



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE MÁSTER FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Autor: Rodrigo de la Maza Ruiz

Director: Pablo Magliarella

Madrid

Julio de 2025

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA
VEHÍCULOS ELÉCTRICOS** en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad
Pontificia Comillas en el curso académico 2024 - 2025 es de mi autoría, original e
inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido
tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

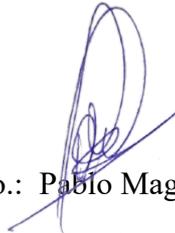


Fdo.: Rodrigo de la Maza Ruiz

Fecha: 27/ 06/ 2025

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Pablo Magliarella

Fecha: 27/ 06/ 2025

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

AGRADECIMIENTOS

Agradecer el apoyo de mi director de proyecto, D. Pablo Magliarella, por su total disponibilidad y su entrega para la correcta realización de este proyecto.

A mi madre, a mi padre y resto de familiares, amigos y compañeros por haberme apoyado y animado constantemente durante estos años de máster.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE MÁSTER

FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE
CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Autor: Rodrigo de la Maza Ruiz

Director: Pablo Magliarella

Madrid

Julio de 2025

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA
VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

Autor: Maza Ruiz, Rodrigo de la

Director: Magliarella, Pablo

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El principal objetivo de este proyecto es la Fabricación y Venta de Estaciones de Carga para vehículos Eléctricos. A partir del estudio de la factibilidad comercial de la idea, donde se detallará cómo se encuentra el proyecto en el mercado, se desarrollará la factibilidad técnica, la factibilidad económica y la factibilidad legal.

Palabras clave: Vehículos, Eléctricos, Estación, Carga, Fabricación, Venta, Factibilidad.

1. Introducción

El proyecto consiste en la fabricación y venta de Estaciones de Carga para Vehículos Eléctricos, donde se detallarán los aspectos técnicos, económicos, comerciales y legales de esta idea de negocio formada por tres líneas productivas (básica, intermedia y avanzada).

2. Definición del Proyecto

A partir del análisis de la factibilidad comercial, donde se detalla cómo es el posicionamiento en el mercado, se estudiará la parte técnica, describiendo cada componente y detallando sus especificaciones técnicas. Posteriormente, se realizará el análisis de la factibilidad administrativa y legal, donde se mostrará el tipo de sociedad y la estructura organizacional de la empresa para concluir con la viabilidad económica, describiendo la inversión inicial y las posibles fuentes de financiación.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

3. Descripción del modelo/sistema/herramienta

En primer lugar, se realiza el estudio del contexto comercial que engloba el proyecto. A partir de herramientas de análisis como las fuerzas de Porter, análisis DAFO, las 5P, o el análisis del macro y microentorno, se genera una visión de cuál es el posicionamiento de la empresa en el mercado actual. Como es un mercado en clara tendencia creciente, surgen numerosas oportunidades de afianzamiento y crecimiento. Además, este proyecto cuenta con el respaldo de las instituciones nacionales y europeas que promueven la transición hacia la movilidad sostenible y sirven como fuente de financiación.

Con este análisis se determina el modelo de negocio adoptado: varias líneas productivas con distintas especificaciones técnicas. Tras ello, se determina la forma jurídica de la empresa, determinando el tipo de sociedad, el organigrama y la relación jurídica con proveedores y clientes.

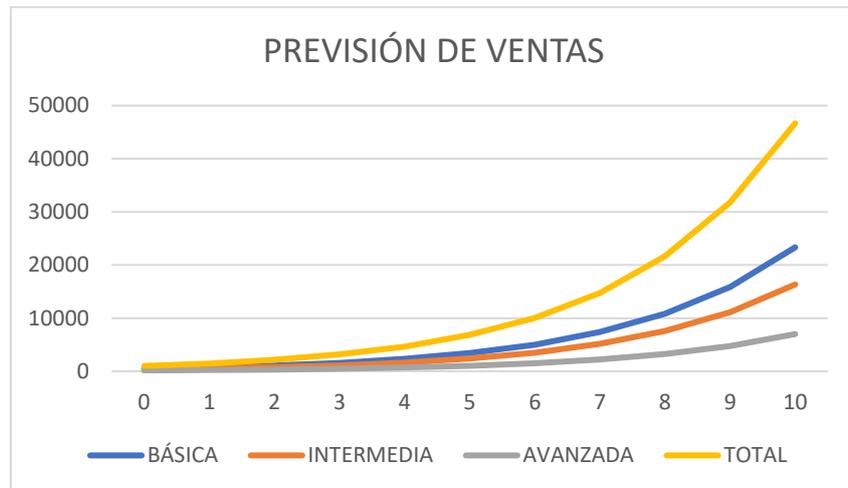
Por último, se detalla el aspecto económico, describiendo la inversión inicial (CAPEX) y las fuentes de financiación necesarias para hacer realidad el proyecto.

4. Resultados

El modelo adoptado consiste en 3 líneas productivas de distintas características y prestaciones técnicas. En primer lugar, se dispondrá de una gama básica, de carácter más accesible y con unas funciones para clientes que buscan la practicidad. En segundo lugar, una línea intermedia que cuenta con mayor nivel de utilidades, sobre todo en materia de conectividad. Por último, la gama más avanzada está pensada para clientes organizacionales, es decir, empresas con pequeñas flotas que requieran volúmenes de carga superiores.

Con esta división de la línea productiva, se realiza el plan de ventas a 10 años, obteniendo los siguientes resultados:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



AÑO	BÁSICA	INTERMEDIA	AVANZADA	TOTAL
0	500	350	150	1000
1	734	514	220	1469
2	1078	755	324	2157
3	1584	1109	475	3167
4	2326	1628	698	4652
5	3416	2391	1025	6832
6	5016	3511	1505	10033
7	7367	5157	2210	14734
8	10819	7573	3246	21639
9	15889	11122	4767	31778
10	23335	16334	7000	46670

En el apartado técnico, el despiece de las tres líneas cuenta con los siguientes componentes:

- Carcasa exterior IP65: Elemento protector ante condiciones meteorológicas adversas y esfuerzos mecánicos.
- Controlador EVSE: Placa base, gestión de carga.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Módulo de comunicación: Se encarga de la conectividad de la estación, sea mediante Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet...
- Fuente de alimentación: Tipo de conexión a la red.
- Relé de potencia: Elemento que controla el flujo eléctrico hacia el vehículo
- Protección magnetotérmica y diferencial: Tipo B, A según Reglamento REBT.
- Cable conector: Tipo 2, es el que se conecta al vehículo desde la estación.
- Placa interfaz usuario: Mediante este elemento el usuario recibe información de la estación de carga y puede controlarla.
- Sensores de temperatura
- Sensores de corriente
- Sistema de anclaje: Varía en función de su sujeción a la pared o al suelo.

En el plano legal, se opta por una sociedad de carácter limitada (SL) por su carácter de nueva creación, ya que las obligaciones de este tipo de sociedades son menores que las de las Sociedades Anónimas (SA).

En el apartado económico, se estima una inversión inicial (CAPEX) de 329.500€ donde se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Adaptación de la planta alquilada
- Maquinaria
- Equipos de test
- Informática y equipos
- Sistema ERP
- Stock inicial de materias primas
- Seguros Iniciales
- Gestiones burocráticas
- Elementos de seguridad

Por último, la financiación viene dada por 4 fuentes distintas:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Financiación propia: Aportaciones de capital de socios fundadores
- Financiación bancaria: Créditos a largo plazo por entidades bancarias
- Financiación pública: Ayudas y subvenciones de gobiernos locales, nacionales o de la Unión Europea.
- Financiación Privada: Fondos de inversión o terceros.

5. Conclusiones

La transición hacia una movilidad sostenible se antoja clave para el futuro de la planta. Las estaciones de carga suponen un elemento clave en este proceso ya que son las que garantizan el uso prolongado de los vehículos eléctricos. Este proyecto muestra tres líneas productivas con distintas características que buscan atraer a los clientes, según sus necesidades, y promover el concepto de movilidad sostenible y comprometida con el futuro del planeta.

6. Referencias

- Hojas técnicas de distintos fabricantes
- Reglamentos europeos y directrices gubernamentales
- Material académico universitario
- Fuentes web para consulta de información

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

**MANUFACTURE AND SALE OF CHARGING STATIONS FOR
ELECTRIC VEHICLES**

Author: Maza Ruiz, Rodrigo de la

Supervision: Magliarella, Pablo

Collaboration Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The main objective of this project is the manufacture and sale of charging stations for electric vehicles. From the study of the commercial feasibility of the idea, where it will be detailed how the project is in the market, the technical feasibility, economic feasibility and legal feasibility will be developed.

Key words: Vehicles, Electric, Station, Charging, Manufacturing, Sale, Feasibility.

1. Introduction

The project consists of the manufacture and sale of Charging Stations for Electric Vehicles, where the technical, economic, commercial and legal aspects of this business idea formed by three productive lines (basic, intermediate and advanced) will be detailed.

2. Project Definition

Starting from the analysis of the commercial feasibility, where the market positioning is detailed, the technical part will be studied, describing each component and detailing its technical specifications. Subsequently, the analysis of the administrative and legal feasibility will be carried out, where the type of company and the organizational structure of the company will be shown, to conclude with the economic feasibility, describing the initial investment and the possible sources of financing.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

3. Model/System description

First of all, the study of the commercial context that encompasses the project is carried out. Based on analysis tools such as Porter's forces, SWOT analysis, the 5Ps, or the analysis of the macro and microenvironment, a vision of the company's positioning in the current market is generated. As it is a market with a clear growing trend, numerous opportunities for strengthening and growth arise. In addition, this project is supported by national and European institutions that promote the transition to sustainable mobility and serve as a source of financing.

This analysis determines the business model adopted: several production lines with different technical specifications. After that, the legal form of the company is determined, determining the type of company, the organization chart and the legal relationship with suppliers and customers.

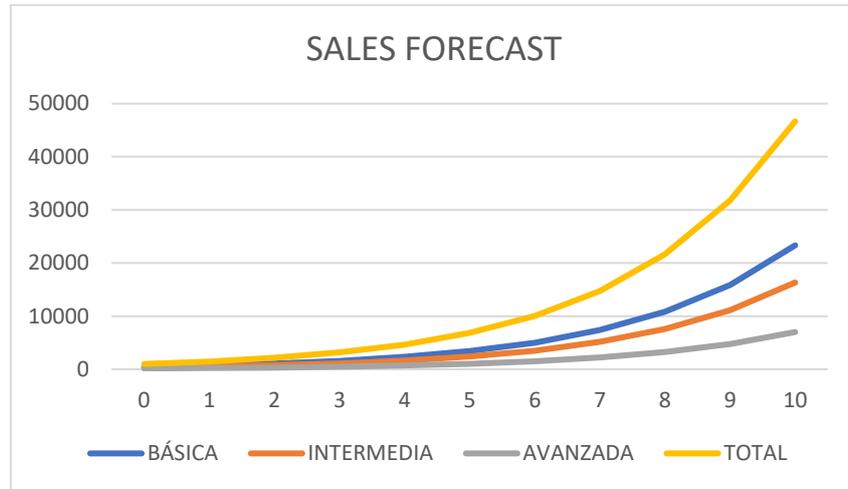
Finally, the economic aspect is detailed, describing the initial investment (CAPEX) and the sources of financing necessary to make the project a reality.

4. Results

The model adopted consists of 3 production lines with different characteristics and technical performance. Firstly, there will be a basic range, more accessible and with functions for customers seeking practicality. Secondly, an intermediate line with a higher level of utilities, especially in terms of connectivity. Finally, the most advanced range is designed for organizational customers, i.e. companies with small fleets that require higher load volumes.

With this division of the production line, a 10-year sales plan was drawn up, with the following results:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



YEAR	BASIC	INTERMEDIATE	ADVANCED	TOTAL
0	500	350	150	1000
1	734	514	220	1469
2	1078	755	324	2157
3	1584	1109	475	3167
4	2326	1628	698	4652
5	3416	2391	1025	6832
6	5016	3511	1505	10033
7	7367	5157	2210	14734
8	10819	7573	3246	21639
9	15889	11122	4767	31778
10	23335	16334	7000	46670

In the technical section, the exploded view of the three lines includes the following components:

- IP65 outer casing: Protective element against adverse weather conditions and mechanical stresses.
- EVSE controller: Base plate, load management.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Communication module: It is responsible for the connectivity of the station, either by Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet...
- Power supply: Type of connection to the network.
- Power relay: Element that controls the electrical flow to the vehicle.
- Magneto-thermal and differential protection: Type B, A according to REBT Regulation.
- Connector cable: Type 2, it is the one that connects to the vehicle from the station.
- User interface board: Through this element the user receives information from the charging station and can control it.
- Temperature sensors
- Current sensors
- Anchoring system: Varies depending on whether it is attached to the wall or to the floor.

From a legal point of view, a limited liability company (SL) is chosen because it is a newly created company, since the obligations of this type of company are less than those of a public limited company (SA).

In the economic section, an initial investment (CAPEX) of 329.500€ is estimated, where the following aspects are taken into account:

- Adaptation of rented plant
- Machinery
- Test equipment
- Computers and equipment
- ERP system
- Initial stock of raw materials
- Initial insurance
- Bureaucratic formalities
- Security elements

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Finally, financing is provided by 4 different sources:

- Own financing: Capital contributions from founding partners.
- Bank financing: Long-term loans from banks.
- Public financing: Grants and subsidies from local, national or European Union governments.
- Private Financing: Investment funds or third parties.

5. Conclusions

The transition towards sustainable mobility is key for the future of the plant. Charging stations are a key element in this process as they are the ones that guarantee the prolonged use of electric vehicles. This project shows three production lines with different characteristics that seek to attract customers, according to their needs, and to promote the concept of sustainable mobility committed to the future of the planet.

6. References

- Technical sheets from different manufacturers
- European regulations and governmental guidelines
- University academic material
- Web sources for information consultation

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

ÍNDICE

MÓDULO 1. – FACTIBILIDAD COMERCIAL.....	23
1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	23
1.1.1. MISIÓN.....	23
1.1.2. VISIÓN.....	23
1.1.3. OBJETIVOS	24
1.1.4. VALORES.....	24
1.2. MACROENTORNO	25
1.3. MICROENTORNO.....	26
1.4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	28
1.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	28
1.4.2. ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER	29
1.4.3. ANÁLISIS DE LAS 5P.....	33
1.4.4 ANÁLISIS DAFO.....	35
1.4.5. CICLO DE VIDA.....	37
1.5. DIMENSIONAMIENTO DEL MERCADO	39
1.5.1. CLIENTE	39
1.5.2. SEGMENTACIÓN.....	40
1.5.3. MARKET SHARE	42
1.5.4. PENETRACIÓN DE MERCADO.....	43
1.6. PROVEEDORES	43
1.7. PRECIO – POLÍTICA Y LISTA DE PRECIOS	45
1.7.1. POLÍTICA DE PRECIOS.....	45
1.8. CÁLCULO DEL P x Q.....	47
1.9. PLAN DE VENTAS.....	48
MÓDULO 2. – FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	53
2.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO	53
2.1.1. DESPIECE	53
2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	54
2.2 MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES	56
2.2.1. ESTRUCTURA EXTERNA.....	57
2.2.2. COMPONENTES ELÉCTRICOS PRINCIPALES.....	57

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

2.3 DIAGRAMA DE OPERACIONES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	58
2.4 CAPACIDAD DE PLANTA, LAYOUT, MAQUINARIA NECESARIA.....	61
2.4.2. MAQUINARIA Y RECURSOS	63
2.5 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA.....	64
2.5.1. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	64
2.5.2. PLANIFICACIÓN DE LA LOGÍSTICA.....	65
2.6 PLAN DE MANTENIMIENTO Y ERGONOMÍA	66
2.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	66
2.6.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	67
2.6.2. ERGONOMÍA	67
MÓDULO 3. – FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA LEGAL	69
3.1. DETERMINACIÓN DE LA FORMA JURÍDICA	69
3.2. NORMATIVA Y REGLAMENTOS	70
3.2.1. NORMATIVAS TÉCNICAS	80
3.2.2. ERGONOMÍA Y SEGURIDAD LABORAL	80
3.2.3. REGLAMENTOS NACIONALES	71
3.3. PATENTES Y MARCAS	71
3.4. ORGANIGRAMA Y PERFILES DE PUESTO	72
3.5. COSTES SALARIALES, SINDICATOS Y SEGURIDAD SOCIAL.....	73
3.5.1. COSTES SALARIALES	73
3.5.2. SEGURIDAD SOCIAL.....	74
3.5.3. SINDICATOS.....	74
3.6. CONTRATOS CON PROVEEDORES Y CLIENTES	75
3.7 SISTEMA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (ERP, KPIs).....	76
3.8 NORMATIVA FISCAL APLICABLE	78
3.8.1. IVA.....	78
3.8.2. IS.....	78
3.8.3. RETENCIONES E INGRESOS A CUENTA DEL IRPF.....	79
3.8.4. OTROS MODELOS FISCALES	79
3.9 SEGUROS Y LICENCIAS.....	79
MÓDULO 4. – FACTIBILIDAD ECONÓMICA – FINANCIERA	81
4.1 INVERSIÓN INICIAL - CAPEX	81
4.2 FINANCIACIÓN	82

