



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Trabajo Final de Máster

Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Máster Universitario en Diseño y Fabricación Integrada Asistidos por
Computador

Curso académico 2018-2019

Mapa de Tecnologías de la Comunitat Valenciana para el sector de la Automoción

Realizado por: Héctor Giner Vadillo

Tutores: Sofia Estelles Miguel y Lorenzo Solano García

Índice:

1. RESUMEN.....	8
2. OBJETO	9
3. ALCANCE.....	9
4. ESTADO DEL ARTE	10
4.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL.....	10
4.2 HISTORIA DEL AUTOMÓVIL.....	13
4.3 EL AUTOMÓVIL EN EUROPA (SIGLO XX).....	19
4.4 EL AUTOMÓVIL EN ESPAÑA (SIGLO XX).....	20
5. INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.....	23
5.1 CADENA DE SUMINISTRO EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN.....	23
5.2 PROCESOS Y TECNOLOGÍAS EN LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL	24
5.3 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN ESPAÑA	26
5.4 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN LA COMUNITAT VALENCIANA.....	28
5.4.1 <i>Tejido empresarial.....</i>	<i>28</i>
5.4.2 <i>Contexto actual y de transición.....</i>	<i>33</i>
5.4.3 <i>Análisis DAFO de la Industria Automotriz Valenciana.....</i>	<i>35</i>
6. TENDENCIAS GLOBALES DE LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA	37
6.1 SISTEMAS DE PROPULSIÓN EN EL AUTOMÓVIL.....	41
6.1.1 <i>El hidrógeno y la industria automotriz.....</i>	<i>45</i>
6.1.2 <i>El coche eléctrico y la industria automotriz.....</i>	<i>50</i>
7. METODOLOGÍA	60
7.1. EXPLICACIÓN DEL MÉTODO.....	60
7.2. CONTENIDO DEL CUESTIONARIO	61
7.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	67
7.3.1 <i>Población.....</i>	<i>67</i>
7.3.1 <i>Muestra.....</i>	<i>72</i>
8. RESULTADOS	74
8.1 CATÁLOGO DE TECNOLOGÍAS.....	74
8.2 CATÁLOGO DE CONTACTOS DE TECNOLOGÍAS PARA EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN	75
8.3 PRESENTACIÓN GRÁFICA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS.....	76
8.4 PRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	92
9. VALORACIÓN ECONÓMICA Y RECURSOS	101
9.1 RECURSOS	101
9.2 VALORACIÓN ECONÓMICA.....	102
10. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA	104
11. CONCLUSIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXO I. CATÁLOGO DE TECNOLOGÍAS (TABLA 5).....	110
ANEXO II. CATÁLOGO DE CONTACTOS (TABLA 6)	136

Índice de ilustraciones:

<i>Ilustración 1. Indicadores macroeconómicos</i>	11
<i>Ilustración 2. Vehículos en los inicios del siglo XX</i>	13
<i>Ilustración 3. Ford A.</i>	14
<i>Ilustración 4. Ford T.</i>	14
<i>Ilustración 5. Audi Avant RS2</i>	15
<i>Ilustración 6. BMW Serie 3 Compact</i>	16
<i>Ilustración 7. Mercedes Clase M.</i>	16
<i>Ilustración 8. McLaren F1 MSO.</i>	17
<i>Ilustración 9. Toyota RAV4</i>	17
<i>Ilustración 10. Smart Fortwo</i>	18
<i>Ilustración 11. Gráfica de vehículos importados en España (1930-1933)</i>	20
<i>Ilustración 12. Cadena de suministro en el sector de la automoción</i>	23
<i>Ilustración 13. Tendencias globales tecnológicas en automoción según Oliver Wyman</i>	37
<i>Ilustración 14. Emisiones de motores ICE</i>	42
<i>Ilustración 15. Esquema comparativo entre dos motores</i>	44
<i>Ilustración 16. Diagrama de bloques de una pila de combustible</i>	45
<i>Ilustración 17. Estaciones de servicio de hidrógeno en Dinamarca</i>	47
<i>Ilustración 18. Estaciones de servicio de hidrógeno en Reino Unido</i>	47
<i>Ilustración 19. Estaciones de servicio de hidrógeno en Alemania</i>	48
<i>Ilustración 20. Estaciones de servicio de hidrógeno en Japón</i>	48
<i>Ilustración 21. Estaciones de servicio de hidrógeno en España</i>	49
<i>Ilustración 22. Imagen comercial Hyundai Nexo</i>	49
<i>Ilustración 23. Imagen comercial Toyota Mirai</i>	50
<i>Ilustración 24. Evaluación de tipos de baterías</i>	51
<i>Ilustración 25. Tweet de Solid Power a 11/04/2019</i>	52
<i>Ilustración 26. Valor de las baterías en los últimos años</i>	52
<i>Ilustración 27. Ranking Top compañías solicitantes de patentes relacionadas con el coche eléctrico</i>	53
<i>Ilustración 28. Proyecto de movilidad eléctrica de Iberdrola</i>	54
<i>Ilustración 29. Puntos de recarga en territorio español</i>	55
<i>Ilustración 30. Puntos de recarga en la UE</i>	55
<i>Ilustración 31. Posicionamiento estratégico en el mercado automovilístico eléctrico</i>	56
<i>Ilustración 32. Imagen comercial Tesla Model 3</i>	57
<i>Ilustración 33. Prestaciones Tesla Model 3</i>	57
<i>Ilustración 34. Imagen comercial Mercedes EQC</i>	58
<i>Ilustración 35. Prestaciones Mercedes EQC</i>	58
<i>Ilustración 36. Imagen comercial Hyundai IONIQ Eléctrico</i>	59
<i>Ilustración 37. Prestaciones Hyundai IONIQ eléctrico</i>	59
<i>Ilustración 38. Cabecera del cuestionario</i>	61

Índice de tablas:

<i>Tabla 1. Datos del mercado automotriz a escala global.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. Tejido empresarial del sector automoción en la CV.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3. Tendencias globales del automóvil.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 4. Norma Euro.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5. Catálogo de tecnologías.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 6. Catálogo de contactos.....</i>	<i>136</i>

1. Resumen

En este Trabajo Final de Máster (TFM) se ha identificado y dado visibilidad a las capacidades tecnológicas del sistema CIENCIA de la Comunitat Valenciana (CV), también se han estudiado las empresas de ingenierías y servicios tecnológicos (ingenierías y otras) del sector. Siendo conscientes que el objetivo es facilitar la transferencia de tecnología, conocimientos, y buenas prácticas industriales entre las Universidades e Institutos Tecnológicos (IITT) y el tejido empresarial.

Para ello, se ha realizado un catálogo que conste de las tecnologías existentes en la C. Valenciana aplicables a la industria del automóvil. Además, se ha puesto especial hincapié en las tecnologías que actualmente no se aplican en los procesos productivos de la industria automotriz, pero tienen una potencial aplicación y se encuentran en plena fase de desarrollo, prueba piloto o prototipo. Al conjunto de las cuales, se hace referencia como “zonas/tecnologías grises”.

Otro ámbito que se ha integrado en el proyecto es un estudio de las actuales tendencias globales tecnológicas de dicha industria, para identificar aquellas tecnologías que tienen aplicación potencial en los próximos años con el desarrollo tecnológico. Con ese objetivo se ha investigado publicaciones científicas al respecto de periódicos, auditorias, planes estratégicos e industriales y libros del ámbito.

En cuanto a la metodología, se han llevado a cabo técnicas cualitativas y cuantitativas. Utilizando entrevistas personales y cuestionarios, con preguntas abiertas y cerradas y unas escalas de valoración para la evaluación de las capacidades identificadas. A posteriori, se han analizado los datos, se ha creado un catálogo tecnológico de apoyo para la industria automotriz y se han extraído conclusiones sacando una visión a grandes rasgos de la industria del automóvil en estos momentos con vista a un futuro inmediato. Optimizando la transformación y adaptación de nuestras capacidades para satisfacer las necesidades de un mercado objetivamente amplio.

El estudio se ha llevado a cabo dentro de un convenio AVIA-UPV, en el cual he colaborado con la ayuda de Sofia Estelles Miguel y José Luis Hervás Oliver.

2. Objeto

El principal objeto de este Trabajo Final de Máster es identificar las capacidades tecnológicas, que poseen potencial aplicación en el conjunto de productos y procesos del sector de la automoción, en la actualidad y en un futuro inmediato, presentes en el sistema CIENCIA integrado por las 5 Universidades Públicas de la Comunitat Valenciana e IITT. También se pretende mediante la presentación de estos resultados dar soporte a la transferencia de conocimiento y tecnologías entre el sistema CIENCIA y el tejido empresarial.

3. Alcance

El alcance de este TFM se establece en el análisis de la industria del automóvil hasta el momento, de las tendencias globales del sector del automóvil y de la evolución global del mercado a nivel de tendencias y tamaño. Además, se ha realizado una recopilación de las capacidades existentes en la C. Valenciana que puedan aportar valor a la industria y a los respectivos contactos de referencia de dichas tecnologías. Esta información se presenta en forma de tabla en los anexos de este documento.

4. Estado del arte

4.1 Historia de la industria del automóvil

La industria del automóvil ha sido desde sus inicios cambiante debido a una constante innovación, investigación y optimización de tecnologías. Con el objetivo de enmarcar debidamente el contexto de este TFM, se debe explicar en qué momento se encuentra la industria y qué características tiene. Para así, poder predecir y adecuar las tecnologías a desarrollar en nuestra comunidad para aportar valor a la industria actual y próxima a corto plazo.

