión de difusión y comunicación del compromiso con la sostenibilidad energética



El porcentaje de incentivo oscila entre el **35%** y el **80%**. Cuanto más completas o integrales sean las actuaciones, mayor porcentaje de ayuda. Aunque en Municipios de menos de 20.000 habitantes: puede llegar hasta el **80%**.

En los siguientes enlaces se encuentra la información detallada para las ayudas a la movilidad eléctrica, así como las ayudas existentes al sector turístico

https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/Incentivos/mapa_movilidad.pdf

https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/Incentivos/soporte_mapa_turismo.pdf

Es interesante conocer cuáles son los mecanismos de fomento en otros países. A grandes rasgos, los diferentes incentivos a la movilidad eléctrica en Europa, Estados Unidos y Japón son:

- Alemania: A partir de mayo de 2016, los compradores de automóviles alemanes recibirán un subsidio de 4 000 € en la compra de un coche eléctrico. El incentivo permanecerá en vigor hasta el 2020.
- Francia: Su sistema de incentivos concede hasta 10 000 euros a los compradores de vehículos eléctricos cuando se desecha un antiguo vehículo diésel para un eléctrico.
- Holanda: Los vehículos eléctricos están exentos de los impuestos circulación y motor hasta el 2020
- Italia: Los vehículos eléctricos están exentos del impuesto de circulación durante 5 años a partir del primer registro. A continuación, tienen una reducción del 75% de la tasa aplicada a los vehículos de gasolina similares
- Japón: Los vehículos eléctricos están exentos del impuesto de adquisición (~ 5% del precio de compra) y del impuesto sobre el peso. El impuesto de automóvil anual también se reduce
- Estados Unidos: El crédito federal para coches eléctricos a partir de 2010 es de 7 500 \$ al que hay que sumar la ayuda de cada estado.

- Noruega: es el caso más llamativo ejemplo único en el mundo donde más de la mitad de los coches matriculados en 2017 fueron eléctricos, debido a sus políticas de apoyo que consisten en:
 - o Incentivos a la compra (sin importar en qué fecha se realice ésta)
 - o Gratuidad de prácticamente todos los parkings, Acceso ilimitado a los carriles bus. Aparcamiento gratuito en la mayoría de las ciudades y zonas de estacionamiento preferencial
 - o Exención del pago de peajes, así como Incentivos blandos como la exención o reducción del pago de peajes, transbordadores o puentes
 - o Beneficios fiscales para los dueños de estos coches exención del IVA (25%) que hace en ocasiones más económicos los coches eléctricos que los de combustión
 - o Recarga gratuita en muchos lugares gracias a la abundancia de energía hidroeléctrica

3. ANÁLISIS DAFO



Previo a la elaboración del Plan de Impulso, se va a efectuar un análisis DAFO de la movilidad eléctrica en el espacio de cooperación transfronteriza, ya que ello nos va a permitir **evaluar las fortalezas y debilidades que están relacionadas con la movilidad eléctrica en sí, así como las oportunidades y amenazas que se refieren al entorno donde esta se desarrolla.**

Dicho análisis se ha efectuado en relación a los siguientes factores

- Normativos y legislativos:
- Competitividad e innovación: relativo no solo a la oferta tecnológica existente sino que incluye los recursos humanos, su formación
- Financieros y organizativos: se refiere a los recursos financieros disponibles, nivel de endeudamiento, rentabilidad y liquidez. Y desde el punto de vista organizativo, a la cultura de empresa y de modelo de negocios
- Activación de la demanda en entornos turísticos, urbanos y espacios protegidos

Para la elaboración del análisis DAFO de la movilidad eléctrica, se ha empleado información procedente de análisis realizados por organismos oficiales, organizaciones privadas, empresas, así como de información propia de la experiencia y actividad de los socios del proyecto Garveland: Agencia Andaluza de la Energía, Areal Agencia de Energía y Ambiente de Algarve, Federación Andaluza de Municipios y Provincias y la Asociación Portuguesa del Vehículo Eléctrico APVE.

Además de dichas fuentes propias, las fuentes de información para su elaboración han sido los siguientes documentos:

- Estrategia de Impulso del vehículo con energías Alternativas (VEA) en España (2014-2020)
- Marco de acción nacional de energías alternativas en el transporte desarrollo del mercado e implantación de la infraestructura de suministro
- Mesa de trabajo de Movilidad Eléctrica de la Estrategia Industrial Andaluza
- A favor de corredores de movilidad sostenibles. España, Francia y Portugal juntos frente al desafío mundial de la movilidad eléctrica
- Web AEDIVE

