

IMPLANTACIÓN DE ELECTROLINERAS EN ESTACIONES DE SERVICIO.

ÍNDICE

1. Antecedentes.	3
2. Alcance.	3
3. Obligaciones y requisitos.	3
4. Estudio Económico de la Inversión.	5
4.1. Introducción:	5
4.2. Propuesta ESPLED:	6
4.3. Análisis del mercado.	10
4.4. Capacidad de las baterías y tiempos de recarga.	12
4.5. Presupuesto de implantación y puesta en servicio.	13
4.6. Cálculo del retorno de la inversión.	14
5. Resultados.	19
Anexo I: Ficha Técnica cargador Apolo DC 60kW.	22

1. Antecedentes.

En España, la Ley 7/2021 sobre cambio climático y transición energética prevé la descarbonización total antes de 2050 y establece, entre otras medidas, que todos los vehículos vendidos a partir de 2040 sean “Cero Emisiones”. Esto supone un gran reto, no solo para renovar el parque automovilístico nacional, sino también a la hora de adaptar las infraestructuras actuales para la movilidad del futuro, por lo que la misma legislación establece la obligación de instalación de Infraestructuras de Recarga Eléctrica (IRVE) por parte de las estaciones de servicio.

2. Alcance.

El presente documento tiene como finalidad el estudio de la viabilidad económica en los proyectos de instalación y puesta en servicio de las Infraestructuras de Recarga para Vehículos Eléctricos (IRVE), necesarias para cumplir con el mandato establecido en la Ley 7/2021 sobre cambio climático y transición económica.

En los siguientes apartados pasaremos a analizar:

- Requisitos: daremos un repaso a la normativa actual y a las obligaciones y requisitos que en ellas se especifican.
- Estudio Económico de la Inversión
 - Proyecto llave en mano.
 - Propuesta: hablaremos sobre la propuesta de ESPLD, hardware, software e instalación.
 - Análisis del mercado: estudiaremos el parque móvil de España actual y haremos una previsión para los años sucesivos, de manera que podremos hacernos una idea de cómo evolucionará y de esta manera poder determinar la cuota de mercado.
 - Analizaremos los costes que suponen la implantación y puesta en servicio de una IRVE y, a posteriori se determina el plazo de retorno de la inversión.
- Resultados.

3. Obligaciones y requisitos.

Todas las empresas de servicio de gasolineras, estarán obligada por la Ley 7/2021 a instalar infraestructuras de recarga eléctrica en todas sus estaciones de servicio. El plazo de límite para la puesta en servicio y la potencia mínima de los equipos a instalar vienen definidos según el volumen de venta de cada instalación de suministro de combustibles.

Volumen de ventas de gasolina y gasóleo A en 2019	Potencia Mínima en corriente continua	Plazo de puesta en servicio ⁽¹⁾	Fecha límite
>10x10 ⁶ Litros	150 kW	21 meses	20-Feb-2023
de 5 x10 ⁶ a 10 x10 ⁶ Litros	50 kW	27 meses	20-Ago-2023
< 5 x10 ⁶ Litros ⁽²⁾	50 kW	27 meses	20-Ago-2023

Tabla 1: Plazo límite para puesta en servicio de las estaciones de recarga

⁽¹⁾ A contar desde la entrada en vigor de la ley, día 20 de mayo de 2021.

⁽²⁾ Cuando en la provincia o comunidad autónoma, ninguna instalación supere los 5 millones de litros, las que superen el 10% del volumen de ventas de la región deben implementar instalaciones de recarga, de al menos 50kW (CC) y con fecha límite el 20 de agosto de 2023.

Además de las estaciones de servicio ya existentes, a partir de 2021 las **instalaciones de suministro nuevas** instalarán, como mínimo, una **infraestructura de recarga eléctrica de potencia igual o superior a 50kW**.

Para hacer frente a la inversión económica necesaria para implementar estas infraestructuras, los titulares de las estaciones de servicio se pueden acoger a las **ayudas económicas** definidas en el Real Decreto 266/2021 del 13 de abril, conocido por todos como **Plan MOVES III**.

En el apartado de implementación de infraestructuras de recarga eléctrica, el Plan Moves III contempla diferentes cuantías en función, entre otros parámetros, del destinatario. Las ayudas pueden oscilar entre el 30% y el 60%, según la siguiente tabla:

Tipo de empresa	P > 50 kW		P < 50 kW	
	<5.000 habitantes	>5.000 habitantes	<5.000 habitantes	>5.000 habitantes
Gran Empresa	40%	35%	40%	30%
Mediana Empresa	50%	45%		
Pequeña Empresa	60%	55%		

Tabla 2: Descuento MOVES III

Suponiendo que en el ejercicio de 2019, el volumen de ventas de se situó en el rango de 5 a 10 millones de litros de combustible o que la estación de servicio es de nueva apertura, la Ley 7/2021 le obliga a implementar una **IRVE** por estación de recarga de **al menos 50kW de potencia para recarga en Modo 4 (Recarga Rápida en Corriente Continua)**. En cuanto al plazo para puesta en servicio, las estaciones de nueva construcción tendrán que implementar la instalación de recarga necesariamente antes de iniciar el

negocio, en caso contrario, suponiendo que el volumen de ventas no supera los 10*10⁶ litros, deberá tener operativa sus estaciones de recarga eléctrica en septiembre de 2023.

A partir de todos los datos detallados anteriormente, podemos decir que las electrolineras tendrán un **55% de descuento sobre el total subvencionable de la inversión** si solicita la ayuda económica del Plan Moves III. Por los siguientes motivos:

- Por su volumen de negocio en el caso de las estaciones de servicio existentes y en instalaciones nuevas, está obligada a instalar equipos de recarga de potencia **mayor o igual a 50kW**.
- Sus estaciones de servicio se sitúan en municipios con una población de **más 5000 habitantes**.
- La empresa titular de la instalación es una **Pequeña Empresa**.