A lo largo de la historia la humanidad ha sufrido ya previamente tres revoluciones industriales, que cambiaron significativamente la forma de trabajar y entender la industrialización y sus procesos. En primer lugar, la 1ª Revolución Industrial llegó a mediados del siglo XIX. Ciertos historiadores y economistas la sitúan entre los años 1840 y 1870. Esta marcó un punto de inflexión, alterando sin lugar a dudas el día a día de la sociedad de una u otra manera. Se dio el paso desde una economía rural basada principalmente en un carácter agricultor y de comercio hacia una economía de carácter urbano, industrial y mecanizada. Dando lugar a un aumento significativo del Producto Interno Bruto (PIB).

Seguidamente, llegó la 2ª Revolución Industrial que se sitúa históricamente entre los años 1870 y 1914. Algunos de los cambios a resaltar en esta etapa fueron el cambio del hierro por el acero en la industria, la sustitución del vapor por la electricidad y el uso de los derivados del petróleo como fuente de energía. Acto seguido llegó la introducción de maquinaria automática, que llega de la mano de los cambios en transportes y comunicaciones. Se inventaron los primeros motores de combustión interna, se desarrolló una vertiente industrial llamada “Fordismo”, tendencia industrial introducida por la multinacional Ford. También destacar el invento del telégrafo eléctrico por el norteamericano Samuel Morse, que dinamitó el campo de la comunicación. Y finalmente, mencionar la aparición del aeroplano de la mano de los hermanos Wright, dicho vehículo de carácter aéreo fue utilizado como arma de combate después de la Primera Guerra Mundial. En definitiva, dicho período se resume por la creciente dominancia de las poblaciones urbanas frente a las rurales y marcando el advenimiento de Alemania y los Estados Unidos como potencias industriales, junto a Francia y el Reino Unido. Cabe mencionar algunas personas que destacaron como Nikola Tesla, Thomas Alva Edison, George Westinghouse y Frederick Winslow Taylor.

La 3ª Revolución Industrial se inicia en la década de 1970 y no hay consenso en determinar una fecha para su fin. También conocida como la Revolución científico-tecnológica (RCT). Enfocada principalmente en los sectores de la energía y la comunicación, cabe destacar cinco puntos importantes:

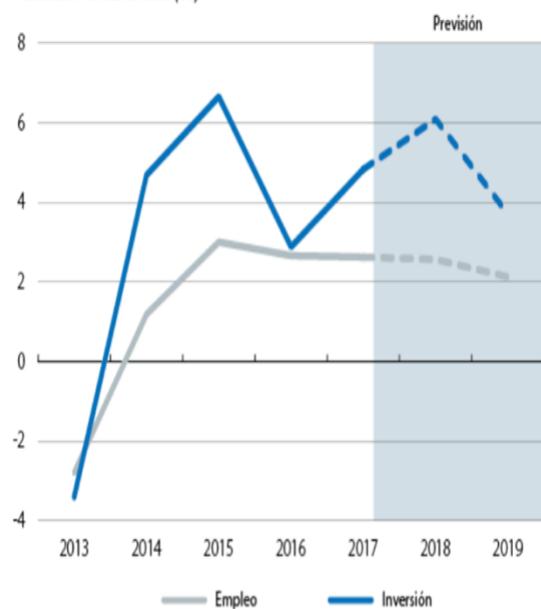
- Utilización de energías renovables
- Plantas generadoras de energía
- Desarrollo de tecnologías de almacenamiento de energía tales como baterías recargables o pilas de hidrógeno.
- Red de distribución de energía inteligente (Smart Grid)
- Desarrollo del transporte en el vehículo eléctrico

Dichas vertientes de la revolución industrial han despuntado respecto al resto en determinadas zonas del planeta tales como Estados Unidos (EEUU), Unión Europea (UE), Japón y China.

A continuación, se abordará como han afectado todos estos cambios en la sociedad española. En los últimos años diferentes gobiernos españoles han llevado a cabo reformas de carácter económico, laboral y fiscal con el propósito de estimular la innovación, aumentar la productividad y por tanto incrementar el crecimiento económico con mira a disminuir la tasa de desempleo. La cual ha sido un grave problema en España desde el 2008. Dichas reformas pese a ser positivas, tendrán una eficiencia reducida debido a que el motor de la economía se respalda en infraestructuras provenientes de la segunda revolución industrial. Pese a que estas infraestructuras permitieron optimizar la capacidad productiva a lo largo del siglo XX su capacidad productiva llegó a su punto máximo, en el caso de países desarrollados industrialmente alrededor de dos décadas atrás. Dejando estancados algunos indicadores económicos, tales como el PIB desde aquel entonces. Ciertos indicadores macroeconómicos tal como el Índice de Gestores de Compra o Purchasing Managers Index (PMI) indican que la economía española está creciendo continuamente en los últimos cinco años, es decir, desde 2013. Pese a ello, las previsiones económicas venideras del país apuntan este 2019 como un año de transición hacia cotas más sostenibles.

España: empleo e inversión

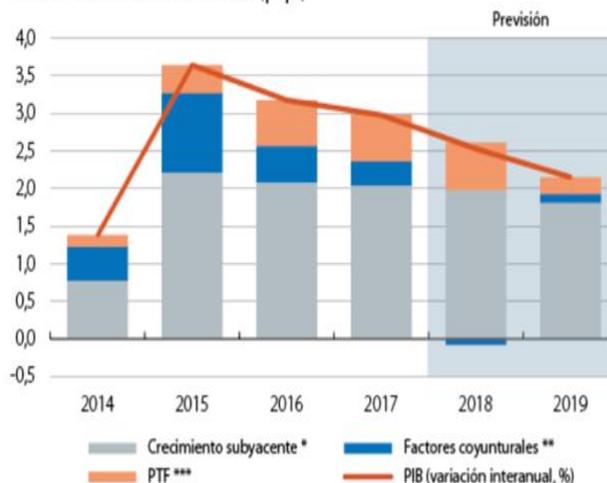
Variación interanual (%)



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE.

España: previsiones de crecimiento

Contribución al crecimiento (p. p.)



Notas: * Crecimiento subyacente se define como el crecimiento del PIB que se explica por la acumulación de los factores de producción: empleo y capital. ** Los factores coyunturales engloban las aportaciones al crecimiento que provienen de las variaciones en el precio del petróleo, los tipos de interés y el saldo de los servicios turísticos. *** La productividad total de los factores (PTF) constituye el residuo sobrante. Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del INE y Banco de España.

Ilustración 1. Indicadores macroeconómicos

O incluso otras como el periódico el mundo, usa el término recesión para describir la situación venidera del país.

En dicha situación económica empieza la 4ª Revolución Industrial. Como bien se puede apreciar la sociedad está atravesando un tiempo de digitalización y globalización debido al gran avance tecnológico en los últimos años. Y sin lugar a duda, la industria también quiere sacar tajada de dichos avances, y se está aplicando en todos los sectores. Es el momento de romper la barrera mental de empresarios, trabajadores y ciudadanos e integrar nuevos procesos digitales, dando lugar al origen de la industria inteligente.

Ya en 2013, en Alemania se introdujo el término de 4ª Revolución Industrial para referirse a los cambios en los procesos de fabricación mediante el uso de las nuevas tecnologías.

“Creo que es necesario comunicar y explicar más el contenido y alcance de esta revolución, ya que necesariamente traerá consigo necesidades formativas para las generaciones actuales y futuras y reportará grandes ventajas”. Indica José María Pérez Pérez, jefe del Dpto. de Energía, Transporte, Fabricación y Sociedad Digital del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, [CDTI](#).

Algunas de las nuevas aportaciones que prometen cambiar el panorama industrial son:

- Nuevas herramientas TIC: Big data, internet de las cosas, computación en la nube, Realidad Virtual, Realidad Aumentada, ciberseguridad, etc.
- Nuevos procesos de fabricación: Fabricación aditiva, nuevos niveles de automatización, robótica autónoma y colaborativa, etc.

Esta revolución promete afectar a todos los sectores, pero principalmente los primeros en mostrar consciencia del fenómeno son sectores de la industria como automoción, aeronáutica y naval. Todos estos cambios traerán consigo considerables ventajas como mayor eficiencia y optimización de tareas, reducción de los costes de fabricación, mayor grado de automatización de procesos industriales, demanda de nuevos perfiles profesionales y mayor personalización de las herramientas de la tecnología de comunicaciones para las máquinas.

El gobierno de España ha creado una Herramienta de Autodiagnóstico Digital Avanzada (HADA) que permite a las empresas realizar un análisis de su propia organización para analizar las fortalezas y debilidades de esta antes los nuevos cambios.

Sin lugar a dudas, la 4ª Revolución Industrial ya es una realidad y provocará cambios significativos en la industrialización del automóvil.

4.2 Historia del automóvil

La historia del automóvil se remonta a la última década del siglo XIX, cabe destacar que los coches en aquel entonces se consideraban artículos de lujo, y solo los privilegiados económicamente se podían permitir poseer uno. El automóvil en aquel entonces tomaba el aspecto que se muestra en la ilustración 2.



Ilustración 2. Vehículos en los inicios del siglo XX

A lo largo de décadas la producción del automóvil a nivel global, estuvo concentrada en Estados Unidos. En el año 1929, antes de la Gran Depresión que fue una crisis económica mundial existían 32 millones de automóviles en el mundo de los cuales se estimaba que un 90% habían sido fabricados en Estados Unidos.

Este ratio fue decreciendo hasta un 75% tras la segunda Guerra Mundial, y en 1980 Japón se colocó como líder fabricante de automóviles a nivel global hasta el 1994. También cabe mencionar China como gran fabricante de automóviles, nación que asumió el liderazgo como fabricante a nivel mundial con una estimación de 13,8 millones anuales.