3.1. Debilidades

Debilidades de la movilidad eléctrica	
Debilidad normativa	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de una tramitación específica de licencia de ocupación de suelo público para la instalación de un punto de recarga en el ámbito municipal
Debilidad competitividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> La autonomía actual y el tiempo de recarga limita su uso y no les permite responder aun al conjunto de usos de la movilidad Fragmentación de las infraestructuras y de los servicios: la creación de soluciones de interoperabilidad entre operadores y servicios es un elemento esencial que pasa por la creación de redes de recarga coherentes que, de manera agregada, contribuyan a un aumento de la autonomía disponible Evolución del punto de carga: es necesario mejorar la tecnología para gestionar adecuadamente el momento de la recarga en función del consumo en la red y la generación con fuentes renovables. Punto de recarga: El desarrollo de las baterías de alta densidad que permitirán aumentar la autonomía del vehículo precisarán elevadas capacidades de carga, probablemente 11 kW o más en el sector residencial y más de 50kW en espacios públicos En Andalucía respecto a España la representatividad del VE es menor La infrautilización de los puntos existentes limita la implantación de nuevas iniciativas de infraestructuras: es necesario garantizar la compatibilidad de las infraestructuras con los vehículos existentes. Que sean de recarga universal y también para motocicletas y ciclomotores. Escaso número de puntos de recarga disponibles
Debilidad Energética	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de aumentar el mix renovable Ante un incremento importante del consumo de electricidad para el transporte, una inadecuada gestión de la recarga por parte de los usuarios puede desequilibrar el sistema
Debilidad Medioambiental	<ul style="list-style-type: none"> Reutilización de las baterías: el elevado coste e impacto ecológico de las baterías hace necesario emplearlas al máximo de sus capacidades y prever su reciclaje. El uso de electricidad para descarbonizar el transporte está ligado a la descarbonización del sistema eléctrico y aunque se ha aumentado el mix de renovables en el sistema eléctrico es necesario avanzar más
Debilidad Económica, financiera modelos de negocio	<ul style="list-style-type: none"> Elevado coste de los vehículos eléctricos respecto a los vehículos de combustión del mismo segmento comercial Disminución del término fijo a los puntos de recarga de apoyo: Los puntos de carga de apoyo en estaciones de servicio, parking, establecimientos, precisan contratar una elevada potencia, toda vez que los vehículos para el aumento de su autonomía ven cada vez aumentadas sus potencias. El termino fijo de la potencia contratada es un coste elevado que además no se ve compensado por la escasa rotación que tienen en la actualidad dichos puntos de recarga, por lo que se debería establecer algún mecanismo que compensara al menos durante los periodos de poco uso del punto de recarga ese coste.
Debilidad Activación de la demanda (social)	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de los usuarios potenciales sobre las características, y fiabilidad técnicas, ventaja, ayudas, sistemas de recarga, precios, etc a pasar del dinamismo de su desarrollo.

	<ul style="list-style-type: none"> Armonizar los sistemas de pago o acceso a los puntos de recarga (cada ayuntamiento o proyecto disponen de una tarjeta o sistema distinto, lo que entorpece en desplazamientos largos la recarga) habilitar un sistema de carga universal por móvil. El 80% de la población reside en ciudades donde predominan los edificios verticales, en lo que si no disponen de garaje subterráneo la recarga nocturna vinculada no es posible.
--	---

3.2. Amenazas

Amenazas del uso de la electricidad en el transporte por carretera	
Amenaza legislativa y normativa	<ul style="list-style-type: none"> Falta de coordinación entre administraciones Necesidad de agilizar la tramitación para la legalización administrativa de la instalación de un punto de recarga en ayuntamientos, (se han detectado demoras superiores al año desde el inicio de la solicitud)
Amenaza competitividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de colaboración entre Gestores de cargas y fabricantes de vehículos Peso creciente de la industria china en el sector Dependencia del Litio, Cobalto y tierras raras para la fabricación de baterías Escasez y fragmentación de las infraestructuras y de los servicios: la creación de soluciones de interoperabilidad entre operadores y servicios es un elemento esencial que pasa por la creación de redes de recarga coherentes que, de manera agregada, contribuyan a un aumento de la autonomía disponible y eliminen la ansiedad de la autonomía.
Amenaza Medioambiental	<ul style="list-style-type: none"> Los vehículos eléctricos eliminan las emisiones locales y de CO2. Teniendo en cuenta desde la generación a la rueda, los vehículos eléctricos permiten también una reducción drástica de emisiones de CO2 debido al mix energético nacional, lo que ayudará en el cumplimiento de nuestros compromisos europeos e internacionales
Amenaza económica y financiera y modelos de negocio	<ul style="list-style-type: none"> Carencia de armonización de los sistemas de pago o acceso a los puntos de recarga para facilitar el uso al consumidor. Elevados costes fijos del sistema eléctrico para la infraestructura estratégica de recarga rápida incompatibles con la viabilidad de modelos de negocio vinculados a esta modalidad debido al escaso volumen de vehículos eléctricos en circulación Importantes carencias en el ámbito de la I+D+i, que se refleja en los principales indicadores del sector: escasa inversión en I+D por parte de las empresas, escasez de recursos humanos y materiales en el sector privado para la realización de las labores propias de la I+D+i; escasa coordinación y comunicación entre unidades de innovación y unidades comerciales en el interior de las organizaciones. Atomización excesiva del sector. La mayor parte de las empresas del sector son pymes y micropymes, lo que dificulta su capacidad de diversificación y acceso a nuevas opciones de mercado, así como las posibilidades de acometer nuevas inversiones con las que reconvertir su actividad hacia otras líneas de negocio. Representa una limitación para concurrir a licitaciones públicas, así como a la innovación, la captación de talento, la profesionalización y la cooperación empresarial.
Amenaza Activación de la demanda (social)	<ul style="list-style-type: none"> La ausencia de información fiable ha generado numerosos prejuicios que contribuyen a empañar su imagen, tanto entre el gran público como entre empresas y medios Descoordinación entre fabricantes, gestores de infraestructuras y autoridades