4. Estudio Económico de la Inversión.

4.1. Introducción:

Espled European Green Deal SL. cuenta en el mercado con una amplia gama de equipos de recarga para vehículos eléctricos, cubriendo todas las tipologías y necesidades que puedan plantearse. Además, pone a disposición de sus clientes una potente plataforma de gestión + APP móvil que cubre todas las necesidades de los explotadores, operadores y propietarios de infraestructuras de recarga inteligente.

No solo disponemos de un completo catálogo de equipos de carga y del software necesario para su gestión, sino que apostamos por entregar a nuestros clientes **Proyectos Llave en Mano**. Nuestra idea es ofrecer a nuestros clientes una solución económica, rápida y lo más eficiente posible en función de sus necesidades, de manera que nos encargamos de llevar a cabo la instalación en todas sus fases:

- Análisis previo: para poder la mejor solución posible el primer paso será el estudio de las necesidades del cliente, determinar el uso que se pretende hacer de los cargadores (doméstico o comercial) y fijar las posibles ubicaciones para la instalación.
- Propuesta: con los datos recabados en la fase inicial, el departamento técnico se encargará de plantear la mejor solución para el cliente y estimar el coste total de la inversión incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha (hardware, proyecto, instalación,...), gestión y monitorización.
- Proyecto y ejecución: una vez recibida la aceptación por parte del cliente, empieza el bloque principal que consiste en la elaboración de proyecto y su ejecución, solicitud de subvenciones y legalización de la instalación. Espled cuenta con los medios humanos y técnicos para llevar a cabo los proyectos de instalaciones eléctricas necesarios, así como profesionales en el área de subvenciones

especialmente dedicados a la **gestión de ayudas** y subvenciones que se encargarán de tramitar, cumplimentar y remitir sin coste alguno, la documentación necesaria para la solicitud de las ayudas MOVES.

- Pruebas de funcionamiento: una vez finalizadas las fases anteriores, dará comienzo las pruebas de verificación necesarias para determinar el correcto funcionamiento de los puntos de recarga y su integración en la plataforma de gestión.
- Puesta en marcha y entrega de la obra al cliente.

Teniendo en cuenta la cantidad de variables presentes a la hora de dar realizar la implantación de una infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, resulta totalmente necesario llevar un estudio para cada caso en particular, antes de dar un presupuesto, no obstante los márgenes de Espled en este apartado se ajustarán al máximo dando la **solución más económica posible**.

4.2. Propuesta ESPLED:

Equipo de Recarga:

Para cumplir con el mandato de la Ley 7/2021 y teniendo en cuenta lo expuesto en apartados anteriores, ESPLED propone la instalación de la estación de recarga modelo APOLO DC PRO de 60kW.
(Anexo 1: Ficha Técnica)



El cargador APOLO DC PRO 60kW es un equipo inteligente y compatible con cualquier sistema de gestión de puntos de recarga eléctrica basado en protocolo OCPP. Está fabricado en acero galvanizado y cuenta con un alto grado de protección frente a la penetración de agentes externos (IP54). Ha sido especialmente diseñado para instalación en espacios públicos y es ideal para estaciones de recarga en centros comerciales, estaciones de servicio y aparcamientos de empresa.

El cargador propuesto dispone de dos puntos de conexión, definidos según la ITC-BT 52 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, como el punto en el que le vehículo eléctrico se conecta a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga, ya sea a una toma de corriente o a un conector. Este modelo de cargador incluye la función de **balanceo de potencia entre tomas**, esto permite un reparto automático de la potencia en función del número de tomas conectadas, de manera que:

- Solo una de las dos tomas está ocupada: en este caso el cliente podrá cargar su vehículo a la máxima potencia del cargador (60kW).
- Dos vehículos conectados: los 60kW del cargador se repartirán entre los dos vehículo.

La ley obliga a la instalación de estaciones de recarga de una potencia mínima de 50kW en corriente continua en ningún caso impone un límite por arriba y tampoco pone impedimento a soluciones combinadas en las que el equipo puedan recargar en corriente continua y en corriente alterna. Además del cargador Apolo DC Pro, Espled tiene en su catálogo otros equipos distintos al propuesto que también cumplen perfectamente con las necesidades para este proyecto:

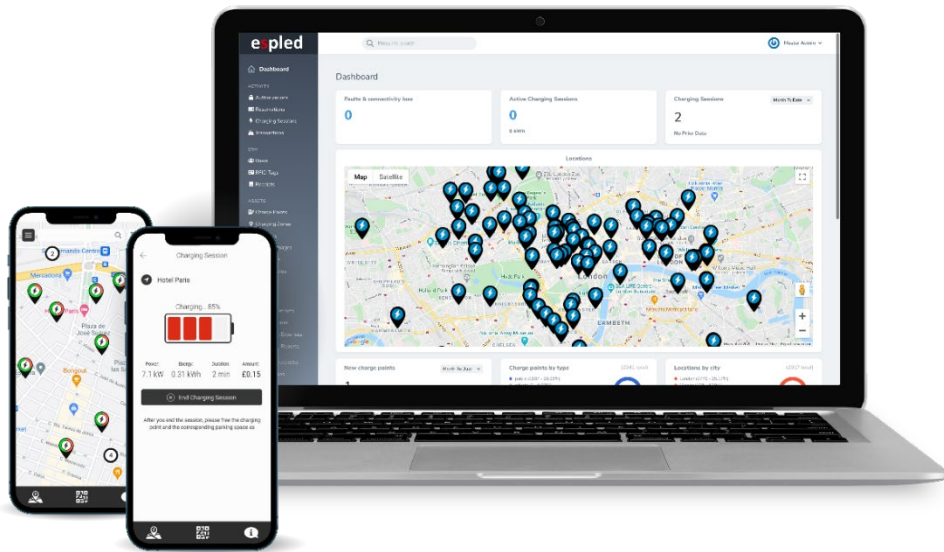
- Equipos de mayor potencia: el mismo modelo propuesto se puede fabricar en las siguientes potencias 60, 90, 120, 150 y 180kW. En este apartado, no recomendaría implementar un equipo de potencia superior a 100kW ya que aumentaría de forma drástica la partida de instalación.
- Equipos combinados para recarga en AC y DC: aunque la mayoría de los VE permiten ser recargados tanto en continua como en alterna, existen modelos que sólo cargan en AC como pueden ser los vehículos híbridos. La recarga en AC es más lenta así que, en vehículos 100% eléctricos donde las capacidades de las baterías son mayores, lo normal es que incorporen un conector para carga en CC.