E indudablemente, debemos resaltar el momento en el cual el automóvil dejó de ser un artículo de lujo. Este hecho se le atañe a Henry Ford y su compañía, la cual fue pionera en la producción en cadena de automóviles. Su primer modelo fue el Ford A (1903-1904), pero no será hasta el Ford T en 1908 cuando fabricó el conocido coche para las masas.



Ilustración 3. Ford A

El Ford A fue seguido de otros modelos como el Ford C, Ford F, Ford N y el Ford T (1908-1927), en orden cronológico. Fue con el último de los anteriores, con el cual la compañía dio el salto a la fama, convirtiéndose en el primer coche en serie en el mundo.



Ilustración 4. Ford T

Las prestaciones de este fueron un motor de 4 cilindros, que desarrollaba 20 CV de potencia, con una velocidad máxima de 71 km/h, con un peso de 540 kg y un consumo de 1 L de gasolina por cada 5 km. Fue en 1913 cuando la compañía ya tenía experiencia con la producción en cadena, consiguiendo reducir el tiempo de ensamblado de 12h y media a unos escasos, en aquel momento, 100 minutos. Posicionándose con 57% de la producción de automóviles mundial con el Fort T en 1921.

Durante decenios la figura del automóvil avanzó a la par con el desarrollo tecnológico e industrial, optimizando así aspectos tales como su seguridad, ergonomía, prestaciones, durabilidad, etc. Llegando a finales del siglo XX completamente renovados. A continuación, se presentan los 6 modelos de la década de los 90 que marcaron tendencia y tuvieron influencia en los posteriores modelos del mercado.



Ilustración 5. Audi Avant RS2



Ilustración 6. BMW Serie 3 Compact



Ilustración 7. Mercedes Clase M



Ilustración 8. McLaren F1 MSO



Ilustración 9. Toyota RAV4



Ilustración 10. Smart Fortwo

Cada uno de los anteriores modelos marcaron tendencia a su manera. En cuanto al Audi Avant RS2 fue el primer automóvil de altas prestaciones equipado con carrocería familiar de cinco puertas. En cuanto al BMW Serie 3 Compact situado en un segmento desierto en 1993 y ahora superpoblado, fue el precursor de los automóviles compactos por fabricantes de gama alta. Por su parte, el McLaren con el vigente record de velocidad para un motor atmosférico y por ser el primero superdeportivo en serie. Por supuesto, mencionar cuando Mercedes dio el salto en la gama SUV tan de moda en la actualidad con el Mercedes Clase M. Cabe mencionar otro SUV como fue el Toyota RAV4 un crossover en toda regla que ofrecía una mayor versatilidad y capacidades que los compactos de siempre. Finalmente, hacer mención al Smart Fortwo. Un coche de dos plazas y 2,5m de largo que fue presentado en el Salón del Automóvil de París en 1998. Siendo pionero en cuanto a la filosofía de eficiencia y comodidad en el transporte urbano.

4.3 El automóvil en Europa (Siglo XX)

En este punto se explicará cómo se organizó la industria automotriz en el territorio europeo a lo largo del siglo XX y como afectó la situación política y social en esta.

Junto con el siglo XX, comenzó la producción masiva de automóviles en Francia y Estados Unidos. Las primeras compañías francesas que fabricaron automóviles fueron Panhard et Levassor (1889) y Peugeot (1891). Bien es cierto, que EEUU se convirtió en líder en la producción de automóviles y que la producción europea suponía menos del 25% de la estadounidense. Posteriormente, entre el final de la I Guerra Mundial y el desplome de Wall Street en 1929 se produjeron ciertos cambios en los vehículos. Se implantaron tecnologías tales como el freno hidráulico, sistema de eliminación de humo y ruidos, neumáticos de baja presión, etc. Además, destacar que para 1929, la gran mayoría de los coches ya contaban con un cuerpo cerrado a diferencia de los modelos típicos anteriores que tenían el cuerpo abierto. Destacar modelos como el francés Bugatti Type 35, el británico Austin 7 por Austin Motor Company, el Cadillac V-16 de General Motors y el Ford Model A.

La II Guerra Mundial se sitúa cronológicamente ente 1939 y 1945. Esta tuvo unos claros efectos en la industria del automóvil. Debido a ello, en un período de preguerra y los años venideros del conflicto bélico la fabricación de automóviles se resintió y la industria se transformó a una industria de guerra. En Alemania los líderes eran Opel (fue comprado por General Motors en 1928), Mercedes-Benz y Auto Union. Simultáneamente, en Francia los líderes eran Peugeot, Citroën y Renault. En Gran Bretaña competían firmas como Morris, Austin, Rolls-Royce, Rover y Jaguar. Y en Italia lideraba Fiat.

Acto seguido nos encontramos en un clima de posguerra a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, durante la cual la industria automotriz creció rápidamente. La investigación tecnológica estaba enfocada a conseguir motores más potentes y en mejorar el diseño. Mientras, las empresas europeas sufrieron cambios a nivel estructural. Mencionar en Gran Bretaña, la fusión de British Leyland Motor Company (BMH) y Leyland Motor Corporation en British Leyland Motor Company en 1968. Años después, en la década de los 70 la compañía Peugeot compró Citroën. En Italia, Fiat compró Lancia y una parte de Ferrari. En cuanto a España, el líder del sector era Seat, creada en 1950, que empezaría a colaborar con Volkswagen la cual en 1986 compró mayoritariamente Seat. En definitiva, el mercado automovilístico se convirtió en un mercado oligopólico con alta competitividad.

Cabe mencionar que, simultáneamente con estos sucesos en el panorama europeo. Japón automatizó en mayor grado que la competencia los procesos productivos de la industria automotriz e implanto mejoras en materia de seguridad, fabricación y producto. Para la década los setenta en Japón se estimaba que la mitad de la población ya disponía de un automóvil y fue en la crisis del petróleo en 1973, cuando las ventas de sus vehículos aumentaron significativamente en EEUU. En palabras de Amadeo Jersana Tanahashi, director de programas económicos y cooperación en Casa Asia, “los americanos se dieron cuenta de que fabricaban coches enormes, que consumían mucho petróleo; en cambio, los modelos japoneses eran pequeños y tenían un consumo muy reducido. De ahí que el mercado norteamericano empezara a demandarlos.” Por ello, a finales del siglo XX, Japón consiguió el papel de líder mundial en producción automovilística.

4.4 El automóvil en España (Siglo XX)

Hasta el momento se ha hablado de la producción en cadena de automóviles y el fundamental papel que EEUU y Japón tuvieron en la producción automovilística a nivel global. También se ha mencionado que la Gran Depresión económica golpeó muy fuerte a EEUU, y simultáneamente, los fabricantes locales en Europa ganaban poder. Años en los que la importación de vehículos en España del otro lado del océano Atlántico disminuyó drásticamente hasta la cota del 2%.

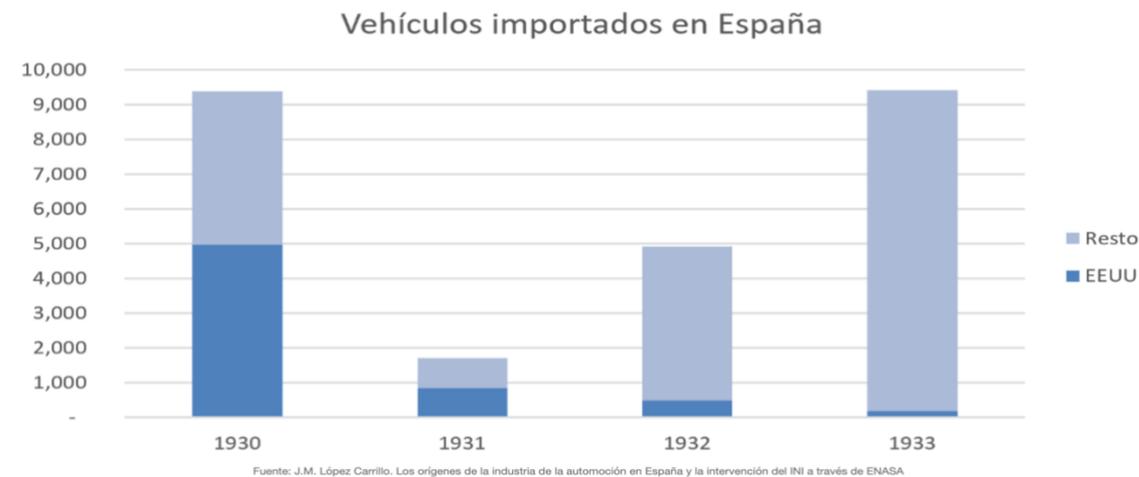


Ilustración 11. Gráfica de vehículos importados en España (1930-1933)

Los fabricantes locales (europeos) que emergieron con este clima económico fueron Volkswagen en Alemania, Leyland Motors en Reino Unido, Renault en Francia y Fiat en Italia.

El caldo de cultivo idóneo para una industria automovilística reúne los siguientes puntos:

- Accesibilidad de materias primas
- Eficiente industria auxiliar
- Desarrollo de tecnología industrial
- Inversión de capital significativa
- Capacidad de absorción del mercado de absorber dicha producción

Es cierto, que dichas condiciones no se reunían en España en aquellos momentos, debido al clima político y económico de la época.

El fabricante de automóviles español por excelencia en el siglo XX fue Hispano-Suiza. La vida de esta empresa se sitúa cronológicamente entre 1904-1946. Cuando se fundó la empresa bajo el nombre de "La Hispano-Suiza, Fábrica de Automóviles, S. A." de la cual Damián Mateu era el presidente, Francisco Seix vicepresidente y Marc Birkigt el director técnico. Este fue el tercer intento de crear una fábrica de automóviles en España.