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

4.2.1 TIPO DE FINANCIACIÓN	83
4.2.2. ORIGEN DE LOS FONDOS	83
4.2.3. PLAZOS Y CONDICIONES	83
4.3 SISTEMA DE COSTEO.....	84
4.3.1. LÍNEA BÁSICA	84
4.3.2. LÍNEA INTERMEDIA	85
4.3.3. LÍNEA AVANZADA.....	85
4.4 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	86
4.4.1. LÍNEA BÁSICA	86
4.4.2. LÍNEA INTERMEDIA	87
4.4.3. LÍNEA AVANZADA.....	87
4.5. CÁLCULO INDICADORES FINANCIEROS.....	87
4.5.1 VAN	89
4.5.2. TIR	90
4.5.3 VAN MODIFICADA (MIRR).....	91
4.5.4 TASA DE RENTABILIDAD CONTABLE (TOR)	92
4.5.5 PERIODO RECUPERACIÓN INVERSIÓN (PRI)	93
4.6. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	93
4.6.1. ESCENARIO OPTIMISTA.....	93
4.6.2. ESCENARIO REALISTA.....	94
4.6.3. ESCENARIO PESIMISTA.....	94
4.6.4. PRINCIPALES RIESGOS.....	95
4.7. RSE DE LA EMPRESA.....	95
MÓDULO 5. – CONCLUSIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	103

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: ANALISIS DAFO. Fuente: Elaboración propia	37
Ilustración 2: Gráfico previsión de ventas. Fuente: elaboración propia	50
Ilustración 3: Gráfico previsión ventas. Fuente: elaboración propia.....	50
Ilustración 4: Diagrama de operaciones. Fuente: elaboración propia	60
Ilustración 5. Organigrama empresarial. Fuente: elaboración propia	72
Ilustración 6. Break Even Point. Fuente: Elaboración propia	86

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Comparativa Cargadores. Fuente: Elaboración propia.....	46
Tabla 2: Ventas por línea y año. Fuente: Elaboración propia	49
Tabla 3: Ingresos brutos por línea y año. Fuente: elaboración propia.....	51
Tabla 4: Componentes mecánicos. Fuente: elaboración propia	57
Tabla 5: Componentes eléctricos. Fuente: elaboración propia.....	57
Tabla 6: Definición etapas diagrama de operaciones. Fuente: elaboración propia	59
Tabla 7. Número operarios por línea. Fuente: elaboración propia	64
Tabla 8 Salarios por puesto. Fuente Glassdoor (https://www.glassdoor.es)	74
Tabla 9. Inversión CAPEX. Fuente: Elaboración propia	81
Tabla 10. Origen de la financiación. Fuente: Elaboración propia	83
Tabla 11: Beneficio Neto Línea Básica. Fuente: Elaboración propia	87
Tabla 12. Beneficio Neto Línea Intermedia. Fuente: Elaboración propia.....	88
Tabla 13. Beneficio neto Línea Avanzada. Fuente: Elaboración propia	89
Tabla 14. Beneficio neto total. Fuente: Elaboración propia	93
Tabla 15. Principales riesgos. Fuente: Elaboración propia	95

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

MÓDULO 1. – FACTIBILIDAD COMERCIAL

1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.1.1. MISIÓN

La misión de este Trabajo de Fin de Máster (TFM en adelante) está en detallar el proceso de fabricación y venta de estaciones de carga para vehículos eléctricos, con el objetivo de contribuir al avance del proceso de transición hacia la movilidad electrificada en un mercado de grandes exigencias, donde se busca un producto de gran calidad y que esté firmemente comprometido con la sostenibilidad.

Con este proyecto se busca integrar aspectos de innovación tecnológica, sostenibilidad medioambiental y económica, viabilidad industrial o la eficiencia energética, además de mostrar una solución que sea lo más global posible, con capacidad de utilización en entornos distintos entre sí.

Además, este TFM busca profundizar en las distintas alternativas que existen a los procesos actuales, desde el punto de vista del diseño, la selección de materiales, el cumplimiento de la norma, etc. Por ello, con este proyecto se integrará el aspecto académico y la posible aplicación práctica del objeto del trabajo.

1.1.2. VISIÓN

Este TFM tiene como visión la contribución al desarrollo de distintas soluciones tecnológicas que promuevan y faciliten la transición hacia la movilidad eléctrica, convirtiéndola en fácil y accesible, apostando así por la sostenibilidad medioambiental.

En cuanto a la visión propia de la temática del proyecto, se busca que el diseño de las estaciones de carga esté en total armonía con el entorno donde se ubican y disponga de todas las características que el usuario demande, haciendo que la movilidad eléctrica deje de ser una alternativa y se establezcan como la solución principal.

De forma complementaria, se pretende que este trabajo aporte valor al mundo de la movilidad sostenible, tanto a nivel académico como a nivel profesional.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.1.3. OBJETIVOS

1. Analizar el mercado actual y la tecnología existente: Se explicará los distintos tipos de cargadores existentes, la normativa actual y se detallarán las tendencias actuales.
2. Estudiar las demandas y necesidades de los usuarios y potenciales usuarios: El modelo de fabricación elegido irá acorde con estas necesidades.
3. Evaluar posibles mejoras: Con el objetivo anterior se podrá indagar sobre qué aspectos son susceptibles de mejorar y se estudiará la viabilidad de estos.
4. Analizar el marco económico: Se estudiará cómo está actualmente el aspecto financiero de este tipo de proyectos, detallando las fortalezas y debilidades.
5. Estudiar la viabilidad técnica y económica: Se analizará si las ideas adoptadas son de aplicación real en el mercado actual.

1.1.4. VALORES

Este TFM tiene un fuerte conjunto de valores sobre los que está guiado el planteamiento y los objetivos abordados durante el transcurso de este y que se detallan a continuación:

- Innovación: El objeto título de este TFM trata una solución tecnológica de reciente creación. En adición, mediante el análisis de las necesidades de los usuarios, así como del mercado actual, se buscan mejoras en las tecnologías existentes.
- Sostenibilidad: La temática de este proyecto aboga por la sostenibilidad ambiental como principal característica. Los cargadores son una herramienta clave para la movilidad eléctrica y esta tiene como objetivo la reducción del impacto ecológico y la descarbonización de la industria automovilística.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Compromiso Social: La tecnología propuesta debe ser accesible para todos los usuarios que puedan comprar un coche. En adición, en todas las fases de la cadena de suministro se deben respetar las normativas sociales y estándares éticos actuales.

- Calidad: Se busca que los cargadores propuestos dispongan de características técnicas sólidas y que perduren en el tiempo, buscando el mayor grado de satisfacción posible en el usuario.

1.2. MACROENTORNO

El macroentorno representa a todos aquellos aspectos, de carácter general y externo, que repercuten de manera directa o indirecta el desarrollo de productos, bienes o servicios. En el caso de este proyecto, las estaciones de carga para vehículos eléctricos se encuentran en un marco condicionado por variables sociales, económicas, tecnológicas, medioambientales y normativas que delimitan fuertemente este sector.

El principal aspecto que influye en este producto es la transición energética, de carácter global ya que se extiende a un gran número de países, y que surge como respuesta a la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros aspectos. Esta condición ha sido la que ha permitido que la tecnología de movilidad eléctrica haya cogido el posicionamiento que tiene hoy en día y, por ende, ha provocado que las estaciones de carga se sitúen como un componente clave en esta transición. Por tanto, se puede hablar de una relación directamente proporcional entre este aspecto y la positividad del impacto, ya que a medida que la compra de vehículos eléctricos se acelera, la demanda de estaciones de carga es mayor.

En relación con esta variable, se encuentra el conjunto de políticas que delimitan este sector. Tanto gobiernos nacionales como organismos tales como la Unión Europea, están fuertemente comprometidos con la sostenibilidad medioambiental y, por ello, disponen de leyes, normas, regulaciones fiscales o incentivos que delimitan el marco de la

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

movilidad eléctrica. Gracias a ello, se ha generado un entorno que aboga por la innovación e inversión en movilidad eléctrica y que hace que tenga un impacto positivo en este producto.

Por otro lado, nos encontramos en un avance tecnológico de carácter constante y que favorece al avance y establecimiento de la movilidad eléctrica en la sociedad. El desarrollo de los sistemas de carga, la integración de energías renovables y la aplicación de la inteligencia artificial como reto, propician un ambiente idóneo para el establecimiento de la movilidad sostenible como la más utilizada.

Por último, en el plano socioeconómico, se viene observando un cambio en los hábitos consumistas de la sociedad actual. El calentamiento global, el aumento de la

contaminación en las grandes urbes y la necesidad de preservar los recursos naturales hace que los usuarios tengan una conciencia medioambiental mayor y sus preferencias se trasladen a productos comprometidos con la sostenibilidad y que sean de carácter accesible. Esto provoca en las empresas que sus políticas estén comprometidas con estos valores, así como sus productos.

En conclusión, el macroentorno que rodea las estaciones de carga de vehículos eléctricos ofrece un escenario muy favorable para el desarrollo de este producto y para la mejora de la industria automovilística eléctrica.

1.3. MICROENTORNO

A diferencia del macroentorno, el microentorno se compone de los factores más cercanos al objeto de estudio, tales como actores principales, recursos o dinámicas propias del sector onde se encuentra el servicio, bien u objeto de estudio. Para el caso de las estaciones de carga de vehículos eléctricos, estas variables se encuadran en el diseño, la ingeniería o la implementación de esta solución tecnológica.

El principal elemento de este microentorno es la industria tecnológica y manufacturera relacionada con la electromovilidad. Este sector se encuentra bajo una tendencia de crecimiento a nivel tecnológico constante, así como en términos de materiales, sistemas

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

energéticos, conectividad, etc. Por ello, un buen análisis de la disponibilidad de recursos, del uso de los distintos tipos de generación de energía o de los distintos sistemas de conexión actual, es clave para este TFM.

Otro de los elementos importantes del análisis del microentorno está en los proveedores que participan en este sector. Tanto los fabricantes de los distintos componentes tecnológicos, de los materiales, así como universidades y centros de investigación tecnológica, suponen una gran fuente de análisis de las variables que condicionan el sector de la movilidad eléctrica.

Como tercer elemento clave se encuentran los usuarios: actuales y futuros. Estos pueden ser personas físicas o usuarios particulares, o entidades públicas o privadas que buscan disponer de estos puntos de carga en sus instalaciones. El análisis de las demandas y requerimientos que la experiencia les ha proporcionado, así como los deseos o impedimentos que hacen que todavía no sean usuarios de movilidad eléctrica y la comprensión de sus hábitos, suponen un factor crucial para el desarrollo de esta tecnología.

Por último, se debe considerar cómo es el entorno competitivo que engloba a este TFM, pese a que este no persigue fines comerciales; sin embargo, un análisis de los distintos tipos de cargadores, ahondando en sus características, fortalezas, debilidades, ventajas, etcétera, permite que el diseño propuesto sea de mejor calidad.

En conclusión, el microentorno se define por una serie de condicionantes tecnológicos, el conocimiento de los usuarios, el análisis de los proveedores y de la competencia. Un correcto estudio acerca de cada uno de estos puntos permite que la calidad del proyecto sea mayor.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.4. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

1.4.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Las Estaciones de Carga para Vehículos Eléctricos (VE) son infraestructuras tecnológicas cuya función está en suministrar energía eléctrica a VE e híbridos enchufables. Gracias a las estaciones de carga, el vehículo se conecta a la red eléctrica y permite que las baterías se carguen, capacitando así el movimiento del vehículo.

Una de las grandes características diferenciadoras de cada estación de carga es la velocidad de carga que disponen, siendo su clasificación la siguiente:

- Nivel 1: Utilizan corriente alterna a baja potencia (1,4 – 3,7 kW) y permiten que el vehículo esté cargado en un tiempo mínimo de 6 horas, estableciéndose como carga lenta. Se utilizan generalmente en domicilios.
- Nivel 2: Utilizan corriente alterna a una potencia superior (7,4 – 22kW). Su tiempo de carga se establece entre las 2 y 5 horas, considerándose como carga semi-rápida y se ubican en grandes superficies.
- Nivel 3: Utilizan, a diferencia de las anteriores, corriente continua a potencias superiores a los 50kW. Su principal característica es la carga del 80% de la batería en un tiempo inferior a la hora, considerándose como carga rápida y lo que la hace útil en autopistas y estaciones de servicio.
- Carga ultra-rápida: Su potencia es superior a 150kW, en corriente continua y permite reducir el tiempo de carga por debajo de los 20 minutos. (Repsol, 2025)

En cuanto al diseño industrial, las estaciones de carga disponen de resistencia y durabilidad a condiciones climáticas adversas, accesibilidad a distintos tipos de usuario, un diseño integrado con el entorno y un gran modularidad que permite que no se queden obsoletas ante actualizaciones.

Entre sus componentes principales se encuentran los siguientes:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- Unidad de control: Es el elemento que garantiza que la potencia de carga es la adecuada y otorga seguridad a la infraestructura. Sirve de nexo, a nivel comunicativo entre el vehículo y la red eléctrica.
- Sistemas de protección eléctrica: Sirven como protección ante sobretensiones y se encuentran elementos como seccionadores o disyuntores.
- Conectores y cables: Existe una gran variedad, atendiendo al tipo de vehículo y la región. Se encuentran los Tipo 1, Tipo 2, CCS, CHAdeMo y Tesla.
- Interfaz usuario: Sistema que permite el control de la estación por parte del usuario, pudiendo estar compuesta de pantallas, lectores, etc. (Phoenix Contact, 2025)

Con el avance tecnológico se han ido adaptando los diseños y han surgido nuevas estaciones de carga de características singulares. Una de las más interesantes son las estaciones de carga de tipo bidireccional (tecnología V2G “Vehicle to Grid), que permite al vehículo devolver energía a la red. (Fuentes, 2022)

Además, se han creado estaciones de carga inteligentes que permiten pagos digitales, programación de horarios de carga e informan o permiten hacer mantenimientos predictivos.

1.4.2. ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER

El modelo de las 5 fuerzas de Michael Porter permite realizar un análisis detallado de la competitividad de un sector mediante las siguientes cinco variables: poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores, amenaza de productos sustitutivos, amenaza de nuevos competidores y rivalidad entre competidores existentes. (Alonso, 2024)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- **PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS CLIENTES**

Para analizar esta variable, es clave enfocar el análisis en la oferta que disponen los clientes. Tanto los clientes públicos (ayuntamientos, empresas públicas de transporte, etc.), como los privados (usuarios, supermercados, grandes almacenes, etc.), disponen de una oferta muy extensa donde hay mucha variedad de precios, características, especificaciones, servicio postventa...

Para el cliente público, el poder de negociación es mucho más elevado, ya que, al hacer grandes volúmenes de compra, puede contar con un mayor número de exigencias, mientras que el cliente privado, no dispone de esos privilegios; sin embargo, puede cambiar fácilmente de proveedor por la gran oferta existente.

Por todo esto, se puede concluir que el poder de negociación de los clientes es una fuerza bastante potente para el caso de las estaciones de carga de vehículos eléctricos, al contar con una gran oferta que otorga al cliente la posibilidad de elegir el producto que más se adecúe a sus requerimientos.

- **PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES**

Al hilo de lo mencionado en el análisis de la fuerza anterior, al existir una gran oferta, los proveedores no disponen de una posición fuerte para poder tener exigencias en el mercado.

Los principales proveedores son fabricantes de componentes eléctricos, electrónicos y fabricantes de componentes metálicos, por lo que existe una oferta muy amplia, salvo en algunas actualizaciones novedosas que limiten esa amplia gama de proveedores.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Haciendo un especial apunte en la escasez mundial de semiconductores, se puede argumentar que los proveedores pueden influenciar en los precios y tiempos de los productos finales; sin embargo, en líneas generales y en situaciones normales, para el caso de las estaciones de carga para vehículos eléctricos, la alta competencia reduce el poder de negociación de los proveedores.