Para no alargar ni complicar en exceso los cálculos presentados en los siguientes apartados, aunque el estudio se ha realizado para las distintas opciones, solo se han incluido los datos calculados para el cargador propuesto. En el apartado "5. Resultados" se indican los periodos de retorno de inversión para cada caso, así como las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

Plataforma de Gestión:

La plataforma **Smart Charging Espled** es un sistema de control integral basado en la nube, que permite la gestión y monitorización en tiempo real de todas estaciones de recarga de un operador y es compatible con cualquier cargador que incorpore comunicación mediante protocolo OCPP. Algunas de las funcionalidades más importantes desde el punto de vista del operador de puntos de recarga son:

- Control de la actividad en tiempo real: permite ver en cada instante cómo funciona el negocio, con un simple vistazo al panel principal podemos saber que está pasando en nuestra red de carga de vehículos eléctricos.
 1. Histórico de sesiones de carga: muestra toda la información de las sesiones activas y pasadas, localización, duración, estatus, método de pago, etc.
 2. Función reservas: permite habilitar o deshabilitar esta función, así como visualizar un histórico de las reservas pasadas y activas.
 3. Transacciones: muestras toda la información sobre las transacciones realizadas y pendiente, localización de carga, usuario, método de pago, estado.
- Control de los activos de la empresa:
 1. Puntos de recarga: crear o eliminar puntos de recarga.
 2. Localizaciones
 3. Imágenes.
 4. Control de la tarifa eléctrica.
- CRM: el sistema permite crear y definir a los usuarios, asignarles tarjetas de identificación RFID y generar recibos.
- Tarifas y pagos: este módulo del sistema de gestión permite la creación de tarifas y de grupos de tarifas, además permite la generación de códigos promocionales y planes de suscripción para incentivar la recarga en la electrolineras. Las tarifas pueden ir desde las más simples como una tarifa plana o incluso gratuita, hasta tarifas complejas con tramos horarios o por niveles de potencia.
- Socios y Sub-operadores: para aquellos clientes que deseen actuar como operar de puntos de recarga, la plataforma nos ofrece la posibilidad de habilitar cuentas de socios y/o sub-operadores, dentro de las cuales se pueden crear diferentes cuentas de usuarios con roles como propietario, operador o analista.



La adquisición del cargador APOLO DC PRO 60kW incorpora la licencia para su uso durante dos años, durante los que podrá disfrutar de todas las ventajas que ofrece la plataforma y del soporte de ESPLD para su puesta en marcha.

El software nos permite interactuar con el cargador de forma remota para realizar labores de mantenimiento, actualizaciones de software e incluso reiniciarlo. En función de la calidad de la implementación del módulo de comunicaciones OCPP del cargador, **la plataforma es capaz de solucionar hasta el 90% de los errores que puedan afectar a un punto de recarga**. Los profesionales de Espled se encargan de la gestión de la plataforma web, prestando este **servicio y atención al usuario** las 24 horas del día y los 7 días de la semana, para que la red de carga de sus clientes esté siempre operativa y a máximo rendimiento.

Como complemento de la plataforma web y de cara al usuario final, hemos desarrollado la app **Espled Smart Charging** que ya está disponible para ser descargada tanto en [Android](#) como en [iOS](#). Es una aplicación muy sencilla e intuitiva con las siguientes funciones:

- **Mapas:** localiza de forma rápida todas las estaciones de recarga de la compañía. Además, muestra información en tiempo real muy útil para el usuario, como por ejemplo si está ocupada, disponible o fuera de servicio, las tarifas de recarga y las características del punto de carga.



- Perfil de usuario: almacena la información personal, los históricos de carga, tarjetas RFID, cupones descuento e incluso añadir un método de pago.
- Iniciar y detener el proceso de carga: cada punto de conexión tiene asociado un código QR que está impreso en el propio cargador, la app permite la lectura de este código para una rápida conexión con el mismo.
- Pago anónimo: la app no es una herramienta obligatoria para cargar en nuestros cargadores. Cualquier usuario puede cargar sin identificarse, cualquier lector de códigos QR le redireccionará a la pasarela de pago y tras introducir los datos que le solicite el banco, podrá recargar su vehículo.

4.3. Análisis del mercado.

Antes de pasar al estudio económico de la inversión, es completamente necesario analizar la situación del mercado y hacer una previsión de futuro, con la que determinar el flujo de usuarios que hará uso de las estaciones de recarga que vamos a implantar.

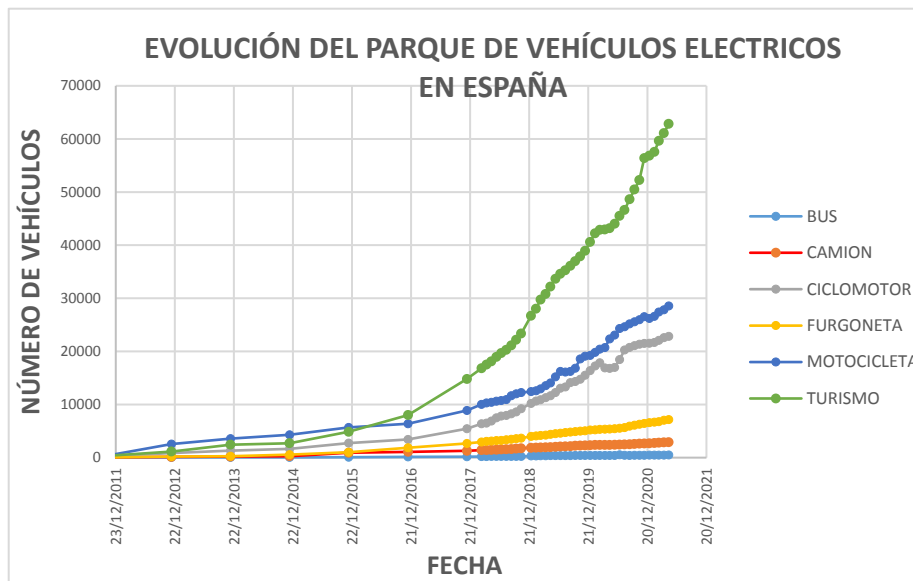
En primer lugar, analizaremos el parque automovilístico español, apoyándonos en los datos que nos ofrece la Dirección General de Tráfico en su página Web (<https://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/>) donde podemos ver que España cuenta con más de 34 millones de vehículos entre camiones, furgonetas, autobuses, turismos, motocicletas, etc. La misma página nos ofrece datos sobre el tipo de combustible, dividiendo los equipos de gasóleo, gasolina y “otros”, pero no hace una clasificación pormenorizada para este último segmento en el que deberán estar incluidos vehículos eléctricos (Híbridos, híbridos enchufables, eléctricos puros, GLP, etc.).