El desarrollo e impulso de la organización se llevó a cabo por el desarrollo de motores y automóviles de calidad, fiabilidad y grandes prestaciones. Muestra de ello, son los triunfos en el mundo de la competición que ganó la firma en los inicios del siglo XX. En la época, los fabricantes de coches de lujo solo entregaban el chasis y el motor. Correspondía al cliente escoger el carrocerero que construiría la carrocería a su gusto. Fue así como vehículos de la firma española tuvieron carrocerías de los mejores carroceros del momento.

La firma tuvo unos buenos años durante la Primera Guerra Mundial, terminando su primer motor de aviación. Debido al clima económico de España durante aquellos años, la producción de estos motores no fue llevada a cabo en mayor grado en la península ibérica. Sino que fueron vendidas licencias de fabricación de la firma a fabricantes de países como Francia, Reino Unido, Estados Unidos, Italia, Japón, Rusia, etc. Se llegaron a fabricar 49.893 motores de avión producidos por la empresa o bajo licencia. Aunque ser fabricante de vehículos de lujo, daba prestigio a la marca cabe mencionar que el principal volumen de negocio se encontraba en los motores de aviación.

Un hecho a considerar fue el apoyo del monarca Alfonso XIII a la firma de automóviles, quien poseía vehículos de la firma e incluso invirtió capital en esta. Fue en 1931, cuando se proclamó la Segunda República Española y Alfonso XIII fue exiliado. Esto afectó negativamente a la imagen de la firma, altamente ligada a la imagen de la aristocracia y burguesía. En 1935, murió el dirigente de la compañía siendo sustituido por su hijo Miguel Mateu. Este lideró la compañía en un clima político prebélico y económicamente difícil por la política de austeridad. En 1936, la compañía fue incautada por la Confederación Nacional del Trabajo (CNT) y el comité de trabajadores revolucionarios asesinó al administrador Manuel Lazaleta. Los consejeros de la empresa se exilian en Francia, al igual que Miguel Mateu quien desde allí planea abrir una fábrica en Sevilla para la fabricación y reparación de aeronaves para la aviación de Francisco Franco.

La guerra civil se da por concluida el 1 de abril de 1939 y Francisco Franco entra oficialmente a Madrid a bordo de un Hispano-Suiza durante el desfile de la victoria celebrado el 19 de mayo de 1939.

El empobrecimiento y aislamiento internacional de España se acentuó en esos años, junto con la escasez de materias primas y los altos aranceles e impuestos que había que pagar para internacionalizar, sumado al bajo capital de la compañía y el pequeño mercado interior. La compañía se dividió en tres secciones: una dedicada a la aviación, cañones y material militar; otra a automóviles y camiones y una tercera que se denominó "Hijo de Miguel Mateu S. A." para la producción de máquinas-herramienta.

Finalmente, la desaparición de Hispano-Suiza Española era inminente y Marc Birkgit volvió a Suiza a intentar reflotar la división suiza de la empresa que reorientó a la producción de máquina-herramienta. Acto seguido en 1946, el gobierno franquista forzó la venta de Hispano-Suiza al recién creado Instituto Nacional de la Industria (INI). Se funda entonces la empresa nacional ENASA, la cual adquirió las fábricas y patentes de Hispano-Suiza y que fabricó automóviles bajo la marca Pegaso. Que posteriormente sería vendida a Iveco.

En cuanto a la división francesa, se produjo un proceso análogo al de España. Durante la Guerra Civil Española y la II guerra mundial la actividad de la empresa se centró en motores y piezas para aviones. En 1920 se produce la nacionalización de la división de motores aeronáuticos radicada en Francia por parte del gobierno francés, creando la Société Française Hispano Suiza, siendo absorbida por Snecma, filial del grupo francés SAFRAN en 1968.

Fue en la segunda mitad del siglo XX, cuando la península ibérica atrajo a inversores de otras partes del mundo, estableciendo centros productivos en nuestro país que en unas décadas representarán una significativa parte del PIB, y sin lugar a duda un sector pionero en la industria española. Los fabricantes de equipos originales (OEM) extranjeros que establecieron centros productivos en España en la segunda mitad del siglo XX fueron Ford, Mercedes Benz, Opel, Peugeot & Citroen España (PSA), Renault, Seat y Volkswagen.

5. Industria automotriz

5.1 Cadena de suministro en el sector de la automoción

Para facilitar la comprensión de este apartado, se ha considerado la necesidad de introducir la cadena de suministro de la industria automotriz. Esta cadena de suministro consta de OEM, Tier 1, Tier 2 y Tier 3.

En primer lugar, los fabricantes son comúnmente referidos como Fabricantes de Equipos Originales (Original Equipment Manufacturer, OEM). Su trabajo en la cadena de valor es diseñar vehículos, realizar un plan de marketing, realizar pedidos de las partes a sus proveedores y finalmente ensamblar el producto final.

Los proveedores se encuentran estructurados en tres niveles.

En cuanto a los proveedores Tier 1, son compañías que proveen directamente a las OEMs. Algunos ejemplos son Robert Bosch GmbH, Continental AG, Faurecia, Magna International, Schaeffler AG y SKF Automotive Division. Se define Tier 1 como fabricantes de sistemas, subsistemas y componentes que, por lo general, están completamente terminados. Disponen de alta tecnología y suministran directamente al fabricante de vehículos.

En cuanto a los proveedores Tier 2, existen múltiples compañías que fabrican piezas que finalmente terminan en un automóvil, pero estas no proveen directamente a las OEMs. Los proveedores de nivel 2 como normal general tienen un alto grado de especialización en su producto, además su cartera de clientes no solo se encuentra en el sector del automóvil. Se define Tier 2 como los fabricantes de sistemas, subsistemas y componentes con alta tecnología para su montaje en sistemas o subsistemas con suministro directo al fabricante de componentes o fabricante del vehículo.

Finalmente, los Tier 3 ocupan el último lugar en la cadena de suministro de la automoción. Se define Tier 3 como los fabricantes de productos semielaborados o materias primas con suministro a fabricantes de componentes.

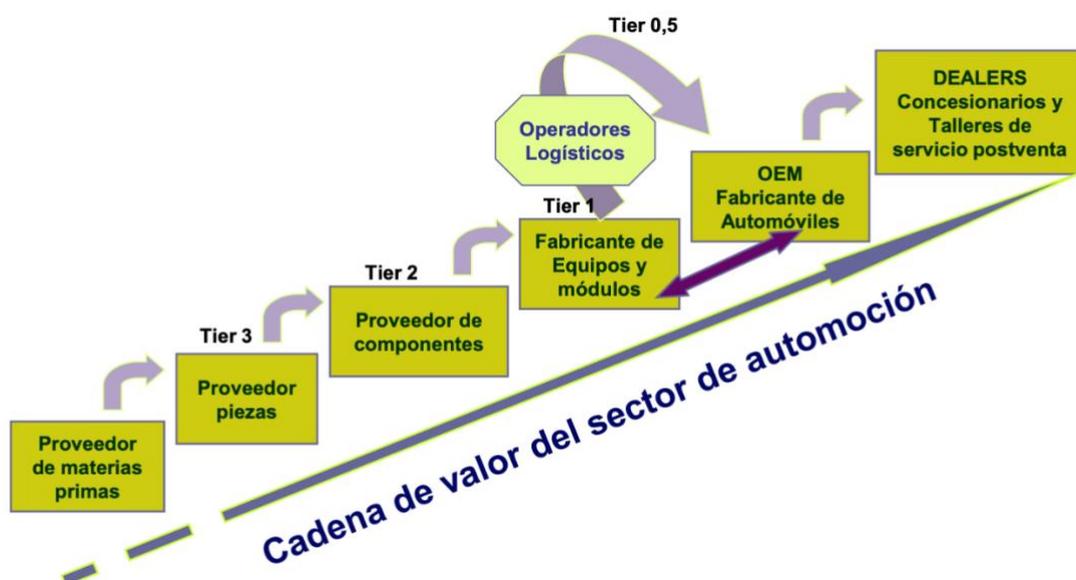


Ilustración 12. Cadena de suministro en el sector de la automoción

5.2 Procesos y tecnologías en la industria del automóvil

En este punto se pretende determinar y clasificar los procesos y tecnologías propios de la industria automotriz en la actualidad. Con ese objetivo, se ha creado una clasificación con estructura esquemática de los diferentes procesos y tecnologías agrupados en seis grupos.

1. Montaje ensamblado y acabado

- 1.1. Montaje y ensamblado de conjuntos y mecanismos
- 1.2. Cableado y conexionado eléctrico y electrónico
- 1.3. Unión de piezas por soldadura aportación
- 1.4. Unión de piezas por soldadura por resistencia
- 1.5. Unión de piezas por soldadura fricción
- 1.6. Uniones adhesivas
- 1.7. Uniones mecánicas
- 1.8. Pintura
- 1.9. Acabado superficial
- 1.10. Cromado
- 1.11. Otros

2. Transformación de elementos metálicos

- 2.1. Fundición
- 2.2. Compresión/Prensado
- 2.3. Curvado-doblado
- 2.4. Corte fino
- 2.5. Conformado
- 2.6. Forjado caliente/semicaliente/frío
- 2.7. Estampación alto/caliente/frío
- 2.8. Mecanizado
- 2.9. Tratamientos superficiales
- 2.10. Tratamientos térmicos
- 2.11. Procesos no convencionales
- 2.12. Inyección de metales
- 2.13. Pulvimetalurgia
- 2.14. Otros

3. Procesado de materiales no metálicos

- 3.1. Inyección de plásticos
- 3.2. Soplado de plásticos
- 3.3. Extrusión de plásticos
- 3.4. Procesado de cauchos y gomas
- 3.5. Procesado de textiles
- 3.6. Procesado de vidrios
- 3.7. Estampación en frío/caliente
- 3.8. Composites
- 3.9. Procesado de otros materiales
- 3.10. Otros

4. Suministros para la producción

- 4.1. Equipamiento de operaciones manuales
- 4.2. Útiles
- 4.3. Materias primas
- 4.4. Robots y automatismos
- 4.5. Sistemas de transporte de piezas
- 4.6. Equipamiento para procesos específicos
- 4.7. Moldes y matrices
- 4.8. Otros

5. Servicios vinculados a los sistemas de producción

- 5.1. Gestión de la producción
- 5.2. Mantenimiento de líneas de fabricación
- 5.3. Diagnóstico de sistemas de fabricación
- 5.4. Calibración de equipos
- 5.5. Industrialización de procesos
- 5.6. Logística
- 5.7. Otros

6. Otros servicios vinculados a la estructura empresarial

- 6.1. Gestión de suministros
- 6.2. Gestión de residuos
- 6.3. Compras
- 6.4. Comercial
- 6.5. Organización corporativa
- 6.6. Gestión documental y del conocimiento
- 6.7. Formación
- 6.8. Sistemas informáticos
- 6.9. Marketing
- 6.10. Prevención, seguridad y salud
- 6.11. Retrabajos y muros de calidad
- 6.12. Actividades de I+D+i
- 6.13. Otros

5.3 Industria automotriz en España

En la actualidad España se posiciona como segundo fabricante de automóviles en Europa y en octavo lugar a nivel mundial; liderando el ranking China, Estados Unidos, Japón, Alemania, India, Korea y México respectivamente.