- **AMENAZA DE PRODUCTOS SUSTITUTIVOS**

Actualmente, las estaciones de carga son la solución estandarizada a todos los tipos de clientes de vehículos eléctricos, por lo que, analizando el presente o a corto plazo, esto no supone una gran amenaza; sin embargo, se están desarrollando alternativas que en un plazo más largo en el tiempo sí pueden representar una amenaza al producto objeto de este TFM.

La primera de las soluciones se muestra en la carga por inducción, lo que permite que la carga se realice de manera inalámbrica. La segunda solución son las baterías intercambiables, cuyo uso en Europa tiene varias limitaciones normativas y por último, el uso de cargadores móviles o portátiles.

Por todo ello, la conclusión que se puede hacer para esta fuerza es de un bajo poder en el corto plazo, pero un incremento proporcional a la línea temporal de análisis.

- **AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES**

Los proveedores de este sector son fabricantes de componentes eléctricos, electrónicos y metálicos, siendo estos tres grupos muy amplios y con proveedores muy grandes.

Actualmente el mercado se encuentra en crecimiento, lo que invita a la entrada de nuevos competidores; sin embargo, ya existe una amplia oferta de proveedores a nivel global, lo

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

que impide que los nuevos proveedores tengan facilidades para asentarse en el mercado. Esto puede variar si el campo de acción se sitúa en un producto novedoso o cuya aplicación esté menos extendida.

En conclusión, esta fuerza tiene un poder intermedio ya que según el producto que fabriquen, dispondrán una línea de salida con mayor o menor competencia.

- **RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES EXISTENTES**

Este mercado dispone de un gran número de empresas que compiten entre ellas en innovación, diseño, utilidad, conectividad... Esto hace que el nivel de competencia sea elevado y la evolución tenga un carácter constante.

Esta fuerte rivalidad hace que los márgenes innovativos cada vez sean menores, lo que invita a las distintas empresas a buscar alianzas que les permitan ganar volumen en el mercado actual y futuro.

Por ello, se puede concluir que la rivalidad entre competidores es una de las fuerzas más potentes ya que existen un gran número de actores en este sector que compiten constantemente buscando innovaciones. Como conclusión general del análisis de las 5 fuerzas de Porter, se puede afirmar que el sector de las estaciones de carga para vehículos eléctricos dispone de una elevada competencia, lo que favorece la innovación y el desarrollo del producto, pero dificulta la entrada de nuevos competidores. Al haber una oferta tan amplia, el poder de negociación de los proveedores se decrementa mientras que el de los clientes se incrementa. Por otro lado, la amenaza de productos sustitutivos no supone un peligro en el corto plazo ya que las tecnologías sustitutivas no están en una fase de desarrollo avanzada.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.4.3. ANÁLISIS DE LAS 5P

El análisis de las 5P del marketing es una herramienta que permite analizar y estructurar la oferta de un bien, producto o servicio. Hacen referencia a Producto, Precio, Personas, Promoción y Lugar (Place en inglés). (IEP, 2024)

▪ PRODUCTO

El producto analizado son las estaciones de carga para vehículos eléctricos, cuyas características principales son:

- Compatibilidad: Se busca que sean adaptables a cualquier tipo de vehículo
- Seguridad: Disponen de elementos de protección contra incendios (PCI), elementos de protección ante sobretensiones, ante vandalismo, seguridad de datos...
- Carga inteligente: La evolución de las estaciones de carga ha permitido que actualmente sean capaces de optimizar la energía disponible y se establezcan horarios de carga.
- Diseño resistente y modular: Esta característica permite que sean fácilmente evolutivos y que se puedan situar en espacios interiores y exteriores,
- Interfaz digital: Elemento que permite al usuario fijar sus preferencias
- Sostenibilidad: En muchos casos se tiende al uso de materiales reciclados, se busca la integración de energías renovables...

▪ PRECIO

El precio del producto viene condicionado por el gran componente tecnológico que dispone. Además, se deben tener en cuenta los márgenes de rentabilidad que se quieran obtener, la competencia y el coste de fabricación.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Actualmente, existen varias formas de adquisición de estos productos según su modelo de adquisición:

- Venta directa: el cliente (privado o público) lo adquiere y pasa a ser de su propiedad.
- Leasing tecnológico: el cliente obtiene el uso y disfrute del bien durante un periodo de tiempo pactado.
- Coste por uso: Mediante el pago cada vez que se hace uso de la estación.

▪ **PERSONAS**

Para este apartado hay que tener los dos grandes relacionados con el diseño y fabricación de estaciones de carga para vehículos eléctricos: los clientes y los stakeholders del proyecto:

- Clientes: Usuarios de vehículos eléctricos que buscan una carga rápida, cómoda y de fácil acceso. En este apartado se engloban también las administraciones públicas.
- Stakeholders: Este término hace referencia a todos los grupos de interés de este proyecto. Aquí se encuentran diseñadores industriales, trabajadores del sector eléctrico y electrónico, empresas de instalación...

▪ **PROMOCIÓN**

Dado el carácter de concienciación con la sostenibilidad que tiene este producto, es interesante que la estrategia de promoción esté centralizada en informar y sensibilizar al cliente de los beneficios que tiene la movilidad eléctrica y del papel crucial que tienen las estaciones de carga para vehículos eléctricos. Por ello, se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Campañas publicitarias en medios digitales y redes sociales
- Campañas en instituciones públicas

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Demostraciones en vivo
 - Asistencia a ferias
-
- LUGAR

Esta categoría hace referencia a la ubicación del producto, así como a la distribución de este. En primer lugar, su instalación tiene dos ubicaciones muy claras: terrenos públicos o terrenos privados. En el primero se encuadran aparcamientos municipales principalmente, mientras que en el segundo se encuentran centros comerciales, garajes privados, estaciones de servicio...

En segundo lugar, la distribución se puede realizar por las siguientes vías:

- Acuerdos B2B (business to business): este tipo de acuerdos incluyen el intercambio de bienes o servicios entre dos o más empresas que se benefician mutuamente de ello. Operadores energéticos, aparcamientos, o empresas de movilidad son entidades que pueden estar interesadas en este tipo de acuerdos.
- Licitaciones públicas: Mediante acuerdos con instituciones públicas se pueden realizar grandes despliegues urbanos.

1.4.4 ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO examina las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y oportunidades que tiene el producto analizado. (Ministerio de Industria y Turismo, 2025)

- DEBILIDADES

Las debilidades de este proyecto se fundamentan principalmente en el carácter universitario que tiene el trabajo, por ello existen numerosas barreras como:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Dependencia de conocimientos técnicos
 - Recursos limitados
 - Falta de visibilidad
 - Falta de experiencia previa
- AMENAZAS
- Competitividad muy alta en el sector: son numerosas las empresas que se dedican al sector, existiendo varias de gran volumen y experiencia
 - Reticencia del consumidor: Una gran parte de la población es reacia al uso de movilidad eléctrica o, simplemente, son desconocedores de sus ventajas
 - Dependencia de factores como el precio de la electricidad, la infraestructura de instalación...
 - Cambios normativos y legales
- FORTALEZAS

La principal fortaleza está en la tenencia a la movilidad eléctrica que existe a nivel global y donde el uso de las estaciones de carga es completamente necesario, sin haber casi productos sustitutivos. Además, existen las siguientes fortalezas:

- Uso de tecnologías actuales: compatibilidad, carga inteligente, conectividad...
 - Uso de energías renovables: energía solar para alimentar las estaciones
 - Alineación con políticas medioambientales y ODS.
- OPORTUNIDADES

En cuanto a las oportunidades, se centralizan en el crecimiento acelerado del mercado de vehículos eléctricos, lo que implica un crecimiento en el nivel de demanda de las

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

estaciones de carga. Además, este crecimiento acelerado está apoyado por instituciones públicas, gobiernos y grandes empresas que permiten que el desarrollo sea continuo, lo que favorece a la implementación de las estaciones de carga.

Como conclusión, se puede afirmar que el proyecto está englobado en un marco de transición a la movilidad ecológica, lo que, al estar implícitamente relacionado con los VE, se refleja como principal fortaleza. Además, las estaciones de carga disponen de un posicionamiento lleno de oportunidades por su constante desarrollo, ya que cuenta con el apoyo de grandes empresas e instituciones públicas. Por otro lado, las debilidades principales se encuentran en el alcance del proyecto, al ser este de carácter académico, estando as su vez amenazado por un sector de elevada competitividad y dirigido a consumidores que, todavía, son reacios al cambio.

ANÁLISIS DAFO



Ilustración 1: ANALISIS DAFO. Fuente: Elaboración propia

1.4.5. CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de un producto representa las distintas etapas que atraviesa un producto, desde el momento en el que se muestra como una idea, hasta su desaparición. Las fases

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

del ciclo de vida son las siguientes: Desarrollo, introducción, crecimiento, madurez y declive. (Douglas da Silva, 2021)

- FASE DE DESARROLLO

En esta fase (actual), la estación se encuentra en una etapa de conceptualización, analizando el entorno del proyecto, el diseño del producto y las etapas posteriores. Es una fase que se caracteriza por tener una baja rentabilidad, ya que no existe ningún ingreso. Además, la implicación requiere un carácter multidisciplinar, con equipos de ingeniería, diseño, tecnológicos, normativos...

El objetivo de esta fase es crear un prototipo de estación de carga que disponga de practicidad para el usuario, sea eficiente y que esté adecuado a la normativa actual.

- FASE DE INTRODUCCIÓN

En esta fase (post TFM), una vez hecho el prototipo se busca la implementación real. Para el caso de este trabajo, se podría realizar un proyecto piloto. Esta etapa se caracteriza por la gran necesidad de promoción o subvención ya que los costes son elevados.

En cuanto a los objetivos, en esta etapa se analiza el comportamiento del producto para poder realizar ajustes técnicos.

- FASE DE CRECIMIENTO

En el supuesto de que se llegase a industrializar esta idea, en esta fase se crearía una cadena de producción donde crecería la demanda del producto y, con ello, la fabricación del mismo. Es una fase donde se buscan formas de expansión. Como objetivos, se encuentran la reducción de los costes de fabricación, la consolidación de la marca y las mejoras del producto.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- FASE DE MADUREZ

Una vez que el producto ya está asentado, el crecimiento se ralentiza y las estrategias a llevar a cabo cambian para poder mantener el volumen de ingresos. Entre ellas se encuentra la búsqueda de nuevos modelos o mejoras de estos, la orientación hacia la fidelización del cliente, o la búsqueda de la extensión del ciclo de vida del producto.

- FASE DE DECLIVE

Esta fase se da en un contexto de innovación productiva donde las estaciones de carga, o bien ya no sean la solución estandarizada, o bien existan nuevos tipos de estaciones que dejen atrás los productos actuales. También, puede darse el caso de que la demanda sufra una gran bajada y el mercado se sature, haciendo que no se compren más productos. Para esta fase, las posibles soluciones pasan por analizar el posible reciclaje y reutilización de los componentes, la adaptabilidad a nuevas líneas de producto o el diseño de nuevas infraestructuras de carga más actualizadas.

1.5. DIMENSIONAMIENTO DEL MERCADO

1.5.1. CLIENTE

Para este apartado es clave diferenciar el tipo de cliente. Por ello, se realizará el análisis para el caso del cliente cuyo uso sea residencial, municipal o empresarial. Para el primer caso se encuentran todos aquellos particulares con vehículo eléctrico y vivienda con garaje propio o compartido. En el segundo caso, se encuentran las administraciones públicas que quieren que sus espacios dispongan de estacionamientos de carga y, por último, empresas con flotas eléctricas o grandes superficies donde disponer de los cargadores.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

En cuanto al número actual de usuarios de VE, según la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica (AEDIVE) y la Asociación Nacional de Vendedores de Vehículos (GANVAM), a finales de 2024, el parque de vehículos que hacen uso de cargadores se sitúa en España en torno a los 600.000 vehículos.

Para 2030, mediante el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima busca llegar a los 5,5 millones de vehículos eléctricos. (AEDIVE, 2024)

Por otro lado, según la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones, se determina que el Consejo Europeo establece un ratio 1:10 entre estaciones de carga públicas y vehículos eléctricos. Por ello, actualmente se necesitan 60.000 estaciones de carga, con un objetivo para 2030 de 550.000. (ANFAC,2024)

Se puede determinar que el foco debe estar sobre las grandes urbes ya que es donde existe un mayor número de clientes; sin embargo, existe una gran oportunidad de mercado en aquellos sitios sin infraestructura todavía implementada.

1.5.2. SEGMENTACIÓN

La segmentación del mercado se puede hacer atendiendo a varios criterios:

- TIPO DE USO
 - Particulares: son clientes que disponen de garajes privados y necesitan estaciones compactas y económicas, de fácil instalación.
 - Empresas privadas: Empresas que disponen de flotas eléctricas o parkings corporativos y donde la necesidad está en el uso balanceado de la carga.
 - Empresas públicas: Ayuntamientos, universidades, hospitales, etc. La principal característica es que deben ser productos robustos, con gran durabilidad y de buena calidad.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

▪ UBICACIÓN GEOGRÁFICA

- Zonas urbanas: Disponen de una mayor densidad de vehículos eléctricos y, por tanto, de usuarios de estaciones de carga, por lo que la competencia es mayor.
- Zonas rurales: Existe una gran oportunidad de expansión, pero la infraestructura es más débil.
- Grandes vías: Se necesitan cargadores de tipo carga rápida para grandes trayectos.

▪ PERFIL DEL USUARIO

- Usuarios con conciencia de sostenibilidad medioambiental: priorizan el uso de energías renovables y materiales sostenibles
- Usuarios con interés tecnológico: buscan las últimas actualizaciones, integración del móvil, domótica...
- Usuarios prácticos: Sus preferencias son la simplicidad, el bajo coste y la instalación rápida.

Para ilustrar más el tipo de cliente, se va a realizar un *Caso Buyer* donde se va a describir un tipo de usuario. En este caso se trata de una mujer de 40 años con concienciación sobre la sostenibilidad.

- Nombre: Martina
- Edad: 40 años
- Situación laboral: Empleada para otros con salario de 45k€
- Ubicación: Área Metropolitana de Madrid
- Intereses: Sostenibilidad, Medioambiente, interesada en nuevas tecnologías.
- Necesidad: Se compra un vehículo eléctrico y necesita cargarlo en su vivienda.
- Motivo: Evitar depender de encontrar cargadores públicos en la vía

Solución: Línea Intermedia que combina conectividad y accesibilidad.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.5.3. MARKET SHARE

La cuota de mercado (market share) corresponde con el porcentaje de ventas que dispone una empresa dentro del total del mercado en su ámbito particular. Para el cálculo, se dividen las ventas del negocio analizado entre el total de ventas del mercado. (Bravo, 2024). Puesto que se trata de un proyecto teórico y en fase de introducción, este análisis se hará de forma estimada para los datos de España a finales de 2024 y en 2030.

Tal y como se mencionó en el punto 1.5.1. España cuenta con 600.000 vehículos eléctricos (100% eléctricos e híbridos enchufables), con un objetivo para 2030 de 5,5 millones. Ya que el valor de las estaciones de carga públicas varía en función de varios aspectos, se realizará el análisis con el precio de los cargadores particulares, que de media ronda los 800€ (Repsol,2025). No existen datos de la cifra de estaciones de carga de uso privado; sin embargo, teniendo en cuenta que la mayoría de los usuarios dispone de su punto de carga particular, se realizará la estimación con 500.000 estaciones de carga para 2024 (83%).

Por ello, las cuotas de mercado totales para 2024 y 2030 serían:

- 500.000 unidades x 800€ = 400 millones de € para 2024.
- 5,5 millones de vehículos x 0,83 x 800€ = 3.652 millones de € para 2030.

Si se presupone que se entra en el mercado con una cuota del 0,2% en 2024, avanzando al 1% en 2030, se obtiene las siguientes cuotas de mercado:

- 2024: $0.002 \times 400 \text{ millones de } \text{€} = 800.000\text{€}$
- 2030: $0.01 \times 3.652 \text{ millones de } \text{€} = 36.520.000\text{€}$

Como se puede observar, el crecimiento es muy agresivo, pero va en línea con la previsión del Gobierno Nacional.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.5.4. PENETRACIÓN DE MERCADO

Se entiende como penetración de mercado el porcentaje que figura un producto, respecto al mercado total. Para el caso de este proyecto, el análisis tiene interés en conocer el porcentaje de vehículos que requieren la conexión a la red para su funcionamiento, respecto al total de vehículos.

En España, según datos de ANFAC del informe 2023, existen 30.722.465 vehículos (ANFAC 2023), de los cuales 600.000 son eléctricos o híbridos enchufables, por tanto, representan el 1.92% del mercado de vehículos actuales.