	<p>públicas para aprovechar oportunidades de proyectos conjuntos y con financiación innovadora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultad para acceder a la infraestructura de recarga. El 80% de la población reside en ciudades donde predominan los edificios verticales, en lo que si no disponen de garaje subterráneo la recarga nocturna vinculada no es posible ▪ Desconocimiento de los usuarios potenciales sobre las características, y fiabilidad técnicas, ventaja, ayudas, sistemas de recarga, precios, etc que dificultan la aceptación ciudadana del vehículo eléctrico. Los proyectos sobre combustibles alternativos y en especial eléctricos y sus infraestructuras ofrecen importantes beneficios en cuanto a la absorción del mercado y efecto inmediato sobre la calidad del aire local y se desconocen las posibilidades de cofinanciación disponibles.
--	--

3.3. Fortalezas

Fortalezas del uso de la electricidad en el transporte por carretera	
Fortaleza legislativa y normativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vigencia de abundante normativa y legislación de impulso y regulación:
Fortaleza competitividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El rápido desarrollo tecnológico está permitiendo que las nuevas generaciones de baterías duplicarán y triplicarán la autonomía actual. El coche eléctrico cada vez tiene más autonomía. En los últimos 6 años, se ha triplicado. Y en muy poco tiempo, igualará al de combustión en este sentido. ▪ Posibilidad de implantación de V2G (Vehicle to Grid) pudiendo participar de la gestión de la red. ▪ La recarga es, cada vez, más rápida. Si antes prácticamente teníamos que dejar el coche enchufado toda la noche, ahora hay ya cargadores ultrarrápidos que recargan el vehículo en menos de diez minutos.
Fortaleza Energética	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad del sistema eléctrico capaz de suministrar energía a xxx VE ▪ Mejora de la eficiencia energética de los vehículos ya que el motor eléctrico es más eficiente que el motor de combustión.
Fortaleza Medioambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los vehículos eléctricos eliminan las emisiones locales y de CO₂. Teniendo en cuenta desde la generación a la rueda, los vehículos eléctricos permiten también una reducción global de emisiones de CO₂ debido al mix energético nacional, lo que ayudará en el cumplimiento de nuestros compromisos europeos e internacionales ▪ El VE contribuye a reducir la contaminación atmosférica de las ciudades ya que tiene emisiones locales nulas de gases de gran relevancia en entornos urbanos Partículas, NO_x, SO_x, Conviene recordar que, además del CO₂ y del NO_x, los contaminantes ambientales con mayor impacto sobre la salud son las partículas suspendidas y el dióxido de sulfuro que emiten los automóviles ▪ El VE contribuye a la reducción de la contaminación acústica ya que no emite ruidos y mejora así la calidad de vida de los ciudadanos.
Fortaleza económica, financiera y modelos de negocio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El vehículo eléctrico tienen menores costes de uso (combustible y mantenimiento) ▪ Las entidades financieras ya confían en la movilidad eléctrica y su garantía de desarrollo

Fortaleza Activación de la demanda (social)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La mejora de la calidad del aire en zonas urbanas derivadas del uso del VE una importante mejora en la salud humana por la disminución de enfermedades provocadas por afecciones respiratorias ▪ La percepción del coche eléctrico, por parte de los españoles, es más positiva que nunca. Con unas ayudas adecuadas, más de la mitad confiesan que se comprarían un vehículo eléctrico, porcentaje que, entre los más jóvenes, aún es más elevado
--	---



3.4. Oportunidades

La evolución prevista del mercado viene marcada por las oportunidades ligadas a la implantación de la electricidad en el transporte por carretera.