Tabla 1. Datos del mercado automotriz a escala global

Europa Occidental				Europa del Este				Asia			
Mercado	2017	% s2017	CAGR '10 '17	Mercado	2017	% s2017	CAGR '10 '17	Mercado	2017	% s2017	CAGR '10 '17
Alemania	5.915.859	41%	1%	Rusia	1.555.126	23%	1%	China	29.015.434	56%	7%
España	2.707.443	19%	2%	Turquía	1.603.455	24%	5%	Japón	9.559.011	18%	0%
Francia	2.301.977	16%	1%	Rep. Checa	1.273.552	19%	2%	Korea	4.114.913	8%	-1%
Reino Unido	1.757.840	12%	3%	Eslovaquia	869.348	13%	8%	India	4.779.849	9%	4%
Italia	936.089	6%	2%	Polonia	601.185	9%	-7%	Tailandia	1.988.823	4%	3%
Bélgica	346.409	2%	-6%	Hungría	469.858	7%	12%	Indonesia	1.216.615	2%	8%
Suecia	216.240	1%	-5%	Rumanía	49.805	1%	-24%	Malasia	499.639	1%	-2%
Portugal	164.071	1%	-6%	Eslovenia	178.440	3%	-3%	Taiwan	291.563	1%	-1%
Austria	79.664	1%	-3%	Serbia	81.023	1%	26%	Paquistán	250.740	0%	7%
Holanda	89.085	1%	-1%	Ucrania	9.542	0%	-26%	Uzbekistán	140.247	0%	-6%
Finlandia	24.000	0%	9%					Filipinas	126.566	0%	10%
América del Norte				América del Sur							
Mercado	2017	% s2017	CAGR '10 '17	Mercado	2017	% s2017	CAGR '10 '17				
USA	11.189.985	84%	5%	México	3.773.569	55%	7%				
Canadá	2.194.003	16%	1%	Brasil	2.635.056	38%	-4%				
				Argentina	491.040	7%	-5%				

Cabe mencionar que España es un exportador de vehículos, exportando la cifra del 85% de la producción siendo el segundo sector exportador por volumen y el 25% de este se exporta fuera de la UE. Además, tomamos el liderazgo en cuanto a la producción de vehículos comerciales en la UE, por delante de Alemania. Se estima que el 9% de la población activa española trabaja directa o indirectamente para el sector automovilístico.

La fabricación de automóviles en el territorio nacional está compuesta por un total de 17 fábricas, estas representan el principal motor de la economía en nuestro país (ABC, 2018). Las OEM que han elegido la península ibérica para establecer su fábrica son:

- Ford en Almussafes: Fue inaugurada en 1976, con gran actividad y eficacia desde un punto de vista logístico por la proximidad de proveedores. Posteriormente, analizaremos en mayor grado la situación de dicha planta y la Comunitat Valenciana.
- Iveco-Pegaso: Localizada en Valladolid y Madrid, dedicada a la producción de camiones ligeros y pesados. Fue inaugurada en 1957, actualmente la fábrica de Madrid produce los Stralis, Trakker, en exclusiva, y vehículos especiales (con motorizaciones de Gas Natural y vehículos para usos militares).

- Mercedes-Benz: Localizada en Vitoria, especializada en furgonetas y fundada en 1954. Desde 2003 producen los modelos Vito y Viano (también producidos en china, para su propio mercado), además del monovolumen Clase V.
- Nissan Motor Ibérica: Posee centros productivos en Barcelona, Ávila y Cantabria. La planta de Barcelona produce los modelos NV200, Pathfinder y Navarra, los tres primeros en exclusiva mundial y la furgoneta eléctrica eNV200. Mientras que, en Cantabria, se fabrica el Cabestrar / NT400 el nuevo NT500. En último lugar, la planta de Ávila está dedicada a fundición y mecanizado como discos de freno y manguetas de dirección.
- Opel España (General Motors): Establecida en Figueruelas (Zaragoza), fundada en 1982 y dedicada a la fabricación del Opel Corsa, Meriva y Mokka. Desde sus inicios, se estima una inversión de capital de 4.300.000.000 €.
- PSA (Peugeot & Citroën España): Posee dos plantas, una en Madrid tradicionalmente vinculada a Peugeot y la segunda en Vigo más vinculada a Citroën. La planta de Madrid cuenta con más de 2.000 trabajadores y está dedicada a la producción del Citroën C4 Cactus. Por su parte, la planta de Vigo cuenta con más de 6.000 trabajadores y está dedicada a la producción de los modelos Citroën C4 Picasso, Citroën Berlingo Electric y Peugeot Parte Electric. También fabrica el Citroën C-Élysée.
- Renault España: Posee un centro de vehículos y motores en Valladolid, donde se fabrica en exclusiva mundial el Renault Captur y Twizy (Primer vehículo 100% eléctrico fabricado en España). Además de, fabricarse el motor diésel 1.6 dCi 16V que montan modelos de la marca Nissan y el Mercedes-Benz Clase A y el nuevo Kadjar. También posee plantas en Palencia y Sevilla, conjuntamente sumando un total de aproximadamente 7.000 trabajadores.
- Seat Martorell: La fábrica de Martorell, se posiciona como líder de la marca a nivel global. Inaugurada en 1993, actualmente fabrica el 81% de los modelos de la marca. Además del Audi Q3, también fabricado en exclusiva mundial.
- Volkswagen: Situada en el polígono de Landaben, Pamplona. E inaugurada en 1965 cuenta con más de 4.000 empleados y se dedica a la fabricación del modelo Volkswagen Polo con unas cifras de producción que varían entre 1400-1800 unidades diarias, suponiendo un 5% de la producción de la marca.

5.4 Industria automotriz en la Comunitat Valenciana

5.4.1 Tejido empresarial

En este punto se ha elaborado una tabla que consta de las compañías que forman la cadena de suministro de la industria automotriz en la C. Valenciana. Se han identificado actores en todas las etapas de la cadena de suministro, es decir; OEM, Tier 0'5, Tier 1, Tier 2 y Tier 3. Además, se ha especificado a grandes rasgos la actividad industrial de cada compañía de forma que se ha analizado todo el tejido industrial del sector automoción de la comunidad.

Tabla 2. Tejido empresarial del sector automoción en la CV

OEM	
Ford España	OEM
Spano GTA Tecnomotive	Creación y desarrollo de un prototipo de coche deportivo original de altas prestaciones
Tier 0,5 (logísticos)	
AZA Logistics	Empresa de logística Integral
DHL	Servicios logísticos
Facil Europe	Suministro de elementos de fijación
Ilunión (Grupo Fundosa)	Servicios logísticos y actividades de premontaje en líneas, control de calidad y ensamblado de piezas
Improving Logistics & Consulting	Logística integral, Almacenaje, Transporte, Aduanas, Consultoría, Embalajes y Outsourcing para trabajos de producción
Instant Link	Transporte de mercancías por carretera y actividades auxiliares
Modular Logística Valencia	Secuenciado y logística de piezas automoción
Valautomoción	Submontaje y logística
WALKERPACK MPL	Empresa de logística
Tier 1	
Autoliv BKI, S.A.	Diseño y fabricación de airbags
Benteler Jit Valencia	Montajes de módulos de suspensión y fabricación de conjuntos soldados
Carcoustics España, SA	Insonorizantes y otros productos plásticos.
Dr. Franz Schneider	Productos para interiores del vehículo, como aireadores, consolas centrales, posavasos, cubiertas decorativas del panel de instrumentos, ...
F. Segura	Estampación metálica y matricería
Faurecia Interior Systems España	Faurecia es uno de los principales proveedores de componentes de automoción a nivel mundial en sus tres líneas de negocio: Interiores, Movilidad limpia y Asientos.