1.6. PROVEEDORES

El papel de los proveedores se antoja clave para cualquier tipo de producto, ya que según las distintas condiciones que tengan, la calidad del producto final, así como los tiempos de entrega y demás factores variarán. Además, una buena elección de proveedores también estará asociada con aquellos que apuesten por la sostenibilidad a lo largo de su cadena de suministro.

En primer lugar, hay que diferenciar por el tipo de proveedores según el componente de la estación de carga al que se dedican:

- Proveedores de componentes eléctricos y electrónicos: Son aquellos que se encargan de la fabricación de inversores, convertidores de corriente, módulos de control, sensores, etc.
- Proveedores de conectores y cables: Son aquellos que suministran los Tipo 1, Tipo 2, CCS, CHAdeMo y Tesla.
- Proveedores de estructuras: Son aquellos encargados de fabricar las piezas que recubren la estación, permitiendo que aguante condiciones meteorológicas adversas u otros factores externos.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Proveedores de software y servicios digitales: Suministran las plataformas de gestión de carga, las de monitoreo en remoto, aplicaciones de pago, etc.
- Proveedores de otros servicios: Dentro de esta categoría se encuentran todos aquellos proveedores logísticos, instaladores, mantenedores, consultores...

En siguiente lugar, una buena elección de proveedores pasa por tener criterios de selección que garanticen un producto de calidad, seguro y sostenible tales como:

- Calidad certificada: Deben cumplir con la Certificación Europea (CE), ISO 9001, ISO 14001, entre otras.
- Flexibilidad: Deben poder ser susceptibles a cambios a lo largo de la cadena de suministro y estar sujetos a una capacidad de entrega bajo demanda.
- Precio: Se deben considerar factores como el transporte, puesta en funcionamiento, mantenimiento, aranceles, etcétera como parte del precio para poder realizar comparativas reales.
- Innovación tecnológica: Deben ser proveedores que estén sujetos a actualizaciones y sean capaces de garantizar las últimas versiones del mercado
- Sostenibilidad: A lo largo de la cadena de suministro: deben garantizar que cumplen ciertos criterios en materia de sostenibilidad, derechos humanos, gestión de residuos...

Con el avance del ciclo de vida del producto, la terna de proveedores inicial se irá viendo modificada por una serie de factores como crisis en la producción, como la escasez de semiconductores, dependencias de ciertos mercados (generalmente del asiático), cambios en la regulación, normativas y políticas (i.e. Caso de los aranceles) ...

En conclusión, la gestión de los proveedores se antoja clave para el correcto desarrollo del producto, ya que de ellos depende la calidad de la estación de carga final y del grado de satisfacción que disponga el cliente final, por ello, un buen criterio de selección de proveedores es crucial.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

1.7. PRECIO – POLÍTICA Y LISTA DE PRECIOS

Uno de los pilares fundamentales de cualquier proyecto que tiene como objetivo el beneficio económico está en definir una buena estrategia de precios, la cual está compuesta de una política de precios y de la lista de precios.

1.7.1. POLÍTICA DE PRECIOS

La política de precios tiene como objetivos otorgar un posicionamiento de mercado óptimo, con capacidad de crecimiento y mostrándose con una relación calidad – precio mejor que los competidores. También debe garantizar márgenes de beneficio que permitan el lucro y la posibilidad de reinversión.

Por ello, dado que es un proyecto que se encuentra en fase de introducción, una buena estrategia, con vistas a consolidarse en el mercado, debería situar el producto por debajo de los fabricantes premium, pero por encima de aquellos que son más económicas por ser soluciones sin conectividad o con características mecánicas peores.

Por otro lado, la política de precios debe diferenciar el tipo de cliente final y el volumen de compra, proporcionando un descuento del 0% a aquellos que compren por unidad e incrementar este porcentaje con el volumen de compras (rappels).

Para poder fijar la lista de precios, es conveniente analizar qué factores condicionan el producto final:

- Coste de los componentes: eléctricos, electrónicos, mecánicos...
- Coste de instalación
- Ayudas y subvenciones públicas
- Transporte

Además, para poder fijar un coste real y acorde al mercado actual, se debe realizar un análisis de mercado con las soluciones actuales y los precios que disponen. Realizando el

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

análisis para cargadores de corriente alterna (AC) de potencia entre 7,4 – 22kW (carga semi-rápida), se obtiene el siguiente análisis:

Tabla 1: Comparativa Cargadores. Fuente: Elaboración propia

MARCA / MODELO	POTENCIA	CONECTIVIDAD	PRECIO	FUENTE
Tesla Wall Conector	7,4 – 22kW	Wi-Fi	500 – 600€	(TESLA, 2025) https://shop.tesla.com/es_es?tesref=true
Juice Booster 2	7,4 – 22kW	No indicada	~1.000€	(JUICE, 2025) https://juice.world/en
V2C Trydan	7,4 – 22kW	Wi-Fi, Ethernet	1.000 – 1.300€	(V2c, 2025) https://v2charge.com/es/trydan/
Circuitor eNext	7,4 – 22kW	Bluetooth, Ethernet	950 – 1.150€	(CIRCUITOR, 2025) https://circuitor.com/productos/recarga-inteligente-para-vehiculos-electricos/cajas-de-recarga-interior/cajas-de-recarga-domestica-con-app/
Wallbox Pulsar Plus	7,4 – 22kW	Wi-Fi, Bluetooth	650 – 750€	(WALLBOX, 2025) https://wallbox.com/es_es/pulsar-family

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Una vez hecha la comparativa es necesario fijar una serie de observaciones para contextualizar cada tipo de cargador:

- Tesla Wall Conector: Tiene el condicionante de que está optimizado para vehículos Tesla
- Juice Booster: La gran ventaja que posee, para los usuarios que viajan con frecuencia, es que es una solución portátil
- V2C Trydan: Tiene compatibilidad con Alexa, Google e integra la energía solar
- Circutor eNext: Es una solución de perfil más profesional.
- Wallbox Pulsar: Una de las mejores opciones calidad-precio.

Una vez vista la comparativa, se pueden fijar tres líneas de productos que se adapten a las distintas necesidades del cliente:

- Línea Básica: Conectividad Wi-Fi, de tipo AC y carga semi -rápida: 600€
- Línea Intermedia: Conectividad Wi-Fi y Bluetooth, compatibilidad con Alexa/Google, tipo AC y carga semi – rápida: 850€
- Línea Avanzada: Conectividad Bluetooth, Wifi, Ethernet, tipo AC trifásica y carga semi -rápida orientada a pequeñas flotas: 1.100€

En conclusión, la política de precios adoptada se encuentra en una posición intermedia en el sector y en cada uno de los subsectores, proporcionando soluciones que combinen conectividad y calidad a un precio competitivo. Además, deben contar con la característica del modularidad, permitiendo que sean fácilmente actualizables.

1.8. CÁLCULO DEL P x Q

El producto P x Q, representa el precio por cantidad, o lo que es lo mismo, la facturación total de la venta de un producto.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Teniendo en cuenta la estimación realizada de tener una cuota de mercado del 0.2%, se obtendrían en 2024:

- 0.2% de 500.000 = 1.000 unidades

Con esas mil unidades, se presupone que un 15% serán de la línea Avanzada, 50% de la Línea Básica y 35% de la línea Intermedia, Obteniendo los siguientes resultados:

- 15% de 1.000 uds = 150 uds.
- 50% de 1.000 uds = 500 uds
- 35% de 1.000 uds = 350 uds.

Con ello el P x Q previsto daría:

$$500 \times 600\text{€} + 350 \times 850\text{€} + 150 \times 1.100\text{€} = \mathbf{762.500\text{€}}.$$

1.9. PLAN DE VENTAS

El plan de ventas establece la línea que va a seguir el producto en un horizonte temporal determinado (5 – 10 años), atendiendo a una serie de supuestos iniciales.

- Se estima estar en una cuota de mercado del 1% en 5 años, debido a la expansión del mercado y las políticas gubernamentales que lo favorecen. Tomando como base la previsión del Gobierno de llegar a los 5,5 millones de coches eléctricos en 2030, supondría pasar de 1.000 unidades vendidas en la actualidad a 45.650, lo que supondría un crecimiento del 125%, sin embargo, se va a situar este horizonte a los 10 años y por tanto el crecimiento es del 46.86% anual.
- Se mantienen los precios unitarios
- No se tienen en cuenta costes de producción
- Se mantiene la distribución de ventas entre los tres tipos de líneas (15% la avanzada, 50% la básica y 35% la intermedia).

Se obtiene la siguiente previsión en número de unidades:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Tabla 2: Ventas por línea y año. Fuente: Elaboración propia

AÑO	BÁSICA	INTERMEDIA	AVANZADA	TOTAL
0	500	350	150	1000
1	734	514	220	1469
2	1078	755	324	2157
3	1584	1109	475	3167
4	2326	1628	698	4652
5	3416	2391	1025	6832
6	5016	3511	1505	10033
7	7367	5157	2210	14734
8	10819	7573	3246	21639
9	15889	11122	4767	31778
10	23335	16334	7000	46670

A continuación, se muestran dos gráficos que reflejan la evolución de la previsión de ventas. El primero en forma de curva para ver el tipo de crecimiento y el segundo, en forma de gráfico de barras para un análisis más detallado:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

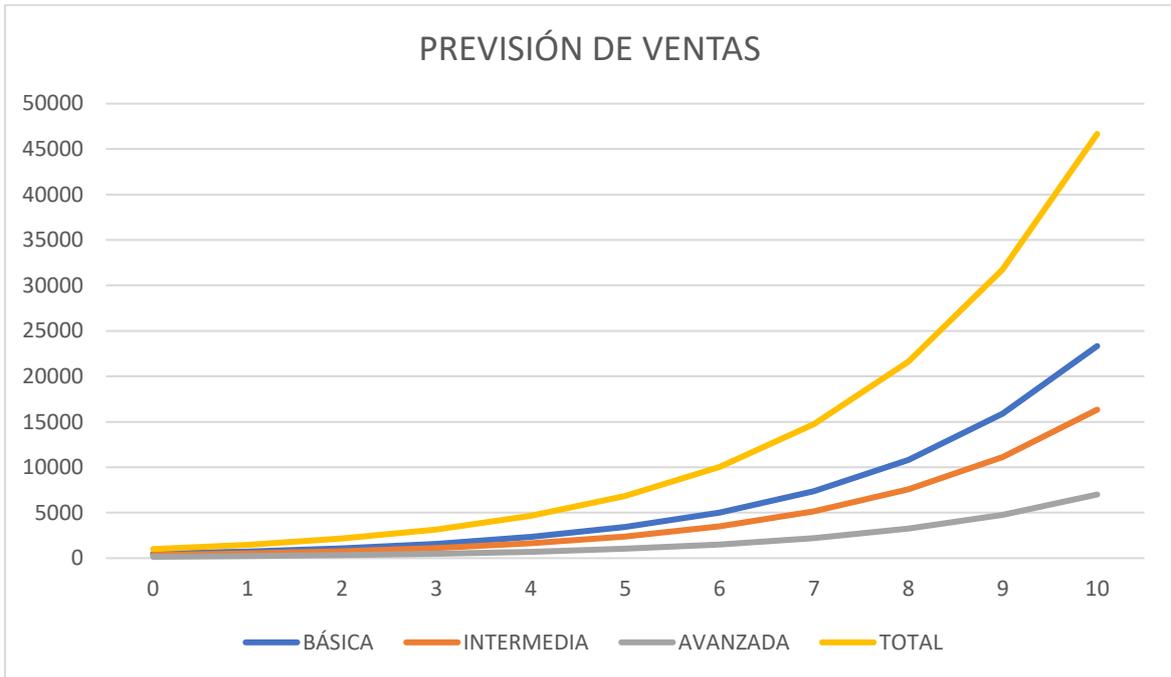


Ilustración 2: Gráfico previsión de ventas. Fuente: elaboración propia

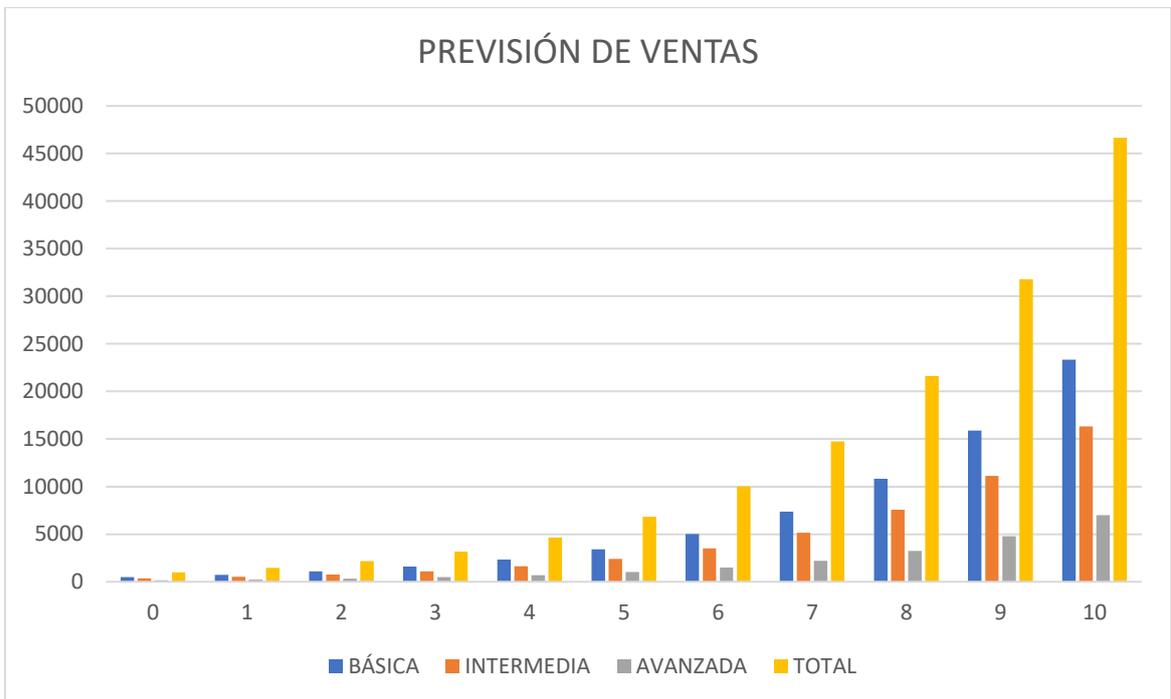


Ilustración 3: Gráfico previsión ventas. Fuente: elaboración propia

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Y en ingresos brutos totales:

Tabla 3: Ingresos brutos por línea y año. Fuente: elaboración propia

Año	BÁSICA	PRECIO	INTERMEDIA	PRECIO	AVANZADA	PRECIO	TOTAL	PRECIO TOTAL
0	500	300.000 €	350	297.500 €	150	165.000 €	1000	762.500 €
1	734	440.400 €	514	436.900 €	220	242.000 €	1468	1.119.300 €
2	1078	646.800 €	755	641.750 €	324	356.400 €	2157	1.644.950 €
3	1584	950.400 €	1109	942.650 €	475	522.500 €	3168	2.415.550 €
4	2326	1.395.600 €	1628	1.383.800 €	698	767.800 €	4652	3.547.200 €
5	3416	2.049.600 €	2391	2.032.350 €	1025	1.127.500 €	6832	5.209.450 €
6	5016	3.009.600 €	3511	2.984.350 €	1505	1.655.500 €	10032	7.649.450 €
7	7367	4.420.200 €	5157	4.383.450 €	2210	2.431.000 €	14734	11.234.650 €
8	10819	6.491.400 €	7573	6.437.050 €	3246	3.570.600 €	21638	16.499.050 €
9	15889	9.533.400 €	11122	9.453.700 €	4767	5.243.700 €	31778	24.230.800 €
10	23335	14.001.000 €	16334	13.883.900 €	7000	7.700.000 €	46670	35.584.900 €

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

MÓDULO 2. – FACTIBILIDAD TÉCNICA

2.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

Tal y como se ha comentado en el punto anterior, este proyecto dispone de tres líneas de venta según el tipo de conectividad y el tipo de carga (Línea Básica, Línea Intermedia y Línea Avanzada), siendo su uso generalmente doméstico y con una línea orientada a pequeñas flotas o uso semipúblico. Las distintas líneas comparten una base de diseño; sin embargo, muestran variaciones en la potencia, la conectividad o la interacción con el usuario.