Entonces, ¿cuántos Vehículos Eléctricos (VE) se han vendido en España y cómo evoluciona el mercado? Para responder a estas preguntas, hacemos uso de los datos publicados por el Observatorio del Vehículo Eléctrico y Movilidad Sostenible (OVEMS) de la Universidad Pontificia de Comillas.

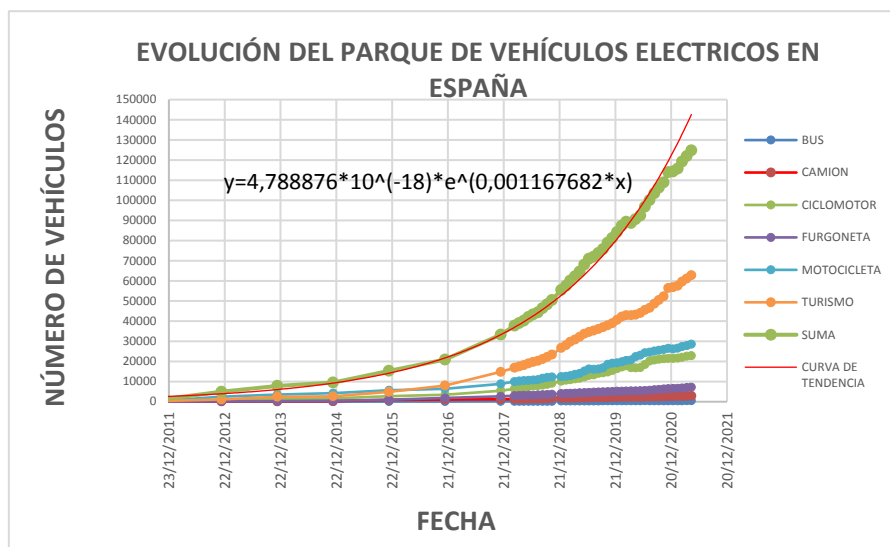
En su sitio web (<https://evobservatory.iit.comillas.edu/sobre-nosotros>) nos ofrece cifras muy relevantes sobre las matriculaciones en España, datos que han sido extraídos en dos importantes fuentes:

- **ANFAC**: Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones.
- **EAFO**: European Alternative Fuels Observatory.

De todos los datos que nos ofrece la OVMES, nos interesa particularmente el gráfico que muestra la evolución del parque de vehículos eléctricos de España, entre 2012 y 2021, desglosado según el tipo de vehículo.



Analizando estos datos con Excel, podemos dibujar la **curva evolutiva que representa el total de vehículos eléctricos del parque móvil español** y agregar la línea de tendencia que nos permita predecir la evolución en los próximos años. Como se muestra a continuación:



Excel nos facilita también la fórmula que define el gráfico, en este caso es:

$$y = 4.788876 * 10^{-18} * e^{0.001167682 * x} \quad \text{Donde:}$$

y = número de vehículos.

x = fecha

Aplicando esta fórmula podemos anticiparnos y estimar el número de vehículos que tendremos en los próximos años. No obstante, hay que tener en cuenta que la variable “x” tiene formato de fecha, lo que dificulta de manera notable la aplicación de esta ecuación fuera de la herramienta Excel. Cada valor tipo

“fecha” se corresponde con un valor entero (por ejemplo 20-12-2021 se corresponde con la cifra 44550), de manera que Excel puede aplicarlo automáticamente en la fórmula.

FECHA	x	NÚMERO DE VEHÍCULOS (y)
1-ene.-2020	44166	80.857
1-ene.-2021	44531	123.971
1-ene.-2022	44896	189.854
1-ene.-2023	45261	290.748
1-ene.-2024	45627	445.262
1-ene.-2025	45992	682.685
1-ene.-2026	46357	1.045.486
1-ene.-2027	46722	1.601.092
1-ene.-2028	47088	2.451.966
1-ene.-2029	47453	3.759.409
1-ene.-2030	47818	5.757.283

Tabla 3: Previsión vehículos eléctricos

Según los datos que tenemos y la tendencia de ventas, en **dos años doblaremos la cifra actual de vehículos situándonos en los 445 mil VE a principios de 2024, alcanzando los 5.8 millones al final de la década.**

4.4. Capacidad de las baterías y tiempos de recarga.

La finalidad del negocio de las electrolineras es la venta de electricidad para la recarga de las baterías de los vehículos eléctricos, pero ¿cuánta energía necesita un VE para recargar su batería? ¿Con qué frecuencia necesita ser recargado? ¿Qué tiempo debe permanecer enchufado un coche para completar la carga?

1. Capacidad de la batería:

En los vehículos eléctricos, el elemento homólogo al depósito de combustible de nuestro vehículo convencional es la batería. Este componente almacena la energía eléctrica necesaria para hacer funcionar el motor eléctrico, pero no es infinita y, en función del consumo del motor y de la capacidad de la misma, necesitará ser recargada cada cierto número de kilómetros. La capacidad de las baterías se mide en Wh (Wattios hora).