Grupo Antolín Autotrim	Fabricación y venta de revestimientos (techos y bandejas) para el automóvil
Grupo Antolín Valplas	Fabricación de puertas y pilares
Ibérica de Suspensiones	Fabricación y venta de suspensión para la industria de la automoción
Gestan	Grupo internacional dedicado al diseño, desarrollo y fabricación de componentes metálicos para el automóvil. Desde las piezas sencillas a los ensamblados complejos, principalmente producidas en acero. Nuestros productos cubren áreas de Body in White, Chasis y Mecanismos
Industrias Alegre	Construcción de moldes de inyección de termoplásticos y suministro de piezas inyectadas
Industrias Ochoa	Fabricación de piezas técnicas cuyo componente sea metálico, troquelado, soldado o ensamblado. Diseño y fabricación de utillajes
Kamax	Fabricación de tornillería para el automóvil
KH Vives	Ensamblaje de subconjuntos, servicios logísticos, troquelado de espumas técnicas y calidad integral.
Lear European Holding	Montaje de Asientos
Magna Sating Spain	Montaje y envío en secuencia de asientos para el programa C520-Kuga
Maridos	Fabricación de moldes de inyección y calibres de control. Inyección de plásticos, bi-inyección y gas, montaje y cromado
Metaldyne	Fabricación de bielas forjadas con base de polvo sinterizado
Muelles y Ballestas Hispano Alemanas	Fabricación de accesorios, piezas y otros componentes para vehículos de motor.
Pilkinton Automotive España	Fabricación Vidrio para Automoción OE
Plastic 7 A	Inyección, pintado y montaje de componentes plásticos para automoción.
Plastic Omnium	Sistemas de parachoques
Radiadores Ordoñez	Diseño y Fabricación de Radiadores
SRG Global Liria	Inyección, cromado, pintura y montaje de piezas para exterior e interior destinadas, principalmente, al sector de la automoción.
Tenneco Automotive Ibérica	Diseño, fabricación y distribución de tubos de escape
TMD Friction España	Fabricación de material de fricción para frenos de vehículos
Tier 2	
Aleaciones Estampadas	Fabricación de piezas metálicas por forja en aluminio, latón, magnesio, cobre, titanio y aleaciones especiales
Antecuir	Industria textil

Bornay	Produce tubos de acero soldado longitudinalmente por ERW, a partir de flejes de acero laminado en frío, en caliente, decapado, galvanizado, aluminizado e inoxidable
Compañía Levantina de Reductores	Ingeniería, Industrialización y Fabricación soluciones de Accionamiento Electromecánicas.
Criimpla	Construcción de moldes de inyección de termoplásticos y suministro de piezas inyectadas
Daju 2004	Especialistas en el corte, cosido, manipulados de tejidos y fibras para interiores (techos, paneles, pilares, etc.), montajes o retrabajos varios, mecanizados de piezas metálicas de estampación y soldadura, así como la gestión de la inyección de piezas y componentes plásticos.
DBW Ibérica - Industria Automoción	Productos térmicos y acústicos para el escape e interiores de vehículos, pantallas térmicas para motor, interiores y suelos.
Estampaciones Leñe	Fabricación de elementos de fijación por estampación en frío y decolaje
Faperin	Inyección, montaje y moldes para automoción
Industrias R. Jiménez	Componentes de aluminio, mecanizado y montajes y moldes y matrices
Insonorizantes Pelzer	Fabricación y comercialización aislantes acústicos
Istobal Metalworks	Conformado metalmecánica, soldadura y tratamiento de superficies
Junta 3	Vulcanizado de piezas de caucho y troquelare industrial
Matricería Caspe	Diseño y fabricación de molde para el proceso de inyección de plásticos. Inyección de piezas técnicas en especial para el sector de automoción y montajes conjuntos completos.
Matrices Alcántara	fabricación de todo tipo de matrices de corte, embutición y doblado a través de nuestros diseños en oficina técnica. También se realizan estampaciones y mecanizados
Met Tecno 2000	Trabajo de corte, perforado, mono expansionado, conformado, calibrado y doblado de tubo
Moyma	Fabricación de piezas metálicas por estampación. Diseño de matrices, procesos de soldadura y ensamblaje de piezas.
Muelles Castellano	Producción de muelles y resortes metálicos
Novatec España	Desarrollo de procesos de inyección
Yan Feng	Empresa líder en la fabricación de interiores de vehículos
Tier 3	
Cayetano Coatings International	Pintado, recubrimientos industriales y tratamientos superficiales de componentes para la automoción
Galol	Recubrimientos electrolíticos dirigidos a la protección contra la corrosión de piezas metálicas. Cromado de piezas
Gonvarri Valencia	Corte y transformación de producto siderúrgico plano, tratamiento y protección superficial
Infamol	Moldes de Acero para inyección de Plástico

Metalogáficas de Levante	Tratamientos químicos y termoquímicos
Miarco	Especialistas en soluciones adhesivas, entre las que se encuentran aquellas diseñadas a medida para la transformación y troquelado de cintas adhesivas, espumas técnicas y films protectores.
Repol	Producción Plásticos Técnicos
UBE Corporación Europe	Fabricación de Caprolactama, Poliamidas y copoliamidas, química fina, y polimerización en continuo
Ingenierías y Servicios	
Agfra	Diseño y fabricación de maquinaria, utillajes y aplicaciones industriales
Aktrion Iberia	Servicios de calidad, ingeniería, metrología y logística
Catedier	C.E.E. Control de calidad, servicio logístico.
CIL Logistics	Desarrollamos e implementamos soluciones operativas, especialmente para aquellos productos de nuestros clientes que no son consumidos por su cliente final. Ofrecemos servicios de logística inversa, logística de automoción, enfocada al JIT y la logística operacional y de marketing.
Druck Sistemas	Mantenimiento electromecánico industrial. Reparación de equipos. Automatización Industrial.
Dyma Ingeniería	Ingeniería eléctrica en el sector automoción industrial
EDINN	Desarrolla soluciones tecnológicas de eficiencia total
Ameba Industrial Automation	Ingeniería, proyectos, diseño, montaje y puesta en marcha de útiles y maquinaria. Soldadura y troquelado por ultrasonido.
ESI Group	Proveedor de Ingeniería de Producto Virtual, permitiendo a sus proveedores reducir sus tiempos de ciclo de desarrollo de producto, ya que eliminan la fase de prototipado.
FES	Desarrollo de proyectos industriales ya obra civil. Servicio integral, mantenimiento, asesoramiento en Auditorías Técnico Legales y dirección de obras e instalaciones industriales
Fino y Gómez	Reparación y reconstrucción de maquinaria
FORMEL D España	Empresa de servicios para la optimización de la calidad de los productos y procesos a lo largo de toda la cadena de suministro
Ilunión (Grupo Fundosa)	Servicios logísticos y actividades de premontaje en líneas, control de calidad y ensamblado de piezas
Inrema	Diseño, fabricación y reconstrucción de máquina herramienta
IT8	Ingeniería mecánica, de software, robótica y procesos
Itera Soluciones de Ingeniería	Ingeniería de producto
Mófele Automatización	Automatización de procesos, conveyers, aerovías, líneas robotizadas, diagnóstico remoto, visión artificial.

Main Memory	Suministro e instalación de equipos y sistemas, redes, mantenimiento, monitorización de equipos y sistemas, Service Desk, ciberseguridad, sistemas de voz, smart glasses, smart watch, etc., IoT.
NUTAI	Automatización industrial y control de procesos
Plásticos Fleme	Desarrollo y fabricación de embalajes, envases y piezas de protección en plástico para la industria del automóvil
RLE International Iberia	Proveedor de Ingeniería de Desarrollo de Producto como en el entorno de Business Services – Consulting
SGE Quality	Prestación de servicios de calidad para fabricantes del sector industrial, en especial automoción. Actividad en los campos de la logística y calidad, con el objeto de ofrecer Servicios de Outsourcing de alto valor añadido.
Sothis Servicios Tecnológicos	Infraestructuras y servicios IT Desarrollo e integración de soluciones SAP (Certificación Goles Partner de SAP) Diseño e implementación de soluciones de automatización Industrial y control de procesos (proyectos llave en mano)
Talento y Experiencia	Centro Especial de Empleo. Servicios de Fabricación y Montaje para la Industria del Automóvil, Mantenimiento, conserjería y limpieza.
Tecnicarton	Diseño de embalaje a medida
TLSI	Ingeniería de software. Desarrollo sistemas de gestión de almacén adaptados a la forma de trabajar del cliente.
Socio Tecnológico	
FDI	Fundación para el Desarrollo y la Innovación
IDF; Instituto Diseño y Fabricación	Diseño y desarrollo de producto y proceso
IMAUT	Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana
CRIA	Centro en Red de I+D+i en Ingeniería del Automóvil de la UPV
Socio Colaborador	
Adum Soluciones de Productividad	Formación y consultoría especializada en Mejora de Productividad
AON	Correduría de Seguros y Reaseguros. Consultoría de Riesgos. Consultoría de RRHH.
Bankinter	Entidad Financiera
BI Consulting	Consultoría
Broseta Abogados	Gabinete de Abogados
Estrategia y Dirección	Servicios de Consultoría y Formación en las Áreas de Planificación Estratégica /Cuadro de Mando Integral, Eficiencia (Seis Sigma y Lean), Sistemas de Gestión (Medio Ambiente, ISO / TS 16949, etc.) Gestión y Eficiencia Energética, Gestión de la Innovación
Leansis Expertos en Productividad	Formación y consultoría especializada en Mejora de Productividad

Quirón Prevención	Asesoramiento técnico a empresas y medicina preventiva
SGS Tecnos	Inspección, verificación, ensayos y certificación

5.4.2 Contexto actual y de transición

El sector del automóvil cuenta con las empresas de mayor tamaño promedio en el conjunto de la industria valenciana, además de ser un sector pionero en tecnología, innovación (I+D+i), tracción de mercado y transferencia de conocimientos y buenas prácticas industriales con uno de los mayores Valor Agregado Bruto (VAB). Debido a ello, cuenta con el mayor número de titulados en su plantilla y estos son retribuidos con salarios superiores al resto de sectores, aunque por detrás del sector Químico.