2.1.1. DESPIECE

A nivel genérico, las tres líneas comparten el mismo tipo de componentes que se mencionan a continuación:

- Carcasa exterior IP65: Su función principal es proteger la estación de las condiciones meteorológicas adversas y de cualquier amenaza que pueda dañar el interior. El indicador IP65 hace referencia al tipo de protección del dispositivo. El primer dígito es una escala del 1 al 6 en la protección contra intrusiones. El segundo dígito hace referencia a la protección contra la humedad. Para este caso, el 5 muestra protección a chorros de baja presión desde cualquier ángulo. (Traza, 2020)
- Controlador EVSE: Placa base, gestión de carga conforme a IEC 61851.
- Módulo de comunicación: Se encarga de la conectividad de la estación, sea mediante Wi-Fi, Bluetooth, Ethernet...
- Fuente de alimentación: Tipo de conexión a la red.
- Relé de potencia: Elemento que controla el flujo eléctrico hacia el vehículo
- Protección magnetotérmica y diferencial: Tipo B, A según Reglamento REBT (Peris, 2023).
- Cable conector: Tipo 2, es el que se conecta al vehículo como expresa el IEC 62196 para la UE (Adminenergy, 2024)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Placa interfaz usuario: Mediante este elemento el usuario recibe información de la estación de carga y puede controlarla.
- Sensores de temperatura
- Sensores de corriente
- Sistema de anclaje: Varía en función de su sujeción a la pared o al suelo.

2.1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En primer lugar, se mostrarán las especificaciones eléctricas para cada línea, seguidamente las de conectividad y, por último, las mecánicas. Para la realización de este apartado se ha comparado con los modelos de la competencia mencionados en el apartado anterior observando sus datasheet.

A. LÍNEA BÁSICA

Eléctricas:

- Alimentación: Monofásica 230 V y AC
- Potencia máxima: 7,4 kW
- Corriente máxima: 32A
- Tipo de carga: Semi-rápida
- Protección: Magnetotérmica 40A Diferencial tipo A
(*Información Sobre la Recarga de Vehículo Eléctrico - Ayuntamiento de Madrid, s. f.*)

Conectividad:

- Wifi 2.4 GHz (IEE 802.11 b/g/n) para monitoreo app web

Mecánicas:

- Carcasa: Policarbonato ignífugo, IP65, IK10 (*Schneider Electric España, s. f.*)
- Dimensiones: 300 x 180 x 120 mm
- Instalación: En pared con anclaje

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Peso: Aprox. 5kg

B. LÍNEA INTERMEDIA

Eléctricas:

- Alimentación: Monofásica 230 V y AC
- Potencia máxima: 7,4 kW
- Corriente máxima: 32A
- Tipo de carga: Semi-rápida
- Protección: Magnetotérmica 40^a/ Diferencial tipo A

Conectividad:

- Wifi 2.4 GHz (IEE 802.11 b/g/n) para monitoreo app web
- Bluetooth 4.2
- Compatibilidad con Alexa/ Google
- Puerto OTA para actualizaciones

Mecánicas:

- Carcasa: Policarbonato ignífugo, IP65, IK10
- Pantalla: LED + interfaz táctil
- Dimensiones: 300 x 200 x 130 mm
- Instalación: En pared con anclaje
- Peso: Aprox. 7kg

C. LÍNEA AVANZADA

Eléctricas:

- Alimentación: Monofásica 400 V y AC
- Potencia máxima: 22 kW
- Corriente máxima: 3 x 32A
- Tipo de carga: Semi-rápida

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Protección: Diferencial tipo A + SPD Clase II (Protección frente a sobretensiones transitorias como rayos). Se escoge este tipo por su ubicación exterior.

Conectividad:

- Wifi 2.4 GHz (IEE 802.11 b/g/n) para monitoreo app web
- Bluetooth 4.2
- Ethernet RJ45
- Compatible con gestores de flota y plataformas Software as a Service (SaaS)

Mecánicas:

- Carcasa: Aluminio + ABS reforzado, IP65, antivándalos
- Pantalla: LCD TFT 3.5 ''
- Dimensiones: 380 x 260 x 140 mm
- Instalación: En suelo
- Peso: Aprox. 9 kg

2.2 MATERIAS PRIMAS Y COMPONENTES

Este proyecto tiene como modelo de negocio la fabricación de las distintas piezas que forman la estructura de la estación de carga, así como su ensamblaje. Se adquieren las materias primas que se describirán a continuación y se fabricarán en planta.

Por otro lado, todos aquellos componentes eléctricos, de tornillería y sujeción o de tipología menor (i.e. junta estanqueidad), serán adquiridos a terceros.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

2.2.1. ESTRUCTURA EXTERNA

Tabla 4: Componentes mecánicos. Fuente: elaboración propia

COMPONENTE	MATERIAL	PROVEEDORES	FUNCIÓN
Carcasa IP65	Policarbonato / ABS / Aluminio	AmaraNZero Würth Technal	Protección mecánica y meteorológica
Tornillería y fijaciones	Acero inoxidable	Würth Ferreterías Industriales	Ensamblaje de la estación
Junta estanqueidad	Caucho / silicona	Ferreterías Leroy Merlin	Impermeabilización
Sujeción pared	Acero / Policarbonato / Aluminio	Technal AmaraNZero	Instalación de la Estación de Carga en la pared

2.2.2. COMPONENTES ELÉCTRICOS PRINCIPALES

Tabla 5: Componentes eléctricos. Fuente: elaboración propia

COMPONENTE	TIPO	PROVEEDOR	FUNCIÓN
Controlador o Placa Base	Conforme a IEC61851	ETEK Electric Fimer	Gestión de carga
Módulo comunicación	WiFi 2.4 GHz BT 4.2 Ethernet RJ45	Mouser, DigiKey	Conexión a la red doméstica, app móvil o entornos industriales
Protección magnetotérmica	2P 40 Curva C	ABB, Schneider Electric	Protección contra sobretemperaturas y sobrecargas
Cable Conector	Tipo 2	Mennekes, Voldt	Conexión de la estación al vehículo

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Interfaz Usuario	Pantallas LCD, 5V/12 V	LG, Samsung	Información al usuario
Sensores	Temperatura, Corriente	TE Connectivity Sensata	Prevención de sobretemperaturas o sobrecorrientes.
Relé de potencia	Conforme a IEC 61851	Schneider Electric	Controlar el flujo de potencia de forma automática

2.3 DIAGRAMA DE OPERACIONES Y PROCESOS DE FABRICACIÓN

El Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) es una representación gráfica de las distintas operaciones del producto, ordenadas de forma cronológica, desde que se reciben las materias primas hasta que se pone en venta. Las distintas actividades corresponden a la siguiente tipología: Operación (Círculo), Inspección, (Cuadrado) Transporte (Flecha) y Almacenamiento (Triángulo invertido) (Jesús, 2024).

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Tabla 6: Definición etapas diagrama de operaciones. Fuente: elaboración propia

Nº	ACTIVIDAD	TIPO	DESCRIPCIÓN
1	Recepción de componentes	O	Recepción de componentes eléctricos, electrónicos, materias primas.
2	Inspección de calidad	I	Revisión del estado de los componentes y materias primas adquiridas
3	Almacenamiento de componentes y materias primas	A	Gestión de stock según modelo First in First Out (FIFO)
4	Corte y mecanizado de carcasa	O	Adaptación de las distintas piezas al diseño
5	Tratamiento superficial y pintado	O	Protección anticorrosión
6	Almacenamiento	A	Almacenamiento temporal
7	Montaje electrónico interno	O	Instalación de los distintos componentes electrónicos
8	Conexión cableado	O	Conexión del cableado internamente
9	Instalación, configuración y prueba de software	O	Instalación del sistema de gestión y control
10	Ensamblaje final de carcasa	O	Instalación de los componentes electrónicos y cableados en el interior de la carcasa
11	Inspección funcional	I	Pruebas de funcionamiento
12	Embalaje	O	Envoltorio para poder enviar
13	Almacenamiento	A	Producto preparado para envío según requerimientos
14	Distribución	T	Logística de entrega

O: Operación. I: Inspección. T: Transporte. A: Almacenamiento

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

El esquema unifilar es el siguiente:

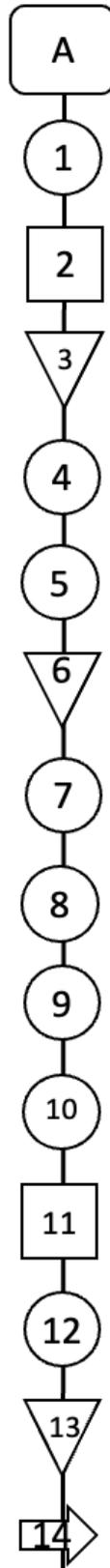


Ilustración 4: Diagrama de operaciones. Fuente: elaboración propia

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

2.4 CAPACIDAD DE PLANTA, LAYOUT, MAQUINARIA NECESARIA

Según lo mencionado en el apartado de la previsión P x Q, para el primer año se prevén vender 1.000 unidades, creciendo a 6.832 unidades en el quinto año. Para hacer un diseño de planta que no tenga que ser sometido a reformas periódicamente, inicialmente se estimará como objetivo el número de unidades del año 5. Por tanto, inicialmente no se usará toda la planta y progresivamente se irá ocupando la totalidad de esta.

Atendiendo a la distribución de ventas según el tipo de líneas de 15% la avanzada, 50% la básica y 35% la intermedia, para el año 5 se obtiene una producción anual proyectada de 3.416 unidades de la línea básica, 2.391 unidades de la intermedia y 1.025 de la línea avanzada.

La fábrica estará en funcionamiento de lunes a viernes, con una jornada de 8h, lo que supone 22 días laborales al mes. Con esta hipótesis se obtienen las siguientes unidades diarias 15,5 de la línea básica, 10,9 de la línea intermedia y 4,6 de la línea avanzada y, por tanto, 31 unidades al día.

2.4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Lo primero es describir las distintas zonas en las que se va a dividir la planta:

- Almacén: Común a todas las líneas. $75m^2$
- Zona de mecanizado: Común a todas las líneas: $50m^2$
- Línea de ensamblaje básica: $90 m^2$
- Línea de ensamblaje intermedia: $80 m^2$
- Línea de ensamblaje avanzada: $70 m^2$
- Zona de test: $25 m^2$
- Zona de validación: $25 m^2$
- Zona de embalaje: $25 m^2$
- Oficinas: $20 m^2$
- Zonas Comunes: $40 m^2$



Plano:	Arquitectura de Planta	Fecha:	01-07-25
Título:	DISEÑO DE PLANTA FABRICACIÓN ESTACIONES DE CARGA		
Autor:	Rodrigo de la Maza	Escala:	1:100

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

2.4.2. MAQUINARIA Y RECURSOS

Para cada línea se estima una serie de estaciones de montaje. Las estaciones de montaje son puestos de trabajo a lo largo de la cadena de montaje donde se trata una o varias tareas específicas. Con el fin de ahorrar en la inversión inicial, las estaciones de montaje serán manuales.

Las estaciones serán comunes a todas las líneas siendo las siguientes:

- Montaje de la placa electrónica
- Conexiones y comprobación de conectividad
- Fijación de la carcasa y resto de componentes

Por otro lado, entre los recursos necesarios se necesitarán los siguientes:

- Banco de pruebas
- Equipos de pruebas
- Ordenadores y equipos de ofimática
- Estaciones de soldadura
- Estaciones de corte, perforación, prensa...
- Estaciones de pintura y acabados mecánicos
- Estaciones de embalaje

En cuanto al personal necesario en planta serán necesarios los siguientes puestos:

- Operarios línea básica
- Operarios línea intermedia
- Operarios línea avanzada
- Encargado de planta
- Técnicos de calidad
- Operario de mantenimiento
- Operario de almacén
- Técnicos administrativos

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

2.5 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA

2.5.1. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Para poder determinar el número de trabajadores necesarios se ha de conocer el tiempo de fabricación por cada una de las líneas y con ello, dividir el tiempo total anual entre el número de horas anual que trabaja un operario (6,5h efectivas al día x 220 días al año= 85.800 min / año).

Para cumplir con el número de unidades por día mencionadas en el apartado anterior y estimando que la línea básica tiene un tiempo de fabricación de 40 minutos por unidad, 55 la intermedia y 70 la avanzada, junto con un tiempo efectivo de 6,5 horas por día (390 min) se obtienen los siguientes empleados por línea:

Tabla 7. Número operarios por línea. Fuente: elaboración propia

LÍNEA	UNIDADES	TIEMPO POR UNIDAD (Min/Uds)	CARGA TOTAL (min)	Nº OPERARIOS
Básica	3.416	40	136.640	1,59
Intermedia	2.391	55	131.505	1,53
Avanzada	1.025	70	71.750	0,84
				3,96

Redondeando son 4 operarios en total a lo largo de las 3 líneas.

Con todos los datos calculados en los apartados anteriores, se obtienen las siguientes premisas del Plan de Producción:

- 220 días laborales al año
- 6.832 unidades al año
- 31 unidades al día (15,5 de la línea básica, 10,9 de la línea intermedia y 4,6 de la línea avanzada)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- 1 turno de 8 horas al día
- Jornada efectiva de 6,5h por operario al día
- 4 operarios sumando las tres líneas
- Operarios de almacén, logística, administración...

2.5.2. PLANIFICACIÓN DE LA LOGÍSTICA

Para la planificación de la logística se deben determinar los apartados de logística de Entradas, Producción y Montaje, Inventario y Salidas.

En el primer apartado, se define la cadencia de la llegada de las materias primas y componentes de manera semanal. Además, el modelo de aprovisionamiento es de Stock mínimo y sistema de pedidos programado (MRP)

En el segundo caso, se aplica un modelo layout en U, que permita al operario ser polivalente, controlar toda la línea y ocupar menos espacio en planta.

Para el inventario, se apuesta por el modelo First In, First Out (FIFO), sacando aquellas unidades que han llegado antes al inventario. Además, se tendrá un estocaje de seguridad de dos semanas ante imprevistos. Para las salidas se utilizarán empresas distribuidoras y operadores logísticos y en la planta se realizarán las tareas de etiquetado, trazabilidad y seguimiento del envío.

Por otro lado, es crucial determinar el cuello de botella a lo largo de la cadena de suministro del producto. Este es la etapa más lenta del proceso y la cual limita el ritmo de producción. A lo largo de las 14 etapas que recorre el producto en la fábrica, se identifica la etapa 9 - Instalación, configuración y prueba de software como la que requiere mayor volumen temporal para poder ser satisfecha.

Como posibles soluciones para mitigar el efecto de este estancamiento serían:

- Duplicar la estación (más costes)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Separar tareas en la estación anterior y posterior
- Automatización del proceso (requiere inversión)

2.6 PLAN DE MANTENIMIENTO Y ERGONOMÍA

La idea de este proyecto es ofrecer el mantenimiento de las estaciones como un servicio extra, sin incluirlo en el precio de la compra. A continuación, se va a detallar como está planteado este servicio.

En primer lugar, hay que distinguir entre el mantenimiento preventivo de la estación y el mantenimiento correctivo. El preventivo hace referencia a todos aquellos servicios que previenen los fallos para prolongar la vida útil de los equipos, así como estar siempre dentro de la normativa vigente. El correctivo cubre las actuaciones que se activan cuando surge un fallo.

2.6.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este tipo de mantenimiento se plantea con un grado de periodicidad y tiene como objetivo anticiparse a posibles fallos fruto de la utilización de la estación.