Al igual que en los vehículos convencionales, necesitaremos mayor tamaño de depósito cuanto mayor sea el consumo, existiendo una gran diferencia entre una motocicleta, un turismo o un camión. Además, hay que considerar que, aunque en un futuro los vehículos deban ser 100% eléctricos o cero emisiones, en la actualidad existen otras tipologías de VE como los Vehículos Eléctricos Híbridos

Enchufables (PHEV) que tienen una gran cuota de mercado y que emplean baterías de menor capacidad al hacer uso de ambas tecnologías.

Estimamos que el principal cliente de las electrolineras serán los usuarios de turismos y motos eléctricas y en este segmento las baterías van de 20 a 100 kWh, así que podemos considerar que la **capacidad medida de las baterías de los posibles clientes será de 60kWh.**

2. Autonomía:

El consumo del motor eléctrico y la capacidad de nuestra batería determinarán los kilómetros que puede viajar el vehículo eléctrico sin necesidad de “repostar”. Según varios estudios consultados, el **consumo medio**, medido en autovía a 110 km/h, es de **15.5 kWh cada 100 kilometros.**

3. Tiempo de recarga:

El tiempo necesario para llenar el depósito del VE es un dato determinante para hacer una previsión de ventas, por lo que necesitamos conocer cuántos kWh somos capaces de suministrar para calcular los ingresos.

La velocidad de recarga, en el caso de recarga en corriente continua, viene limitada por la potencia del cargador. El tiempo necesario para recargar una batería será igual a la capacidad de batería entre la potencia del cargador. Por ejemplo, **si tenemos una batería de 60 kWh y lo queremos cargar con el APOLO DC PRO 60W, necesitaremos “teóricamente” una hora** para cargarla completamente. En realidad, el tiempo necesario es superior ya que, para aumentar la durabilidad de la batería, la velocidad de suministro se ralentiza pasado el 80% de la capacidad. La situación más normal para los vehículos es que no lleguen al punto de recarga con un 0% de batería y que no recarguen hasta el 100%.

4.5. Presupuesto de implantación y puesta en servicio.

4.4.1	<p>Suministro de estación de recarga para vehículo eléctrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cargador de 60kW en corriente continua modelo Apolo DC PRO de ESPLED. • Dos tomas para recarga en Modo 4 • Envolvente de acero galvanizado • Grados de protección IP54 e IK10 • Protocolo de comunicaciones OCPP 1.6J • Conexión Ethernet; Opcional: 4G • Display LCD táctil • Lector RFID para identificación y activación de carga • Dimensiones 1816*1007*640 mm • Licencia (2 años) uso de la plataforma de gestión de puntos de recarga. 	29.306,35€
-------	---	------------

	Permite la integración y gestión de la red de puntos de recarga mediante una aplicación en la nube.	
4.4.2	<p>Instalación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitud de nuevo punto de suministro. (*) • Nueva CGP incluyendo fusibles. • Equipo de medida indirecta y transformadores de intensidad. • Derivación individual 25mm² hasta 25m. • Cuadro para cargador de vehículo eléctrico con diferencial y térmico. • Legalización de la instalación (CIE y OCA). • Obra civil + canalización PRVE hasta 25m. • Basamento PRVE. • Pintura/serigrafiado para dos plazas de aparcamiento (hasta 30 m²). • Señalización + protección antigolpes del PRVE. • Alimentación eléctrica del cargador desde cuadro VE hasta punto de recarga (hasta 10m). • Puesta a tierra. • Mano de obra. • Incluye gestión de la subvención a través del programa de incentivos MOVES III. • Instalación de puntos de luz para punto de recarga. 	14.327,74 €
	Total Subvencionable	43.634,09 €
4.4.3.	<p>Campaña Publicitaria ESPLED: Descuento aplicable sobre el precio del cargador ofertado en concepto de campaña publicitaria por parte de ESPLED.</p>	7.970,99 €
4.4.4	<p>Subvención MOVES III: Descuento del 35% (ver justificación en el apartado 3) aplicable sobre los conceptos 4.4.1, 4.4.2 y 4.4.3.</p>	23.998,75 €
	Total Coste (Sin IVA)	11.664,35 €

(*) No incluye el pago de tasas a la suministradora ni ejecución de la acometida eléctrica. Una vez obtenida la carta de condiciones de la suministradora se valorará aparte.

4.6. Cálculo del retorno de la inversión.

Según los datos del apartado anterior, el desembolso inicial por parte del propietario de la instalación para la implantación de la infraestructura necesaria para la recarga de vehículos eléctricos será de 11.664,35€ por cada estación de recarga. Este es el coste para implementar una infraestructura de recarga en cada estación de servicio cuyo objetivo venta de la electricidad a los usuarios de VE, pero...

¿Qué costes tiene el producto y el servicio que vendemos? ¿Cuántos kilovatios vamos a poder vender en un día y a qué precio?

4.6.1. Costes:

C1	Electricidad	
C.1.1	Coste por potencia	0,049 €/kW*día
C.1.2	Coste de la energía	0,13€/kWh
C2	Costes derivados de la plataforma de pago integrada en la plataforma de control. (tarjetas europeas)	
C.2.1	Coste fijo por transacción.	0,3 €/transacción
C.2.2	Porcentaje sobre el importe de la transacción	1.45%

Tabla 4: Costes.

4.6.2. Previsión de ventas:

La estación de recarga propuesta es capaz de suministrar 60kW por hora, por lo tanto, podemos afirmar que es capaz de suministrar 1440 kW en un único día. Este número representa el máximo teórico que podemos vender con un cargador cada día, pero no es realista, ya que la tasa de utilización del cargador no será del 100%, existiendo un periodo de demora entre vehículos incluso grandes periodos de inactividad. Se estima que el **50% del tiempo disponible el cargador estará inactivo** o, lo que es lo mismo, que **en el mejor de los casos el cargador suministrará 720 kW en un día.**

Sabemos que en 2021 el número de VE matriculados en España era de 120 mil unidades y para esta cifra hemos estimado que nuestro equipo tendría una afluencia de 1 conductor cada 2 días. Teniendo en cuenta que la capacidad media de las baterías es de 60kWh y suponiendo que se carga del 0 al 100%, la venta sería de 60kWh cada par de días o 30kWh al día.