Oportunidades del uso de la electricidad en el transporte por carretera	
Oportunidad legislativa y normativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las grandes ciudades, también de España, están aplicando políticas cada vez más restrictivas hacia los vehículos contaminantes: prohibición de circular por determinadas zonas, o determinados días, principalmente. Por el contrario, los eléctricos comienzan a tener ventajas a la hora de aparcar, de circular por carriles especiales, etc
Oportunidad competitividad e innovación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de la oferta de los fabricantes de vehículos, equipos e infraestructura de recarga, impulsando su desarrollo en la fabricación de nuevos vehículos VEA y sus componentes ▪ Nuevos modelos de negocio y de operación, desde bicicletas hasta vehículos pesados, incluyendo el transporte colectivo ▪ Aún sin ayudas gubernamentales, la propia evolución del mercado está haciendo que comprar un vehículo eléctrico sea hoy mucho más asequible que hace dos, cuatro o cinco años. Y el incremento de la producción por parte de prácticamente todas las marcas, hace prever que el descenso en los precios continuará, al ser también inferior el coste ▪ Desarrollo de nuevos negocios de movilidad sostenible en el entorno urbano. Permite promocionar los puntos de recarga en ciudades así como el cambio en las formas de propiedad y uso de los vehículos. La renovación de flota se produce de forma más frecuente que los particulares ▪ Desarrollo de nuevos negocios y especialidades como el reciclaje de baterías. Una vez que finalizada su uso en el VE pueden usarse como elementos de energía en redes de distribución eléctrica y facilitar la gestión de electricidad renovable. ▪ El coche eléctrico cada vez tiene más autonomía. En los últimos 6 años, se ha triplicado. Y en muy poco tiempo, igualará al de combustión en este sentido. ▪ Espacio para nuevas marcas especializadas (tesla, etc).
Oportunidad Energética	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permite la diversificación de fuentes de energía primaria. ▪ Aumenta la demanda del sistema eléctrico en periodo valle (recarga nocturna) lo que produce un efecto de aplanamiento de la curva de demanda.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permite mejorar la eficiencia del sistema eléctrico sin necesidad de aumentar las inversiones. ▪ Permite dar entrada al sistema al excedente de eolicidad nocturna. ▪ Permite aprovechar la capacidad de generación de los ciclos combinados para atender a aumentos de demanda puntuales como operaciones salida, etc. ▪ El vehículo eléctrico se transforma en un elemento de almacenaje de la energía, uno de los puntos débiles del sistema eléctrico actual
<p>Oportunidad Medioambiental 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los vehículos eléctricos eliminan las emisiones locales y de CO2. Teniendo en cuenta desde la generación a la rueda, los vehículos eléctricos permiten también una reducción drástica de emisiones de CO2 debido al mix energético nacional, lo que ayudará en el cumplimiento de nuestros compromisos europeos e internacionales ▪ La creación de una cadena de valor para dar una segunda vida a la batería para almacenar electricidad estacionaria de los edificios
<p>Oportunidad económica y financiera y modelos de negocio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permite una mejor gestión de la demanda eléctrica si se generaliza la recarga nocturna, de tal modo que se produce una mejora de la amortización financiera de las inversiones realizadas en infraestructuras y una disminución del coste de electricidad ▪ El hecho de tener que garantizar el suministro a los residentes en edificios sin punto de recarga vinculada es una oportunidad de negocio para proporcionar soluciones a todas las casuísticas que se originen. ▪ Permite la creación de modelos de negocio asociados a la infraestructura de recarga y suministro de electricidad a los vehículos. ▪ Exploración de nuevas áreas de negocio a distribuidoras de combustibles fósiles ▪ El mantenimiento del coche eléctrico ha demostrado ser mucho más barato para el usuario. Es decir, que aun siendo hoy todavía más “caro” comprar uno de estos vehículos, lo que se ahorra el conductor tanto en combustible como en talleres, a la larga beneficia al bolsillo
<p>Oportunidad Activación de la demanda (social)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El desarrollo del VE y su industria asociada es una oportunidad de empleo de calidad. ▪ Potenciar al máximo el uso del ciclomotor y motocicleta eléctrica: Andalucía seguramente por su clima es la comunidad donde el número de ciclomotores y motocicletas es más elevado y experimenta una gran aceptación. Los traslados en ciclomotor se avienen muy bien a la movilidad eléctrica ya que en su mayoría se realizan en la ciudad. Pese a que el consumo es menos significativo que en otro tipo de vehículos, puede ser interesante potenciar su uso ya que puede actuar como elemento de transición para el ciudadano para que posteriormente use un turismo eléctrico. Además propicia otra ventaja al descongestionar el tráfico. ▪ Las restricciones de acceso de vehículos a gasolina y diésel permitiendo el uso del VE por causas medioambientales (caso de Madrid capital) favorece la activación de la demanda