La cadencia más corta sería de tipo mensual o bimensual, con inspecciones realizadas por un técnico de mantenimiento que realice una inspección visual del estado de los componentes mecánicos y del cableado y conectores. De manera cuatrimestral o semestral, mediante un electricista autorizado, se inspeccionarían los sistemas de protecciones, así como la conectividad (Wi-Fi, Bluetooth y Ethernet). Anualmente, un electricista autorizado deberá realizar una prueba de cara real y comprobar el estado del relé de potencia y demás conexiones internas. Por último, cada 2 años, según su uso, se deberán sustituir los cables conectores tipo 2, mediante el servicio técnico oficial.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

2.6.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

En el caso de que se produzca algún fallo, fruto de la utilización de la estación o por algún elemento externo, el servicio de mantenimiento correctivo se activa con las siguientes actuaciones:

- Sustitución de componentes eléctricos dañados
- Reparación de componentes mecánicos
- Intervenciones sobre la red eléctrica

2.6.2. ERGONOMÍA

La ergonomía hace referencia a las condiciones de diseño que hacen que la utilización del producto sea sencilla, accesible y de una manera segura, tanto para los usuarios como para los técnicos de mantenimiento. (RAE,2025)

- **ERGONOMÍA DE USUARIO**
 - La UNE – EN 61851 -1 y la normativa de accesibilidad recomiendan que la altura del conector esté entre 0,4m y 1,2m del suelo.
 - Pantalla con una inclinación de 15-30° y a una altura cómoda.
 - Indicadores Led visibles con luz solar y con colores estándar
 - Sistema de recogida para cable

- **ERGONOMÍA DE INSTALADOR / TÉCNICO**
 - Interior espacioso para poder maniobrar
 - Diseño fácilmente desmontable, mediante accesos a tornillería sencillos
 - Manuales técnicos incluidos en la estación

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

MÓDULO 3. – FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

LEGAL

3.1. DETERMINACIÓN DE LA FORMA JURÍDICA

Para el determinar el modelo de forma jurídica entre Sociedad Limitada (S.L.) y Sociedad Anónima (S.A) hay que atender a una serie de aspectos como el capital social mínimo, tipo de socios, tipo de gobierno o las formas de capital. Para un negocio que se encuentra en fase de iniciación es más conveniente que se inicie como Sociedad Limitada (S.L.) puesto que:

- Capital mínimo de 1€, frente a los 60.000€ de la S.A.
- Pequeño número de socios
- Menor número de órganos de gobierno, pudiendo contar con un único administrador y mayor flexibilidad administrativa
- Participaciones sociales que no cotizan en bolsa. (BBVA, 2025)

Por otro lado, debido a que se trata de un producto con componente eléctricos, de manipulación por usuarios y que está conectada a la red, la empresa debe contar con una serie de responsabilidades a nivel técnico, legal y de seguridad.

En cuanto al procedimiento de creación de la SL, se han de seguir los siguientes pasos (Fondevila, 2025):

1. Solicitud al Registro Mercantil para garantizar que el nombre acordado no está en uso
2. Apertura de cuenta bancaria y aportación del capital inicial
3. Escritura pública notarial (Estatutos, órganos de administración y objeto social)
4. Inscripción en el registro mercantil
5. Solicitud de NIF
6. Alta en la Seguridad Social y demás obligaciones fiscales
7. Otros registros según el acometido (logo, licencias,etc.)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

3.2. NORMATIVA Y REGLAMENTOS

Debido a la naturaleza tecnológica y de instalación eléctrica en espacios públicos y privados del producto comercializado, se antoja clave el cumplimiento normativo para garantizar la factibilidad técnica, comercial y económica del mismo.

3.2.1. NORMATIVAS TÉCNICAS

- **IEC 61851 / UNE - EN 61851:** Se trata de normativa a nivel global que reglamenta los sistemas de carga para vehículos eléctricos que actúan con corriente alterna (AC). (IEC 61851 / UNE - EN 61851, 2020). Define los modos de carga, establece las interconexiones entre las estaciones y el vehículo y detalla cómo han de ser los sistemas de protección eléctrica.
- **UNE EN 62196:** Normativa que regula el sistema de conexiones de la estación de carga al vehículo. Gracias a esta norma se garantiza la compatibilidad con los VE europeos. (UNE EN 62196, 2015)
- **PROTECCIÓN IP65:** Proviene de la norma IEC 60529 y hace referencia al tipo de resistencia de la estación. El primer dígito es una escala del 1 al 6 en la protección contra intrusiones. El segundo dígito hace referencia a la protección contra la humedad. Para este caso, el 5 muestra protección a chorros de baja presión desde cualquier ángulo. (Traza, 2020)

3.2.2. ERGONOMÍA Y SEGURIDAD LABORAL

- **UNE EN ISO 14738:** Regula el aspecto ergonómico a la hora del diseño de la maquinaria industrial. Se tratan aspectos como la altura de acceso, cómo han de ser las interfaces o la adaptabilidad a personas con movilidad reducida. (UNE-EN ISO 14738, 2010)
- **LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Ley 31/1995):** Se toma la parte correspondiente al trabajo en fábrica donde se establece los tipos de

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Equipos de Protección Individual (EPI), la cualificación y formación de los trabajadores, la señalización de la planta, etc. (Ley 31/ 1995, 1995)

3.2.3. REGLAMENTOS NACIONALES

- **RD 1544/2007:** Reglamento técnico que adapta a la legislación nacional los requisitos europeos. Se tratan las obligaciones con el Ministerio de Industria a la hora de registrar un producto y obtener la comercialización en territorio nacional, así como el marcado CE. (RD 1544/2007, 2007)

3.3. PATENTES Y MARCAS

Debido a la naturaleza del producto, la propiedad industrial se antoja clave puesto que permite proteger las tecnologías propias, evita conflictos legales, otorga valor intangible a la empresa, etc. Para el registro de una patente (*Cámara de España*, s. f.), debe cumplir con tres características: novedad (no exista previamente), actividad inventiva (no sea obvio para un experto) y aplicación industrial (tenga uso). Inicialmente, no se dispone de ningún elemento innovador, pero, en el caso de que existiese, esta se debe registrar en la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).

En el caso de la marca, el registro permite disponer de un nombre comercial protegido, así como un logo o cualquier signo distintivo que identifique la empresa. Para este caso se debe registrar el nombre, el logo y el slogan principal. Se realiza el registro en la (OEPM).

Tanto para patentes como marcas, se puede elevar el registro a nivel europeo en la Oficina Europea de Patentes (EPO) o a nivel internacional en Patent Cooperation Treaty (PCT).

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

3.4. ORGANIGRAMA Y PERFILES DE PUESTO

El organigrama de la empresa que se describe es el ideado para una empresa una vez que disponga de cierto volumen de ventas en el sector. Se trata de una estructura funcional, dividida en áreas según el aspecto del negocio que cubren.

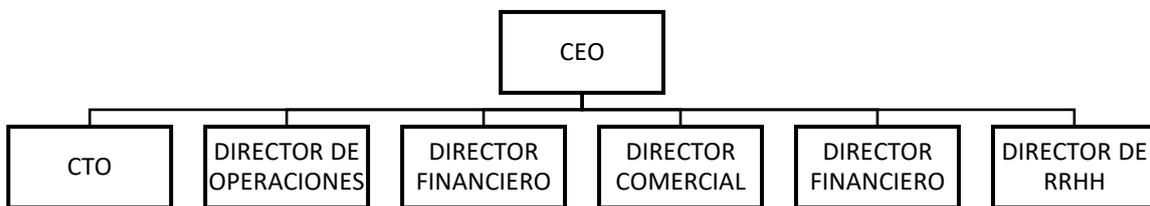


Ilustración 5. Organigrama empresarial. Fuente: elaboración propia

- CEO: Dirección global de la empresa, toma de decisiones clave, relación con inversores, etc. Ha de ser una persona de gran experiencia y con gran capacidad de liderazgo, comunicación y visión estratégica.
- CTO: Dirección del desarrollo del producto e I+D. Persona de grandes conocimientos técnicos y normativos.
- Director de Operaciones: Su función está en la cadena de suministro y la fabricación del producto, por lo que debe ser una persona con conocimientos en la gestión de proyectos.
- Director Comercial: Su función es la búsqueda de nuevos clientes y el afianzamiento de los actuales. Debe disponer de conocimientos de ventas y marketing.
- Director Financiero: Debe controlar los presupuestos y la fiscalidad de la empresa, por lo que debe ser un perfil con conocimientos sólidos en economía y legislación mercantil.
- Director de RRHH. Dirección de las relaciones entre el trabajador y la empresa

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Dentro de cada departamento se dispondrán de varios tipos de perfiles que enriquezcan el área y que permitan el buen hacer de cada departamento para que el crecimiento de la empresa sea continuo. Sin embargo, inicialmente, debido a la limitación de recursos, se puede optar por la cohesión de departamentos.

3.5. COSTES SALARIALES, SINDICATOS Y SEGURIDAD SOCIAL

3.5.1. COSTES SALARIALES

Dado que es una empresa que se va a ubicar en España, los costes salariales se componen del salario bruto más las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social, que suponen entre un 25 -40% adicional sobre el salario bruto del trabajador. (Santander Empresa, 2025)

En primer lugar, hay que definir el convenio que aplica según actividad. El tipo de convenio regula los salarios mínimos según el tipo de actividad, las vacaciones mínimas, horas extra, formación, los distintos tipos de categorías, etc.

Para este caso se puede aplicar el Convenio del Metal, el cual se emplea en empresas que se dedican a la fabricación, montaje, reparación de maquinaria o instalaciones mecánicas o eléctricas.

A continuación, se muestra una tabla de salarios según el puesto y en base al mercado laboral para el año 2025 en Madrid. Se tiene en cuenta que es una empresa de nueva creación y con los recursos mínimos.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

PUESTO	SALARIO BRUTO	COSTE EMPRESA
TÉCNICO INSTALADOR	24.000,00 €	31.200,00 €
ADMINISTRATIVO	22.000,00 €	28.600,00 €
DIRECTOR TÉCNICO	50.000,00 €	65.000,00 €
DIRECTOR GENERAL	70.000,00 €	91.000,00 €
INGENIERO DE I+D	32.000,00 €	41.600,00 €

Tabla 8 Salarios por puesto. Fuente Glassdoor (<https://www.glassdoor.es>)

3.5.2. SEGURIDAD SOCIAL

Para calcular el coste de un trabajador a la empresa se ha de sumar al salario bruto, las cuotas impositivas en materia de Seguridad Social. Estas suponen entre un 30-35% del salario bruto del trabajador y se divide en (Santander Empresa, 2025):

- Contingencias comunes: 23,6%
- Desempleo: 3,5%
- Formación profesional: 0,6%
- FOGASA: 0,2%
- Contingencias Profesionales: 5,5%

3.5.3. SINDICATOS

La presencia sindical no es obligatoria en las empresas; sin embargo, a partir de 10 empleados se pueden elegir delegados sindicales (Gestión Tercer Sector, s.f.). En España los más famosos son Comisiones Obreras (CCOO) y la Unión General de Trabajadores (UGT).

Las funciones principales de un sindicato son:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Defensas de los derechos de los trabajadores
- Acuerdo de salarios mínimos/vacaciones/jornadas laborales
- Negociación de convenios
- Asesoramiento y formación laboral.

3.6. CONTRATOS CON PROVEEDORES Y CLIENTES

El papel de los proveedores a lo largo de la cadena de valor del producto juega un papel crucial puesto que suministran los distintos materiales o componentes que son necesarios para la fabricación de la estación de carga. Los contratos con proveedores deben cuidar el máximo detalle posible y se han de fijar una serie de contenidos para asegurar que tanto empresa como proveedor ganan con el cumplimiento del contrato.

En primer lugar, se debe definir el objeto del contrato, explicando el motivo del mismo. Seguidamente se debe detallar la duración el contrato, el lugar, el precio y las condiciones de pago. Posteriormente se deben añadir toda la información relevante a condiciones de calidad, propiedad industrial, garantías y devoluciones. En penúltimo lugar, se debe definir las distintas penalizaciones por incumplimiento y las condiciones para la resolución del contrato, para finalizar con el área de anexos.

Para el caso de los clientes particulares, el contrato estará alineado con el modelo de negocio adoptado (venta – incluyendo o no la instalación, mantenimiento, o venta y mantenimiento). Para este caso, se opta por el caso de la venta pura del producto, dando la posibilidad de incluir la instalación con un sobrecoste. Esta táctica permite poder incluir el sobrecoste en la cuota inicial para realizar campañas de captación de clientes.

En primer lugar, se ha de definir el objeto del contrato, junto con el precio final y la forma de pago. Seguidamente, se debe detallar las obligaciones postventa. Por último, hay que definir las garantías y responsabilidades, detallando el periodo de garantía y las cláusulas que eximen a la compañía de cubrir costes de reparación o sustitución del producto, así como detallar la protección de datos.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Por otro lado, si el cliente final fuese una empresa donde el compromiso fuese el suministro y mantenimiento de los productos durante un periodo de tiempo, se debe añadir la duración del contrato (junto a sus renovaciones si hubiese) y detallar el aspecto de penalizaciones y resolución del contrato.

Para garantizar la validez de los contratos, la empresa debe contar con un servicio de asesoría jurídica que vele por el cumplimiento de la legalidad vigente, y garantice que estos cumplen con lo establecido en:

- Código Civil Español
- Ley de Defensa de Consumidores y Usuarios
- Reglamento General de Protección de Datos
- Ley de Contratos del Sector Público (si se dieran licitaciones públicas)

3.7 SISTEMA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA (ERP, KPIs)

La gestión administrativa de la empresa encuadra todos los procesos a nivel operacional que permiten que la empresa gestione sus recursos para obtener los objetivos marcados. Es aplicable a todas las áreas de la empresa.

El Sistema ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) hace referencia al software que integra todos los procesos de una empresa (compra, venta, RRHH, logística, etc.). Para este caso se ha optado por la plataforma SAP (Systems, Applications and Products – Sistemas, Aplicaciones y productos), ya que se trata de una plataforma modular y que se adapta a empresas grandes y pequeñas. (SAP, s.f.)

En cuanto a los módulos que componen SAP, los aplicables a una empresa de fabricación y venta de estaciones de carga para VE son los siguientes:

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Materials Management (MM) – Gestión de Materiales: Alberga el control de inventario y la gestión de compras a proveedores.
- Sales and Distributions (SD) – Ventas y Distribución: Control de volumen de ventas, pedidos y presupuestos, así como el registro de contratos y servicio postventa.
- Finances (FI) – Finanzas: Contabilidad, gestión fiscal y reportes financieros
- Controlling (CO) – Control de costes: Presupuestos, análisis de rentabilidades, seguimientos de costes.
- Production Planning (PP) – Planificación de Producción: Programación del proceso de fabricación y gestión de ordenes de fabricación
- Human Resources (HR) – Recursos Humanos: Gestión de contratos, nóminas, horarios, vacaciones, formaciones... (SAP, s.f.)

Por otro lado, se deben tener en cuenta los costes de cada licencia (aproximadamente 1.500€ más un coste por mantenimiento anual, según versión) o el hecho de contar con una consultora SAP que ayude con el proceso de implantación, el mantenimiento y la operativa del software, además de un tiempo de implantación. (SEIDOR, 2023)

En cuanto a los KPIs (Key Performance Indexes – Indicadores Clave de Desempeño), se sitúan como referencias para evaluar cómo está siendo el desempeño de la empresa y se deben dividir por áreas.

- KPIs Operativos:
 - N° de averías por estación
 - Tasa de cumplimiento de plazos de entrega

- KPIs Comerciales:
 - Ratio de conversión de leads
 - Grado de satisfacción

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- KPIs Financieros
 - Margen por unidad vendida
 - Cashflow

En conclusión, un buen sistema de gestión administrativa permite que las distintas áreas de la empresa estén interconectadas, dispongan de automatización en los procesos y exista una trazabilidad de cada uno de estos.

3.8 NORMATIVA FISCAL APLICABLE

Ya que se trata de ventas focalizadas al territorio nacional español, la normativa fiscal aplicable se centra en el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), el Impuesto de Sociedades (IS), Retenciones de Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas) así como otras obligaciones fiscales de carácter menor. (IPYME, s.f.)

3.8.1. IVA

Según la legislación vigente, toda operación de venta de estaciones de carga está sujeta a un incremento del 21% (ley 37/1992). Esto se aplica a la venta de clientes privados, sean empresas o particulares, mientras que el caso de venta a clientes públicos puede existir ciertas excepciones en forma de regímenes especiales.

Por otro lado, la empresa ha de presentar declaraciones periódicas con los Modelos 303 y 390 que muestran el resumen mensual o trimestral y el anual respectivamente.

3.8.2. IS

Se trata de un impuesto de aplicación sobre el beneficio neto. Generalmente se trata del 25%; sin embargo, para empresas de nueva creación es un 15% durante los dos primeros

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

ejercicios en los que el balance sea positivo. Ley 27/2014 Se han de presentar los modelos 200 (declaración anual) y 202 (pagos fraccionados).

3.8.3. RETENCIONES E INGRESOS A CUENTA DEL IRPF

Pese a que se trata de un impuesto para las personas físicas y la empresa no lo paga por sí misma, en el caso de los trabajadores, debe retener el IRPF correspondiente. Por otro lado, en el caso de contratar autónomos, debe realizar lo mismo. Los modelos para entregar son el 111 (trimestral de retenciones) y el 190 (resumen anual).

3.8.4. OTROS MODELOS FISCALES

- Modelo 347: Declaración de operaciones con terceros si superan los 3.500€ anuales
- Modelo 349: Compras intracomunitarias dentro de la Unión Europea
- Modelo 115: Retenciones de alquiler de oficinas o locales

3.9 SEGUROS Y LICENCIAS

En primer lugar, debe contar con un seguro de responsabilidad civil que cubra daños personales o materiales fruto del uso del producto. Este es de carácter obligatorio y cubre los daños a terceros.