Si consideramos que le número de recargas diarias será directamente proporcional al de vehículos matriculados en cada año, con una simple regla de tres podemos calcular las ventas diarias y el número de clientes que esperamos tener en los años sucesivos.

PARQUE ELÉCTRICO		Nº DE RECARGAS DIARIAS	VENTA DIARIA (KWh/DIA)	SESIONES DE RECARGA AL AÑO
2020	80.857	0,33	19,57	120,0
2021	123.971	0,50	30,00	183,0
2022	189.854	0,77	45,94	280,0
2023	290.748	1,17	70,36	429,0
2024	445.262	1,80	107,75	656,0
2025	682.685	2,75	165,20	1005,0
2026	1.045.486	4,22	253,00	1540,0
2027	1.601.092	6,46	387,45	2357,0
2028	2.451.966	9,89	593,35	3610,0
2029	3.759.409	12,00	720,00	4380,0
2030	5.757.283	12,00	720,00	4380,0

Tabla 5: Previsión de ventas.

Nota: Una recarga cada 2 días es lo mismo que 0.5 recargas diarias y 183 sesiones de carga al año. Si la recarga media es de 60kWh, con 0.5 recarga al día tendremos 30 kWh por día para 2020.

Donde:

- Parque eléctrico:** en estas dos columnas se representan el número de vehículos esperados a fecha del 1 de enero de cada año.
- Número de recargas diarias:** para la cifra de vehículos de 2021 se estima que un punto de recarga recibirá un cliente cada dos días, o lo que es lo mismo, 0.5 coches al día. Suponiendo que el número de recargas diarias aumentará de forma proporcional al número de vehículos eléctricos, podemos calcular fácilmente las recargas diarias para cada año. Además, basándonos en los argumentos del apartado 5.4.2, el cargador tendrá un número máximo de recargas diarias igual a 12.
- Ventas diarias:** esta columna representa energía diaria vendida.

$$\text{Venta_dia (año)} = P_{\text{CARGADOR}} \text{ (kW)} * \text{N}^{\circ} \text{ Recargas diarias}$$

$$\text{Venta_dia (año)} = 60(\text{kW}) * 0.33 = 19.57 \text{ kW/día}$$

- Sesiones de recarga anuales:** resultante de multiplicar el número de sesiones diarias por 365 días.

Ahora que tenemos una previsión de la potencia que esperamos vender cada año, podemos calcular qué ingresos y gastos vamos a tener, para finalmente determinar los flujos netos de caja:

PARQUE ELÉCTRICO	VENTA ANUAL (kWh)	INGRESOS (€)	GASTOS (€)	FLUJO NETO DE CAJA (€)
2020,0	7141,82	3356,66	3233,78	122,87
2021,0	10950,00	5146,50	4149,57	996,93
2022,0	16769,19	7881,52	5549,17	2332,35
2023,0	25680,89	12070,02	7692,71	4377,31
2024,0	39328,57	18484,43	10975,04	7509,38
2025,0	60299,44	28340,74	17386,88	10953,85
2026,0	92344,56	43401,94	25094,49	18307,45
2027,0	141419,51	66467,17	36897,48	29569,69
2028,0	216574,51	101790,02	54973,51	46816,51
2029,0	262800,00	123516,00	66091,30	57424,70
2030,0	262800,00	123516,00	66091,30	57424,70

Tabla 6: Flujos de caja

Donde:

- Venta anual (kWh):** a partir de los datos de la tabla anterior, podemos calcular la energía que vamos a vender cada año.

$$\text{Venta (año)} = \text{kWh/DIA} * 365$$

$$\text{Venta (2020)} = \frac{19.57\text{kW}}{\text{día}} * 365 \text{ dia} = 7.141,82 \text{ kWh}$$

- Ingresos (€):** según los datos consultados, el precio del kW en las electrolinerías españolas oscila entre un mínimo de 0.15€ hasta 0.79€. Para el cálculo de los ingresos, se ha tomado la media aritmética (0.47€/kW) de estos dos valores como precio de venta del kW en las gasolineras.

$$\text{Ingresos (año)} = \text{Precio} \left(\frac{\text{€}}{\text{kW}} \right) * \text{Venta(año)}$$

$$\text{Ingresos (2020)} = 0.47 (\text{€} * \text{kW}) * 7.141,82 \text{ €/kW} = 3.356,66\text{€}$$

- Gastos:** en este apartado hay que contemplar los costes derivados de la electricidad y otros relacionados con la pasarela de pago. Será la suma de las siguientes partidas.

3.1. Gastos derivados de la factura eléctrica:

- **Término de potencia:** representan la parte fija de la factura, y hemos supuesto un término de potencia medido diario que es de 0.049€/kW (contratado)*día. Si potencia contratada mínima igual a la potencia del cargador más 5kW extras para el resto de instalaciones, en un año tendremos:

$$C_{\text{potencia}}(\text{€}) = 365 \text{ dias} * 0.049\text{€} \frac{\text{€}}{\text{kW} * \text{dia}} * 65\text{kW} = 1162.53\text{€}$$

- Terminos de energía: coste variable que depende del número de la potencia consumida.

$$C_{\text{energía}}(\text{€}) = \text{Venta}_{\text{año}}(\text{kW}) * 0.13 \frac{\text{€}}{\text{kW}}$$

3.2. Costes derivados de la plataforma de gestión:

- Coste fijo por transacción: el inicio de una sesión de recarga implica un coste mínimo para el cliente derivado de la pasarela de pago, en nuestro caso el coste es de 0.3€ por cada transacción. En un año tendremos:

$$C_{\text{Fijo-transacción}}(\text{€}) = \frac{0.3\text{€}}{\text{transacción}} * N^{\circ} \text{Sesiones de recarga}$$

- Porcentaje sobre la transacción:

$$C_{\text{PG.\%transacción}}(\text{€}) = 1.45\% \text{ de Ingresos}(\text{€})$$

3.3. Impuestos:

No es estrictamente un gasto, pero para el cálculo de los beneficios debemos restar a los ingresos la cifra correspondiente al IVA soportado por los clientes de las electrolinerías.

$$\text{IVA}(\text{€}) = 21\% \text{ de Ingresos}(\text{€})$$

3.4. Cuota de la plataforma de gestión.

En el apartado de gastos se ha añadido el coste de la plataforma de gestión a partir del tercer año (recordemos que los dos primeros años ya están incluidos). Considerando que la estación de recarga esté implementada y a pleno rendimiento a principios de 2023, la cuota de plataforma se empezará a cobrar a partir de 2025 y la cuantía es de 1314.08€ por estación de recarga al año.