Se estiman 25.000 empleos en el sector industrial, representando más del 10% del PIB industrial de la Comunitat Valenciana. En estos momentos, el sector atraviesa una etapa de incertidumbre y transición, debido a las políticas de la UE de descarbonización energética para 2050 y las decisiones en que ello pueda desembocar en el cuartel general de la Ford en Estados Unidos.

La industria del automóvil está centrada en la optimización de la producción, siendo generadora de buenas prácticas para el resto, dando experiencia en sistemas de producción como Lean Manufacturing o Six Sigma entre otros. La empresa tractora Ford cuenta con 8.400 empleados y genera gran actividad económica en la comunidad y es referente para el resto de sectores, un ejemplo de ello es el centro de formación interno con el que cuenta. Su arrastre es tal que, el sector cuenta con aproximadamente 150 empresas, si bien hay un mayor número de empresas relacionadas directa o indirectamente como proveedores de los TIER 1 y TIER 2.

A grandes rasgos, el sector presenta las siguientes características:

- Presenta, en general, una gran especialización focalizada a la cadena de Ford y, en concreto, a la planta de *Almussafes*.
- Con respecto a la innovación, se caracteriza por un paradigma muy orientado a la optimización de la producción y el proceso, y no tanto al desarrollo de producto, aspecto que hace que el sector en la C. Valenciana sea muy intensivo en operaciones y procesos, y menos en el desarrollo de producto y generación de I+D+I, sobre todo en las empresas de menor tamaño.
- Las filiales de multinacionales tienen sus *head quarters* con I+D+i fuera de Valencia (salvo excepciones como Faurecia, por ejemplo) y tienen, en parte, solucionado el tema de transferencia, pruebas, ensayos y certificaciones. Pero no así las pymes, razón que ha justificado este estudio, en relación con la potencialidad de un centro de referencia para el sector.
- Existe un gran número de ingenieros muy bien formados en el sector, con un alto nivel, con conocimiento experto acumulado a lo largo de las últimas décadas y con salarios medio-bajos, comparados con las cifras de las centrales productivas en Francia o Alemania.
- La logística del Puerto de Valencia es un factor altamente competitivo, si bien existen otras carencias como la ausencia del Corredor Mediterráneo.

- El sector en general, presenta deficiencias en la formación de técnicos especialistas de producción, (ejemplo, matriceros, mecatrónica, etc.), si bien existe mucha oferta de FP generalista. La FP no está lo suficientemente actualizada a las necesidades del sector ni orientada específicamente a la industria; tampoco ha desplegado su carácter DUAL en el sector, siendo una de las grandes debilidades del mismo: lo que genera una ausencia de mano de obra cualificada de carácter técnico en el sector. Asimismo, se observa que todo el sector necesita “digitalizarse” y la informática (debido a la industria 4.0) va a ser requisito indispensable en todo el sector, debido al avance de la misma en los procesos de producción del automóvil.
- No existe un título universitario específico de ingeniería del automóvil, factor que es bastante necesario para cualificar expertos universitarios a las demandas actuales.
- Existe aún margen de mejor en temas de excelencia operativa y productividad (Lean, Six Sigma, etc.), sobre todo en las Pymes locales.
- Hace falta promover la creación de departamentos de I+D+i en las empresas más pequeñas y valorar el tema de la propiedad industrial (patentes, modelos de utilidad, etc.), de cara a orientar más sus procesos de innovación hacia el desarrollo de productos y la I+D+i. Esto va a ir conectado con la capacidad de transferencia y absorción.

Por otra parte, en el sector/entorno se vislumbran una serie de cambios disruptivos muy importantes relacionados con la llegada del:

- Coche eléctrico/híbrido.
- Coche autónomo.
- Coche compartido.
- Coche conectado.

Y toda esta turbulencia en el sector va a propiciar, en conjunto:

- Mayor complejidad. Fabricación ajustada y flexible con mayores cotas de excelencia, tanto en producto como en proceso.
- Incremento de la tecnología eléctrica y electrónica con cambio radical en producto.
- Control de emisión de gases, certificaciones y test aumentados cada vez más exigentes.
- Innovación y necesidad de atracción de nuevo talento (nuevas titulaciones involucradas, como ingeniería de energía, telecomunicaciones, etc.), con nuevas formas de gestión del mismo.
- Aumento de la velocidad de cambio en la conectividad en la cadena: enlace e integración de sistemas de información en toda la cadena de suministro.
- Importancia de la digitalización (industria 4.0): en procesos, generación y explotación de *big data* y nuevas formas de predicción de mantenimiento preventivo.
- Valoración de conocimientos en digitalización e informática para todo el sector, cambiando perfiles profesionales y formación.

5.4.3 Análisis DAFO de la Industria Automotriz Valenciana

Amenazas:

A escala global, el eje mundial productivo del automóvil se desplazará del Atlántico hacia el Pacífico. Debido a potencias crecientes como China e India. También hacer mención a la fuga de cerebros del talento en el sector, en los jóvenes con formación superior. No olvidar el desarrollo de un parque de proveedores en Marruecos, este puede provocar una deslocalización y una pérdida de competitividad para España. Empresas como Faurecia, multinacional presente en Palencia, Valencia ya invirtió en un centro 15,3 Millones de Euros en Marruecos en 2017. O como indico a día 18.07.2018 el periódico La Opinión en A Coruña con el titular: **Marruecos exime del pago de impuestos durante un lustro para captar inversiones.**

El país cree que su sistema fiscal no estimula a la industria - Mira a sectores de peso en Galicia como la aeronáutica, la automoción o el textil.

Existe la posibilidad de una pérdida de competitividad debido al decrecimiento de los costes y las demandas. Finalmente, hacer mención a la estructura ferroviaria deficiente, como el Corredor Mediterráneo. La mejora de esta podría facilitar la cadena de suministro entre OEMs y sus proveedores.

Fortalezas:

La industria automotriz de la C. Valenciana tiene un alto nivel productivo y de calidad, con predisposición a la innovación en todos los ámbitos industriales y con entidades con proyección como la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI). El sector dispone de buenos recursos logísticos como las buenas conexiones del Puerto de Valencia o bien por carretera. La Comunidad Valenciana es un territorio de referencia industrial, que dispone de Universidades y Centros de Formación importantes, como el Centro de Formación de la Ford o las 5 universidades públicas que lo componen.

Sin lugar a dudas, la planta de Ford en Almussafes sirve de referencia de buenas prácticas industriales para el sector dando flexibilidad productiva y entrega como valor agregado. O como referencia en prácticas como Lean Manufacturing.

Además, la C. Valenciana posee una alta competitividad en otros sectores industriales como el Químico o el Textil. Mencionar la densidad del tejido empresarial que se ha formado dando soporte a la industria automotriz, con empresas de tamaño moderado y grande.

Debilidades:

A nivel global, España posee una posición periférica de los principales mercados europeos. La C. Valenciana tiene un fuerte endeudamiento en su sector público, también mencionar la falta de colaboración entre los agentes del sector. Muestra de ello es la inexistencia de un centro de Referencia Sectorial y la baja inversión en I+D+i, sin olvidar la falta de patentes en el sector. También se debe considerar en un futuro inmediato la dependencia del petróleo y el bajo uso de energías renovables.

Otro factor a considerar es la dependencia del mercado de las decisiones que se toman en los centros de decisión de las multinacionales presentes en nuestra comunidad, agregando al panorama la falta de colaboración entre los agentes locales del sector.

Finalmente, mencionar los altos costes productivos (costes energéticos, de transporte, etc.) y la inestabilidad profesional causada a la condición de temporalidad en los trabajos del sector.

Oportunidades:

Bien es cierto, que nuestra comunidad es un centro de referencia en proyección del sistema universitario o la captación del talento, ejemplo de ellos son el programa Qdat o el Foro e2 de Empleo de la UPV. Lo cual nos permitirá combatir fenómenos como la fuga de cerebros o la guerra de costes. Es necesario, no perder de vista las tendencias y oportunidades de mercado mediante la diversificación de estos o la captación de alianzas en la cadena de valor.

Otro punto a abordar es la innovación. Ejemplo de ello son la Ciudad Politécnica de la Innovación, los IITT y los actuales clústeres que junto al resto de actores pueden aportar valor a los procesos productivos, a sus productos o incluso aportando un valor agregado al cliente. Con vista a que alrededor del 80% de la producción española se destina a la exportación.

Finalmente, ser conscientes de que la Industria 4.0 está en auge y con ello su revolución industrial. La cual con una debida preparación puede aportar oportunidades a la Industria Automotriz Valenciana, por ello no debemos olvidar la formación continua de los profesionales del sector, al igual que el desarrollo de tecnologías y la inversión en I+D+i.

6. Tendencias globales de la industria automovilística

Como se ha mencionado anteriormente en el punto 5.3.1, el sector del automóvil enfrenta una serie de cambios disruptivos. Dichos cambios toman la forma de tendencias globales de naturaleza tecnológica, este fenómeno es debido a la incorporación progresiva de las compañías tecnológicas en la cadena de suministro del automóvil. Se estima que la industria del automóvil sufrirá mayores cambios en los próximos 5 años, que los realizados en los últimos 50. Oliver Wyman (Firma global de consultoría de gestión), junto a la Asociación Alemana de la industria Automotriz (VDA) prevén que la creación de valor añadido en la industria automotriz aumentará un 30% de cara a 2030. Se entiende como valor añadido el valor económico adicional que adquiere un bien o servicio durante el proceso productivo, es decir, en este caso desde los proveedores y fabricantes convencionales a los gigantes tecnológicos, como los proveedores de servicios de ingeniería, software y logística.

Las OEMs se enfrentan a un brutal desarrollo tecnológico y el cambio en el comportamiento del cliente debido a la digitalización, entre otros fenómenos. Asimismo, el automóvil se enfrenta a los siguientes cambios disruptivos: Autonomía, conectividad, digitalización, eficiencia, movilidad bajo demanda y la mejora de la interfaz hombre-máquina.