En segundo lugar, se debe contratar un seguro de accidentes para empleados. Es de carácter obligatorio al tener trabajadores contratados y cubre accidentes, invalidez y fallecimiento.

En tercer lugar, un seguro multirriesgo para los inmuebles que disponga la empresa, que proteja de robos, incendios o cualquier tipo de daños materiales, así como un seguro de transportes que cubra los daños durante el envío. (*Bib Correduría, 2024*)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

En cuanto a las licencias, se deben disponer de las siguientes:

- Licencia de actividad industrial: Necesaria para operar en una nave o fábrica. Se solicita en el ayuntamiento correspondiente. (AECLU, 2019)
- Certificado de Instalador Eléctrico Autorizado: Obligatoria para instalar puntos de carga (CTEEP, 2024)
- Certificado de Calidad Europeo (CE): (obligatorio para los equipos eléctricos comercializados en la comunidad europea.
- Registro en Industria como fabricante de estaciones de carga

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

MÓDULO 4. – FACTIBILIDAD ECONÓMICA –
FINANCIERA

4.1 INVERSIÓN INICIAL - CAPEX

Se denomina CAPEX (Capital Expenditure) al conjunto de medios financieros que permiten que la empresa pase del papel a la realidad. Esto engloba a todos los medios tangibles e intangibles y se sitúa como un aspecto clave a la hora de garantizar la viabilidad económica del proyecto ya que permite desarrollar una planificación adecuada, y detallar la futura amortización de los activos de la empresa. Para el cálculo del CAPEX hay que apartar los costes propiciados de la operativa mensual como alquileres de inmuebles, equipos, salarios o suministros, ya que se encuadrarían en el OPEX (Operating Expenditures). A continuación, se muestra una tabla detallada de los distintos aspectos que se incluirían dentro de la inversión inicial, junto con su coste estimado: (Munich Business School, s.f.)

Tabla 9. Inversión CAPEX. Fuente: Elaboración propia

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	PRECIO estimado
Adaptación de la planta alquilada	Electricidad, climatización, señalización, ergonomía de los puestos de trabajo, etc.	150.000€
Maquinaria	Prensa hidráulica, taladros, estación de soldadura	60.000€
Equipos de test	Bancos de prueba, simuladores de carga	30.000€
Informática y equipos	PC, ofimática, cableado	20.000€
Sistema ERP	Licencias + implementación	15.500€

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Stock inicial de materias primas	Stock de seguridad	20.000€
Seguros Iniciales	RC, multirriesgo	10.000€
Gestiones burocráticas	Patentes y marcas, modelo	4.000€
Elemento de seguridad	Cuadros, protecciones	20.000

El sumatorio de cada elemento establece un CAPEX de **329.500€**

4.2 FINANCIACIÓN

Debido al gran monto calculado en el punto anterior para la inversión inicial, se requiere de fuentes de financiación que permitan que este proyecto se haga realidad. Para ello se detallará el tipo de financiación, el origen de los fondos y los plazos para la devolución de la deuda.

4.2.1 TIPO DE FINANCIACIÓN

- Financiación propia: Mediante aportaciones de los socios fundadores de la empresa. Se destina al CAPEX y a tener un balance económico consistente.
- Financiación bancaria: Mediante créditos bancarios a largo plazo para inversiones fijas (maquinaria, sistema ERP...).
- Financiación pública: Mediante fondos gubernamentales o europeos por ayudas a la movilidad eléctrica.
- Financiación privada: Mediante fondos de inversión o particulares.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

4.2.2. ORIGEN DE LOS FONDOS

Tabla 10. Origen de la financiación. Fuente: Elaboración propia

ORIGEN	PESO	DESTINO
Aportación de los socios	40%	CAPEX y capital inicial
Préstamo bancario	40%	CAPEX
Subvenciones	10%	I+D+i
Inversiones privadas	10%	CAPEX y cashflow

4.2.3. PLAZOS Y CONDICIONES

En este caso, hay que detallar los apartados de financiación bancaria, pública y las inversiones privadas, puesto que la aportación de los socios no supone ningún tipo de préstamo, sino que refleja únicamente una inversión.

En primer lugar, los préstamos bancarios se harán a largo plazo, con horizontes de más de 8 años. El tipo de interés aplicado varía en función del préstamo elegido. Por un lado, se tiene los préstamos ICO (Instituto de Crédito Oficial), que poseen tipos de interés entre 3,5% y 5% TIN. (ICO, 2025) Por otro lado, bancos como Sabadell, BBVA o Santander ofrecen préstamos a empresas con un rango de 4% a 6%.

En el caso de las ayudas públicas, los tipos de interés son bastante menores o, incluso, inexistentes. Se estima un rango entre el 0% y 1,5% y un horizonte de pago similar al párrafo anterior.

Por último, los préstamos privados tiene un tipo de interés algo más volátil puesto que los límites se marcan en las propias negociaciones, siempre y cuando estén dentro de unos márgenes establecidos en la ley propia de los mercados donde operen. El horizonte de pago es menor que los dos casos anteriores.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Para todos los casos, se establecen una serie de condiciones de pago, detallando el plazo y forma, las posibles penalizaciones en caso de demora o impago y posibles penalizaciones por pagos de la deuda anteriores al plazo inicialmente pactado.

4.3 SISTEMA DE COSTEO

El Coste Total (CT) de producción de las Estaciones de Carga está compuesto de unos Costes Fijos (CF) y unos Costes Variables (CV) de la siguiente forma:

$$CT = CF + CV$$

Donde:

- CF: Son aquellos que no varían en función del volumen productivo (alquiler de la planta, sueldos, amortizaciones de maquinaria, etc.)
- CV: Son aquellos que sí varían en función de la producción (materias primas, electricidad, etc.)

Además, se puede establecer el Coste Unitario (CU) como:

$$CU = \frac{CT}{N^{\circ} \text{ Total de Unidades Producidas}}$$

Con el coste unitario se puede determinar el precio de venta. Para ello, es necesario establecer el margen que se quiere obtener por unidad vendida para cubrir costes fijos, medir rentabilidad y obtener beneficios para seguir invirtiendo y crecer empresarialmente.

4.3.1. LÍNEA BÁSICA

- Precio de venta 600€.
- Costes fijos estimados: 4.167€ mensuales → 50.000€ anuales
- Costes fijos por unidad: $\frac{50.000€}{500 \text{ unidades}} = 100€ \text{ por unidad}$

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- Costes variables por unidad: 300€
- $CT = 100€ + 300€ = 400€$
- $\text{Margen} = 600€ - 400€ = 200€$

Con estos datos, se obtiene un margen del 33% por unidad vendida.

4.3.2. LÍNEA INTERMEDIA

- Precio de venta 850€.
- Costes fijos estimados: 4.500€ mensuales \longrightarrow 54.000€ anuales
- Costes fijos por unidad: $\frac{54.000€}{350 \text{ unidades}} = 154€$ por unidad
- Costes variables por unidad: 450€
- $CT = 154€ + 450€ = 604€$
- $\text{Margen} = 850€ - 604€ = 246€$

Con estos datos, se obtiene un margen del 29% por unidad vendida

4.3.3. LÍNEA AVANZADA

- Precio de venta 1.100€.
- Costes fijos estimados: 3.333€ mensuales \longrightarrow 40.000€ anuales
- Costes fijos por unidad: $\frac{40000€}{150 \text{ unidades}} = 267€$ por unidad
- Costes variables por unidad: 471€
- $CT = 267€ + 591€ = 858€$
- $\text{Margen} = 1.100€ - 858€ = 242€$

Con estos datos, se obtiene un margen del 22% por unidad vendida

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

4.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio representa el valor de ventas donde la empresa no gana ni pierde dinero o, lo que es lo mismo, los ingresos totales son iguales a los costes totales. Si se dibuja la gráfica del punto de equilibrio, a la izquierda de este, la empresa se encuentra perdiendo dinero, mientras que a la derecha empieza a ganar.

La fórmula para calcularlo es la siguiente:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costes fijos totales}}{\text{Precio de venta por unidad} - \text{Costes variables por unidad}}$$

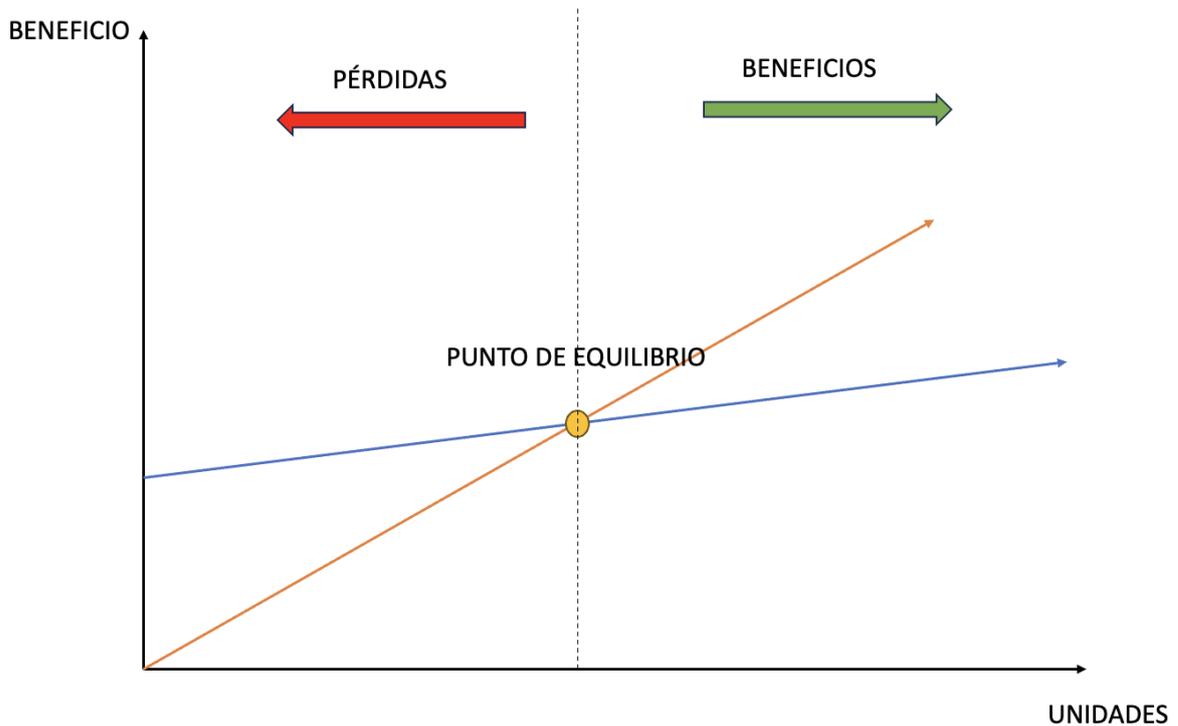


Ilustración 6. Break Even Point. Fuente: Elaboración propia

4.4.1. LÍNEA BÁSICA

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{50.000\text{€}}{850\text{€} - 450\text{€}} = 125 \text{ unidades}$$

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Por tanto, a partir de las 125 unidades vendidas de la línea básica la empresa se encontrará obteniendo ingresos de su actividad productiva.

4.4.2. LÍNEA INTERMEDIA

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{54.000\text{€}}{600\text{€} - 300\text{€}} = 180 \text{ unidades}$$

Por tanto, a partir de las 180 unidades vendidas de la línea intermedia la empresa se encontrará obteniendo ingresos de su actividad productiva.

4.4.3. LÍNEA AVANZADA

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{40.000\text{€}}{1.100\text{€} - 471\text{€}} = 64 \text{ unidades}$$

Por tanto, a partir de las 64 unidades vendidas de la línea avanzada la empresa se encontrará obteniendo ingresos de su actividad productiva.

4.5. CÁLCULO INDICADORES FINANCIEROS

A continuación, se va a proceder con el cálculo de VAN – VAN Modificada - TIR – TOR – PRI para cada una de las líneas. Para la obtención de estos indicadores, lo primero es obtener los flujos de carga netos (FCN) anuales aproximados.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

▪ **LÍNEA BÁSICA**

Tabla 11: Beneficio Neto Línea Básica. Fuente: Elaboración propia

Año	Unidades	Ingresos	CV	CF	Beneficio
0	500	300.000 €	150.000 €	50.000 €	100.000 €
1	734	440.400 €	220.200 €	73.400 €	146.800 €
2	1078	646.800 €	323.400 €	107.800 €	215.600 €
3	1584	950.400 €	475.200 €	158.400 €	316.800 €
4	2326	1.395.600 €	697.800 €	232.600 €	465.200 €
5	3416	2.049.600 €	1.024.800 €	341.600 €	683.200 €
6	5016	3.009.600 €	1.504.800 €	501.600 €	1.003.200 €
7	7367	4.420.200 €	2.210.100 €	736.700 €	1.473.400 €
8	10819	6.491.400 €	3.245.700 €	1.081.900 €	2.163.800 €
9	15889	9.533.400 €	4.766.700 €	1.588.900 €	3.177.800 €
10	23335	14.001.000 €	7.000.500 €	2.333.500 €	4.667.000 €

▪ **LÍNEA INTERMEDIA**

Tabla 12: Beneficio Neto Línea Intermedia. Fuente: Elaboración propia

Año	Unidades	Ingresos	CV	CF	Beneficio
0	350	297.500 €	157.500 €	54.000 €	86.000 €
1	514	436.900 €	231.300 €	79.156 €	126.444 €
2	755	641.750 €	339.750 €	116.270 €	185.730 €
3	1109	942.650 €	499.050 €	170.786 €	272.814 €
4	1628	1.383.800 €	732.600 €	250.712 €	400.488 €
5	2391	2.032.350 €	1.075.950 €	368.214 €	588.186 €
6	3511	2.984.350 €	1.579.950 €	540.694 €	863.706 €
7	5157	4.383.450 €	2.320.650 €	794.178 €	1.268.622 €

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

8	7573	6.437.050 €	3.407.850 €	1.166.242 €	1.862.958 €
9	11122	9.453.700 €	5.004.900 €	1.712.788 €	2.736.012 €
10	16334	13.883.900 €	7.350.300 €	2.515.436 €	4.018.164 €

▪ **LÍNEA AVANZADA**

Tabla 13. Beneficio neto Línea Avanzada. Fuente: Elaboración propia

Año	Unidades	Ingresos	CV	CF	Beneficio
0	150	165.000 €	70.650 €	40.000 €	54.350 €
1	220	242.000 €	103.620 €	58.740 €	79.640 €
2	324	356.400 €	152.604 €	86.508 €	117.288 €
3	475	522.500 €	223.725 €	126.825 €	171.950 €
4	698	767.800 €	328.758 €	186.366 €	252.676 €
5	1025	1.127.500 €	482.775 €	273.675 €	371.050 €
6	1505	1.655.500 €	708.855 €	401.835 €	544.810 €
7	2210	2.431.000 €	1.040.910 €	590.070 €	800.020 €
8	3246	3.570.600 €	1.528.866 €	866.682 €	1.175.052 €
9	4767	5.243.700 €	2.245.257 €	1.272.789 €	1.725.654 €
10	7000	7.700.000 €	3.297.000 €	1.869.000 €	2.534.000 €

4.5.1 VAN

El Valor Actual Neto (VAN) muestra la diferencia entre el valor actual neto y el valor presente de los ingresos futuros y se obtiene con la siguiente formula:

$$VAN = \sum \frac{FCN_t}{(1+r)^t} - \text{Inversión Inicial}$$

Donde:

- FCN: Flujos de caja neto

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

- r: Tasa de descuento. —> Valor que se usa para ajustar los Flujos de Caja futuros al presente. En este caso se estima un 8%.
- t: Horizonte temporal en años

- **LÍNEA BÁSICA**

$$VAN = 7.562.014 \text{ €}$$

- **LÍNEA INTERMEDIA**

$$VAN = 6.464.943 \text{ €}$$

- **LÍNEA AVANZADA**

$$VAN = 3.955.860 \text{ €}$$

Se puede observar como el VAN para cada una de las líneas es un resultado mayor que cero y muy alejado a este. Esto indica un gran grado de rentabilidad de cada una de las 3 líneas.

4.5.2. TIR

La Tasa Interna de retorno (TIR) es el valor que hace que el VAN sea 0.

$$\sum \frac{FCN_t}{(1+r)^t} - \text{Inversión Inicial} = 0$$

- **LÍNEA BÁSICA**

$$TIR = 62\%$$

- **LÍNEA INTERMEDIA**

$$TIR = 57\%$$

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- LÍNEA AVANZADA

$$TIR = 43\%$$

Los tres valores están muy alejados del valor estimado del 8%, por tanto, se puede concluir que las tres líneas de negocio son muy atractivas en términos económicos.