3.5. Costes de mantenimiento:

La cuota de mantenimiento anual será de 350€ al año por cada cargador.

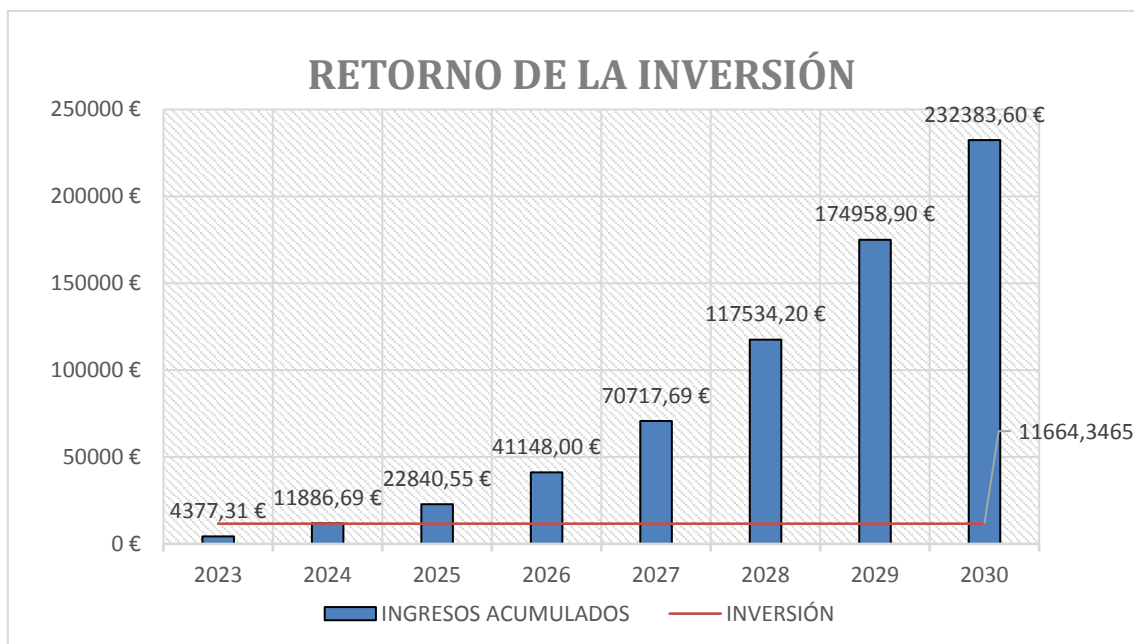
5. Resultados.

Teniendo en cuenta los datos presentados en la “**Tabla 7** Flujos de caja” podemos observar que los beneficios cada año son superiores al anterior, es por ello que el periodo de retorno puede ser mayor o menor en función de cuando se inicie el negocio. Si las estaciones de recarga están en funcionamiento a partir de 2023, el beneficio acumulado serán los indicados en la siguiente tabla:

AÑO	FLUJO NETO DE CAJA (€)	BENEFICIO ACUMULADO (€)
2023,0	4377,31	4377,31 €
2024,0	7509,38	11886,69 €
2025,0	11007,96	22894,65 €
2026,0	18361,56	41256,21 €
2027,0	29623,80	70880,01 €
2028,0	46870,62	117750,62 €
2029,0	57478,80	175229,43 €
2030,0	57478,80	232708,23 €

Tabla 7: Beneficio acumulado

Podemos ver que la **inversión realizada para la implantación de la electrolinera (12.114,68€)** estará prácticamente recuperada al comienzo de 2025, solo dos años después de la puesta en marcha:



A principios de 2025 ya se habrá recuperado la inversión y las electrolinerías empezarán a dar beneficios que irán desde los más de 11.000€ en ese mismo año, hasta los casi 58.000€ al año por cada estación de recarga a partir de 2030.

Como se ha señalado en el apartado 4.1, el cargador Apolo DC Pro de 60kW es nuestra propuesta inicial y el cálculo del ROI se ha hecho para los coste asociado a este equipo y para las capacidades y características de recarga del mismo. Estos mismos cálculos se han repetido para otras dos opciones de las que disponemos en nuestro catálogo, obteniendo los siguientes resultados:

1. Apolo DC Pro 90KW: este equipo es más caro que el equipo propuesto, además la instalación tendrá un mayor coste debido al aumento de sección de los conductores y de las protecciones, lo que implica un **ROI de 3 años**.

- Ventajas:

- Mayor velocidad de recarga, lo que puede ser atractivo para el cliente.
- A mayor potencia del cargador mayor será la potencia máxima que somos capaces de suministrar en un día.

- Inconvenientes:

- Las baterías sufren un mayor deterioro cuanto mayor es la intensidad de carga, por lo que los fabricantes no recomiendan la carga a altas potencia como el modo de recarga habitual. Normalmente este tipo de equipos se instalan en puntos como pueden ser estaciones de servicios en autopistas y autovías alejados de núcleos urbanos.

2. Apolo ADC Pro: este cargador puede cargar hasta 60kW en corriente continua y hasta 44kW en alterna. El precio de este equipo está muy próximo al del cargador de referencia en el presente estudio, y la instalación sería por el mismo montante económico. (**ROI ≈ 2 años**)

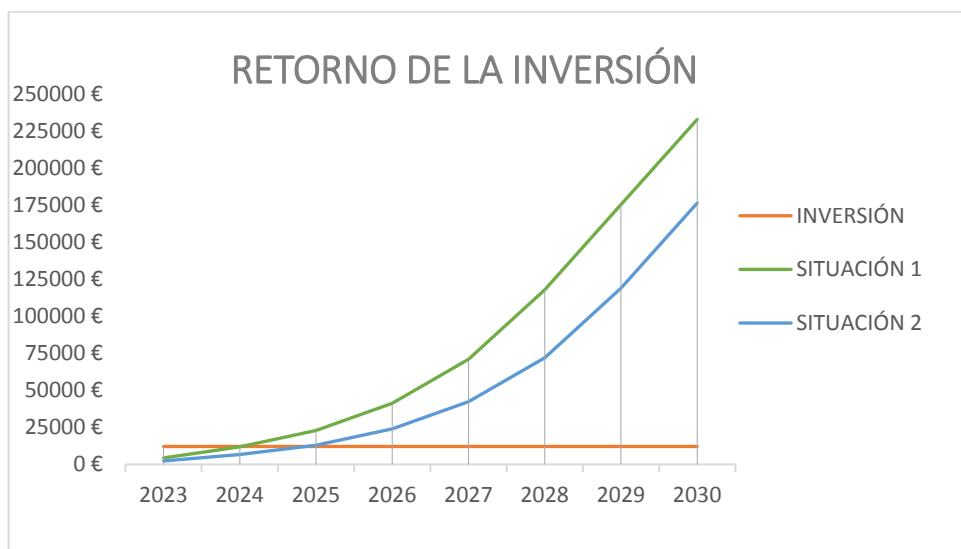
- Ventajas: con este dispositivo cubrimos las necesidades de aquellos clientes cuyos coches solo permitan la recarga en corriente alterna.

- Desventaja:

- La carga en AC es más lenta ya que se realiza a 44kW, así que el volumen de kWh suministrados en un mismo periodo de tiempo será menor respecto a la carga en CC.
- Este equipo no permite la utilización simultánea de varias mangueras, así que solo podemos atender a un cliente cada vez.

Por último, es necesario señalar que este estudio presenta algunas limitaciones, sobre todo a la hora de calcular los ingresos y gastos futuros. Por ejemplo:

- La previsión de ventas se ha realizado teniendo en cuenta la tendencia actual del mercado de la movilidad eléctrica, suponiendo que la energía vendida será directamente proporcional al número de VE matriculados, pero no tiene en cuenta entre otras cosas factores como el aumento de la oferta en infraestructuras de recarga.
- Número de sesiones de recargas diarias: esta cifra se basa en un dato a priori pesimista de 1 visita cada 2 (Situación 1) días para el número de vehículos del año 2021, pero es difícil de determinar como de acertada es ya que dependerá de otros muchos factores como pueden ser, ubicación, precio del kW para el cliente, competencia, etc. Si esta cifra fuese aún menor, las cifras de ventas se verían afectadas negativamente y con ellos aumentaría el plazo para recuperar la inversión. Por ejemplo, si finalmente nuestras estaciones de recarga reciben 1 visita cada 3 días (Situación 2), tendremos que esperar un año más para recuperar la inversión. La siguiente gráfica muestra gráficamente cómo evoluciona el flujo de caja acumulado para ambos escenarios:



- Precio de venta y coste de la electricidad: estos dos datos se han tomado como valores fijos en función del mercado actual.
- Otros gastos: es probable que haya otros gastos que no estén contemplados en este balance económico, como aquellos derivados del mantenimiento, mano de obra de las estaciones de servicio, etc.

Anexo I: Ficha Técnica cargador Apolo DC 60kW

Apolo 60kW DC PRO **Dispositivo de recarga inteligente**



Descripción y aplicaciones

El equipo de recarga para vehículos eléctricos modelo APOLO DC PRO de ESPLED han sido especialmente diseñado para instalación en espacios públicos, expuestos a diversas condiciones ambientales, gracias a su robusta carcasa diseñada en acero galvanizado que le confiere un alto grado de protección frente a impactos y una gran protección frente a la penetración de agentes externos (IP54). Para la identificación del usuario cuenta con un lector de tarjetas de identificación mediante RFID Y NFC.

Este dispositivo dispone de dos puntos de conexión para recarga en Modo 4, permitiendo su gestión y monitorización mediante plataformas basadas en el protocolo OCPP 1.6J.

Los cargadores Apolo DC PRO son ideales para recarga en centros comerciales, estaciones de servicio, aparcamientos de empresa, vía pública, etc.

Especificaciones Técnicas:

Características Eléctricas	
Tipo de red	3F+N+PE
Tensión de entrada	400 Vac \pm 10%
Frecuencia de entrada	50/60Hz
Tensión de salida	200-750 Vdc
Intensidad máxima de salida	100 A
Potencia máxima de salida	60 kW
Tipo de carga	Modo 4
Funciones de Seguridad	
Protección eléctrica por toma	Protección Diferencial (Tipo B) Protección contra sobrecorrientes (Curva C) Protector contra sobretensiones y subtensiones
Protección térmica	Protector contra sobretemperaturas
Desconexión de emergencia	Botón de parada de emergencia

Cierre de seguridad	Puerta para acceso a los componentes con cierre de seguridad mediante llave
Comunicaciones	
Interfaz del usuario	Display LCD táctil de 8" Tira LED para indicaciones luminosas
Cargador & CMS	Protocolo: OCPP 1.6 (Permite la integración en sistemas de gestión y en sistemas SPL)
Conexión a red	Ethernet, 4G (Opcional)
Control del acceso	Lector de tarjetas RFID (ISO 14443 A/B) y NFC
Interfaz del usuario y control	
Display	Pantalla LCD de 8"
Idioma	Español, Inglés (Opcional)
Botón pulsador	Parada de emergencia
Indicaciones luminosas	Indicación luminosa del estado de carga RGB
Características mecánicas	
Grado de protección IP	IP54
Grado de protección IK	IK10
Peso	290 kg
Carcasa	Acero galvanizado
Conexión	2 x CCS
Longitud de cable	5 metros
Protector de vidrio	Vidrio templado anti manipulación
Fijación	Al suelo mediante pernos
Refrigeración	Forzada
Condiciones ambientales y de funcionamiento	
Tª ambiente	-25°C a 50°C
Humedad Ambiente	5% - 95% (sin condensación)
Altura de instalación	<2000 m
Control de ruido	<60 dB
Vida útil	100.000 horas

Dimensiones (mm)