4.5.3 VAN MODIFICADA (MIRR)

Representa la rentabilidad real del proyecto ya que tiene en cuenta la reinversión de los beneficios. La fórmula es:

$$MIRR = \left(\frac{FV \text{ positivos reinvertidos}}{-PV \text{ negativos}} \right)^{1/n} - 1$$

*Se estima una tasa de reinversión del 5%

- LÍNEA BÁSICA

$$MIRR = 35\%$$

- LÍNEA INTERMEDIA

$$MIRR = 33\%$$

- LÍNEA AVANZADA

$$MIRR = 28\%$$

Pese a que ha habido un decremento en cada una de las líneas, se mantiene el mismo análisis del punto anterior en cuanto a la atracción financiera del mismo.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

4.5.4 TASA DE RENTABILIDAD CONTABLE (TOR)

Este indicador mide la rentabilidad media anual sobre la inversión inicial. Se calcula dividiendo la media de los beneficios netos entre la inversión inicial

$$TOR = \frac{\text{Beneficio neto medio anual}}{\text{Inversión Inicial}} \times 100$$

- LÍNEA BÁSICA

$$TOR = 398\%$$

- LÍNEA INTERMEDIA

$$TOR = 342\%$$

- LÍNEA AVANZADA

$$TOR = 216\%$$

Debido a que la media de beneficios netos está por encima de la inversión inicial y dada la escalabilidad del proyecto, con un incremento muy significativo año tras año de las unidades vendidas, este valor es tan elevado.

4.5.5 PERIODO RECUPERACIÓN INVERSIÓN (PRI)

Es el tiempo donde el beneficio neto iguala la inversión inicial.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Tabla 14. Beneficio neto total. Fuente: Elaboración propia

Año	BENEFICIO BÁSICA	BENEFICIO INTERMEDIA	BENEFICIO AVANZADA	BENEFICIO TOTAL
0	100.000,00 €	86.000,00 €	54.350,00 €	240.350,00 €
1	146.800,00 €	126.444,00 €	79.640,00 €	352.884,00 €
2	215.600,00 €	185.730,00 €	117.288,00 €	518.618,00 €
3	316.800,00 €	272.814,00 €	171.950,00 €	761.564,00 €
4	465.200,00 €	400.488,00 €	252.676,00 €	1.118.364,00 €
5	683.200,00 €	588.186,00 €	371.050,00 €	1.642.436,00 €
6	1.003.200,00 €	863.706,00 €	544.810,00 €	2.411.716,00 €
7	1.473.400,00 €	1.268.622,00 €	800.020,00 €	3.542.042,00 €
8	2.163.800,00 €	1.862.958,00 €	1.175.052,00 €	5.201.810,00 €
9	3.177.800,00 €	2.736.012,00 €	1.725.654,00 €	7.639.466,00 €
10	4.667.000,00 €	4.018.164,00 €	2.534.000,00 €	11.219.164,00 €

Se puede observar como a partir del año 1 se recuperaría la inversión inicial (CAPEX) notablemente.

4.6. ANÁLISIS DE RIESGOS

4.6.1. ESCENARIO OPTIMISTA

Los supuestos que se dan en este escenario son los siguientes:

- Alto crecimiento de compra de VE
- Bajos costes de fabricación
- Poca competencia
- Elevado volumen de financiación pública.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

Con esto se produciría un volumen de ventas elevado, donde el beneficio neto sería muy amplio y el retorno de la inversión se realizaría en un plazo muy corto.

4.6.2. ESCENARIO REALISTA

Los supuestos de este escenario son:

- Crecimiento moderado del mercado de VE
- Costes de producción según lo previsto, con márgenes no muy elevados
- Bajo porcentaje de financiación pública

Este escenario deriva en un crecimiento de ventas algo más lento y que hace que el retorno de la inversión sea más largo.

4.6.3. ESCENARIO PESIMISTA

Los supuestos de este escenario son:

- Crecimiento muy pausado del mercado de VE
- Costes de producción más altos de los esperados
- Competencia muy elevada
- Falta de financiación

En este escenario el negocio adquiriría la condición de poco rentable y su viabilidad pasaría a estar en un lugar muy condicionado.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

4.6.4. PRINCIPALES RIESGOS

Tabla 15. Principales riesgos. Fuente: Elaboración propia

TIPO	DESCRIPCIÓN	MITIGACIÓN
Financiero	Falta de financiación pública	Buscar socios o inversores privados
Operativo	Fallos en la cadena de suministro	Alto volumen de proveedores, mayor stock
Comercial	Bajo volumen de ventas	Elaboradas campañas de marketing
Regulatorio	Normativa cambiante	Solida asesoría jurídica
Tecnológico	Obsolescencia, incompatibilidad	Desarrollo y actualizaciones constantes

4.7. RSE DE LA EMPRESA

Este apartado trata cómo la empresa genera valor económico, no solo para sí mismo y sus socios, sino también en la sociedad. A continuación, se mencionan las distintas prácticas que potencian la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

1. Generación de empleo: La empresa promueve un empleo de calidad y estable
2. Fomento de Economía Circular: La propia actividad empresarial supone una práctica de carácter “verde”, pero el establecimiento de un ciclo económico circular, con reutilización de residuos entre otras actividades, potencia este concepto.
3. Sostenibilidad Económica: modelo de negocio estable en el tiempo, con diversificación de las fuentes de ingreso.
4. Ética Empresarial y Transparencia: Auditorias e informes económicos públicos anuales.
5. Contribución al Desarrollo Sostenible mediante la alineación con los ODS (ver anexo).

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

MÓDULO 5. – CONCLUSIONES

La concienciación de la sociedad con la sostenibilidad y el futuro del planeta es un aspecto que, cada vez, se extiende a un mayor número de personas. Mecanismos de difusión de información, leyes, normativas y políticas en favor de estas ideas han hecho que el número de usuarios de vehículos eléctricos crezca cada año.

Debido al carácter inherente entre las Estaciones de Carga de VE y los VE, este negocio se presenta como una muy buena oportunidad de mercado ya que cada vez son más los clientes que apuestan por el vehículo eléctrico o híbrido enchufable.

El modelo de negocio propuesto con las tres líneas de producción está enfocado a abarcar a aquellos clientes que tienen la infraestructura necesaria para poder disponer de un cargador en sus viviendas y, para aquellos que regentan una pequeña flota y necesitan otro tipo de cargadores.

En el apartado comercial, se ha podido observar mediante análisis DAFO, Porter, etcétera, como el proyecto tiene muchas fortalezas que explotar y que le pueden otorgar una buena posición en el mercado para el corto y medio plazo.

En el plano técnico - legal, al tratarse de un producto comercializable y debido a su carácter tecnológico y de instalación eléctrica, se ha visto como son numerosas las normativas y leyes que se han de tener en cuenta a la hora de diseñar el proyecto. En adición, se ha mostrado la necesidad de realizar un buen diseño de la planta de fabricación para que los tiempos se vean reducidos y los cuellos de botella se reduzcan y sean fácilmente localizables.

En la parte legal, se ha optado por la Sociedad Anónima debido al carácter simplista de su creación y requerimientos. En adición, se han detallado los distintos departamentos

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

empresariales, así como se ha definido el aspecto sindical y de contratos con clientes y proveedores.

Por último, este proyecto atiende a un estudio académico, sin proyección futura de hacerse realidad, pero teniendo en cuenta datos y fuentes actualizadas para garantizar la mayor similitud con la realidad posible.

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS

BIBLIOGRAFÍA

1. Repsol, (2025). Cuánto tarda en cargarse un coche eléctrico en España. REPSOL.
<https://www.repsol.es/particulares/asesoramiento-consumo/recarga-electrica/>
2. Phoenix Connect, (2025). Componentes para sus estaciones de recarga de electromovilidad.
<https://www.phoenixcontact.com/es-es/industrias/electromovilidad/infraestructura-de-recarga>
3. Fuentes, (2022). Carga bidireccional o V2G: una solución para hacer más útiles los coches eléctricos pero con retos por superar.
<https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/carga-bidireccional-v2g-solucion-para-hacer-utiles-coches-electricos-retos-superar>
4. Alonso, (2024). Qué son las 5 fuerzas de Porter y cómo analizarlas.
<https://asana.com/es/resources/porters-five-forces>
5. IEP, (2024). Las 5 P del marketing <https://iep.edu.es/las-5-p-del-marketing-mix/>
6. Ministerio de Industria y Turismo, (2025). Análisis DAFO
<https://dafo.ipyme.org/Home>
7. Douglas da Silva, Ciclo de vida de un producto: etapas y estrategias exitosas. (2021) <https://www.zendesk.com.mx/blog/ciclo-de-vida-producto/>
8. Bravo, (2024). ¿Qué es la cuota de mercado y cómo calcularla?
<https://www.autonomosyempreendedor.es/articulo/guias-emprendimiento/que-es-cuota-mercado-como-calcularla/20231029083747032788.html>
9. Traza, (2020). Que significa IP65, IP66, IP67 . . . en las características de un Lector o Terminal de Mano. <https://traza.com/blog/post/que-significa-ip65-ip66-ip67-en-las-caracteristicas-de-un-lector-o-terminal-de-mano/>
10. Peris, (2023). Protección diferencial en estaciones de carga de vehículo eléctrico. ITC BT 52. <https://www.apiem.org/proteccion-diferencial-en-estaciones-de-carga-de-vehiculo-electrico-itc-bt-52/>
11. Adminenergy, (2024). Cables para cargar coches eléctricos: ¿Qué tipos existen?
[https://kpnenergy.com/cables-para-cargar-coches-electricos-que-tipos-existen/#:~:text=El%20conector%20IEC%2062196%20\(Tipo,estandarizado%20](https://kpnenergy.com/cables-para-cargar-coches-electricos-que-tipos-existen/#:~:text=El%20conector%20IEC%2062196%20(Tipo,estandarizado%20)

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- [en%20la%20Uni%C3%B3n%20Europea.&text=El%20conector%20de%20carga%20es,es%20el%20dispositivo%20est%C3%A1ndar%20chino.](#)
12. Información Sobre la Recarga de Vehículo Eléctrico - Ayuntamiento de Madrid, (s. f.). Información sobre la recarga de vehículo eléctrico <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Informacion-sobre-la-recarga-de-vehiculo-electrico/?vgnextfmt=default&vgnextoid=6f081e9badc13810VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnextchannel=3edd31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD#:~:text=Se%20hace%20referencia%20a%20carga,otras%20instalaciones%20comerciales%20y%20recreativas.>
 13. Schneider Electric España, (s. f.) EVB3S07N41 - Estación de carga, EVlink Pro AC/AC Metal, 7,4kW, 32A, 1P+N, toma de corriente T2S, RDC-DD 6mA <https://www.se.com/es/es/product/EVB3S07N41/estaci%C3%B3n-de-carga-evlink-pro-ac-ac-metal-74kw-32a-1p+n-toma-de-corriente-t2s-rdcdd-6ma/>
 14. Jesús, (2024). ¿Qué es un Diagrama de Procesos DOP? <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-un-diagrama-de-procesos-dop/>
 15. RAE, (2025). Real Academia Española <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/ergonom%C3%ADa>
 16. Fondevila, (2025). Cómo crear una sociedad limitada paso a paso en 2025 https://www.holded.com/es/blog/como-constituir-una-s-l?utm_adgroupid=149205956072&utm_keyword=&campaignid=20077725085&adgroupid=149205956072&adid=707400122546&hld_device=c&hld_network=g&hld_matchtype=&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=dsa_20077725085&utm_term=&utm_content=149205956072_707400122546&hsa_src=g&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_acc=7276020979&hsa_grp=149205956072&hsa_ad=707400122546&hsa_cam=20077725085&hsa_tgt=dsa-1225182313593&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=20077725085&gbraid=0AAAAAC5KPWGK8M2ZpySX9ME1KzP-v_nLB&gclid=Cj0KCQjwxdXBBhDEARIsAAUkP6iM8X5DsJys061ZJ8fkPyxDm0fPc_XEQ5elw1bt19nhgL_JdD5rZksaAvp2EALw_wcB

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

17. BBVA, (2025). Sociedad Anónima Limitada <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ae/cuentas/sociedad-anonima-limitada.html>
18. Cámara de España, (s. f.). Pasos para patentar una idea en España <https://www.camara.es/blog/innovacion-y-competitividad/pasos-para-patentar-una-idea-en-espana>
19. IEC 61851 / UNE - EN 61851, (2020). <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0064113>
20. UNE – EN 62196, (2015) <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0054917>
21. UNE-EN ISO 14738, (2010) <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0045481>
22. Ley 31/ 1995, (1995) <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>
23. RD 1544/2007,(2007) <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-20785>
24. Santander Empresa, (2025). Calculadora de coste de un trabajador para la empresa en 2025 <https://www.impulsa-empresa.es/coste-trabajador-empresa/>
25. Gestión Tercer Sector, (s.f.). La representación de los trabajadores a las entidades <https://gestiontercersector.org/la-representacion-de-los-trabajadores-a-las-entidades-una-obligacion-olvidada/#:~:text=CUANDO%20ES%20OBLIGATORIA%20LA%20REPRESENTACION%20DE%20LOS%20TRABAJADORES%20A%20LAS%20ENTIDADES%20DE%20TERCER%20SECTOR,organizaci%C3%B3n%20sindical%20asociada%20de%20reclamo>
26. SAP, (s.f.). ¿Qué es ERP? <https://www.sap.com/spain/products/erp/what-is-erp.html>
27. IPYME, Normativa PYME / Emprendimiento. (s.f.) <https://ipyme.org/es-es/politicasy medidas/normativa/Paginas/default.aspx>
28. BLB Correduría, (2024). Seguros Obligatorios para Pyme <https://www.blbcorreduria.com/seguros-obligatorios-para-pyme/>
29. AECLU, (2019). Licencia Municipal de Madrid para Actividades Industriales <https://www.aeclu.com/ecu-madrid/actividades/industria/>

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

30. CTEEP, (2024). Carnet de instalador Electricista en Baja Tensión (Categoría Básica) <https://www.cteep.com/cursos/carnet-electricista-instalador/>
31. ANFAC, (2023). Informe Anual 2023. <https://anfac.com/publicaciones/informe-anual-2023/>
32. AEDIVE, (2024). Anuario <https://aedive.es/anuario>
33. SEIDOR (2023). Precio y licencias de SAP Business One. <https://www.seidor.com/es-es/blog-pyme/guia-completa-precio-y-licencias-de-sap-business-one>
34. Munich Business School (s.f.). Diccionario Estudios empresariales. <https://www.munich-business-school.de/es/l/diccionario-de-estudios-empresariales/capex>
35. ICO, (2025). Líneas ICO. <https://www.ico.es/ico/lineas-ico>
36. Material Académico ICAI

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**

ANEXOS

**ANEXO 1 – ALINEACIÓN CON LOS OBJETIVOS PARA DESARROLLO
SOSTENIBLE (ODS)**

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible son los siguientes:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de género
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante
- Trabajo decente y crecimiento económico
- Industria, innovación e infraestructuras
- Reducción de las desigualdades
- Ciudades y comunidades sostenibles
- Producción y consumos responsables
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones sólidas
- Alianzas para lograr los objetivos

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
**FABRICACIÓN Y VENTA DE ESTACIONES DE CARGA PARA VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**



De los 17 citados, en este TFG se tratan los siguientes:

1. Salud y Bienestar: La promoción del VE aboga por una movilidad sin dióxido de carbono y por unas ciudades con aire más limpio.
2. Igualdad de Género: En esta empresa no se hace distinción ninguna entre empleados según su género ni cualquier otra condición.
3. Agua limpia y saneamiento: El concepto de economía circular hace que la gestión de residuos sea limpia y que el agua no necesaria trate de poder ser reutilizada en algún otro modo.
4. Energía asequible y no contaminante: Tanto para la producción como para la propia actividad empresarial se obtendrá la energía de fuentes renovables que no produzcan efectos negativos en el medioambiente.
5. Trabajo decente y crecimiento económico: Con la creación de empleo se promueve este objetivo para mejorar la sociedad.
6. Industria, Innovación e Infraestructuras: Con este proyecto se está promoviendo el desarrollo tecnológico y la fabricación de un bien que ayuda al avance de la sociedad en materia de industria.
7. Ciudades y comunidades sostenibles: Mediante la movilidad eco se promueve la sostenibilidad en favor de un futuro mejor.
8. Acción por el clima: Tanto la idea de negocio como la cadena productiva está firmemente comprometidas con la reducción de gases de efecto invernadero.