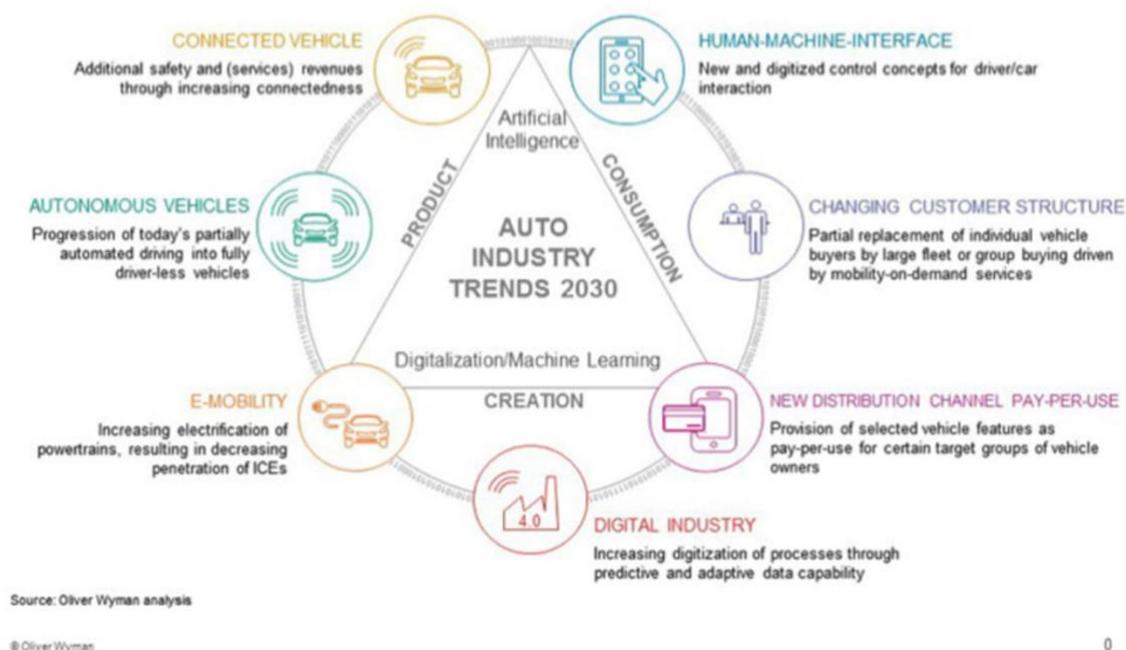


Ilustración 13. Tendencias globales tecnológicas en automoción según Oliver Wyman

Según nuestro propio criterio, dichas tendencias se han agrupado en tres grandes campos que constan de diferentes tecnologías o tendencias que entre sí tienen, al menos, un factor en común. Estas tres tendencias globales mayores son: Eficiencia, transporte compartido y autonomía y conectividad.

Tabla 3. Tendencias globales del automóvil

Tendencias globales en el automóvil
1. Eficiencia
Motores híbridos, eléctricos, biocombustibles
Tecnología de almacenamiento energético (baterías y nuevos materiales)
Materiales componentes estructurales (reducción peso)
Infraestructuras de recarga rápida/lenta
Sistemas de recarga alternativos
Normativa (puntos de recarga, Smart cities, emisiones y movilidad sostenible)
Sistemas de información y conectividad para la movilidad sostenible
Nuevas funcionalidades en materiales plásticos
Sistemas de adhesión. Adhesivos estructurales
Otros materiales con nuevas funcionalidades
2. Autonomía & conectividad
ADAS (cámaras, sensores, infrarrojos, tecnología móvil...)
Software
Otros componentes electrónicos
Nuevas arquitecturas interior (materiales, espacios)
Nuevos textiles técnicos
5G / Conectividad
Regulación para nuevos modelos de movilidad
3. Transporte compartido
Plataformas colaborativas
Apps tiempo real
Nuevos modelos de movilidad

En primer lugar, se han identificado una serie de tendencias que englobamos dentro del desarrollo de un vehículo eficiente. El mayor reto al que se enfrenta el automóvil del futuro es el almacenaje y transferencia de energía. Como bien sabemos, la gasolina posee un gran poder calorífico lo cual facilita el almacenaje y transferencia de energía rápidamente, aportando una densidad energética de más de 10 kWh/Kg de combustible. Pero no sucede lo mismo cuando hablamos del vehículo eléctrico el cual se enfrenta a un gran desafío con el desarrollo de baterías con la densidad energética necesaria para dotar a sus vehículos de suficiente autonomía y rápida recarga. Otro aspecto a considerar es el peso de las baterías, lo cual incrementa el peso del vehículo drásticamente. En estos momentos se plantean diferentes formas de optimizar la eficiencia del vehículo, para ello se han desarrollado motores híbridos, eléctricos y motores que utilizan energías alternativas como biocombustibles como método de propulsión. Sin lugar a duda, en la actualidad la tendencia con mayor nivel de inversión e investigación es el vehículo eléctrico, y como consecuencia, el vehículo híbrido como método de transición. A pesar de ello, se prevé que la energía usada en cada país dependerá de las materias primas disponibles en este mismo.

En este campo, si algo no debemos olvidar son las legislaciones y regulaciones que el espacio europeo impone. Estas constituyen una de las fuerzas motrices más relevantes para promover el desarrollo sostenible y con ello una movilidad acorde a este. El año 2020 termina la vigencia del Protocolo de Kioto, y con el fin de este entrará en vigor el acuerdo de París. Un acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero mediante la adaptación, mitigación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global. Lo que conlleva terminar con las emisiones de CO₂ a la atmósfera, la necesidad de descarbonización del aire en la metrópolis es ya una realidad, y se debe hacer haciendo uso de las constantes innovaciones tecnológicas y satisfaciendo las nuevas demandas de los usuarios. Las necesidades de los usuarios han cambiado debido a cambios demográficos (Densidad de población), aumento de la urbanización, aumento del flujo de información, nuevas estrategias de marketing (Nuevos métodos de captación y fidelización de clientes) y una mayor concienciación por la seguridad y el medioambiente. Muestra de ello, es la creciente apuesta por la economía de servicios.

En segundo lugar, y como respuesta al auge de la economía de servicios, el transporte compartido. Por primera vez, el diseño de un coche deja de tener como principal objetivo el confort del piloto. Sino que, se enfoca al confort de los pasajeros. Eso sí, sin descuidar las necesidades del piloto para una conducción segura. Como soporte a este servicio aparecen plataformas colaborativas, tales como apps en tiempo real. En consecuencia, el automóvil que a día de hoy está basado en un sistema de propiedad puede cambiar progresivamente a un sistema bajo demanda. Entendemos “Movilidad bajo demanda”, también denominado como concepto de Ride-Sharing es el servicio que tradicionalmente han realizado los taxis. Es decir, llevar a los pasajeros de un punto A, a un punto B, a cambio de una tarifa.

China lidera la economía del intercambio y su experiencia se analiza como el iceberg de un nuevo modelo económico que va a conquistar el mundo, también conocido como economía de servicios, este es un nicho de mercado en constante auge. Además, China es considerado un país pionero en tendencias globales. Tendencia que según la información publicada el 15/01/2019 por el periódico Financial Times, los chinos ya prefieren compartir coche a comprarlo. Las ventas de automóviles del mes de diciembre de 2018 suponían un 20% de las hechas un año antes. Además, el volumen de vehículos vendidos disminuyó por primera vez en los últimos 20 años. China es objetivamente una de las primeras economías del mundo y se le atribuye el 70% del incremento de la venta de coches a nivel global. Por tanto, el mercado del automóvil sufrirá una desaceleración.

Este hecho pone en alerta a los “Hedge Funds” o fondos de inversión de alto riesgo, que apuestan a la corta, es decir, por la caída del valor en el mercado automotriz. Mientras que, apuestan con solidez por el desarrollo del vehículo eléctrico y las baterías. En este campo, Tesla está a la cabeza con 58.000.000.000€ de capitalización, frente a los 20.000.000.000€ de los fabricantes chinos en este nicho. Aun así, es necesario mencionar que Tesla se declara en números rojos y sus competidores chinos anuncian ser rentables en estos momentos.

En último lugar, se han identificado una serie de tecnologías que nacen de la mano de la constante innovación tecnológica, autonomía y conectividad, donde cabe destacar el campo de la electrónica. En términos de robótica, el primer robot con arquitectura reactiva fue inventado en 1985 por Rodney

Brooks del Massachusetts Institute of Technology (MIT). El término arquitectura reactiva hace referencia a aquel robot que puede analizar y evaluar su entorno en tiempo real para actuar en consecuencia. Lo que significa que nuestro vehículo, dotado de una arquitectura reactiva, deberá obtener en todo momento múltiples datos de su entorno, para conseguir una conducción autónoma en tiempo real.

Para ello se está desarrollando una serie de sensores englobados dentro del término Advanced Driver Assistance System (ADAS), el cual en su origen estaba destinado a mejorar la seguridad de los vehículos en conducción. Siendo capaz de alertar al conductor sobre peligros tales como sensores de alcance o salidas del carril mediante visión artificial. El desarrollo de estos sistemas han sido los precursores de la tecnología que permitirá a los vehículos circular de forma completamente autónoma. Es cierto que, en estos momentos, el mayor desafío de los coches autónomos no reside en la falta de desarrollo tecnológico. Sino más bien en la moralidad de la humanidad a la hora de programar la reacción de un vehículo ante situaciones extremas tales como podrían ser elegir entre atropellar a un individuo u otro, estrellarse para evitar un accidente mayor, etc. Pues no se puede juzgar a un robot por un delito.

Otro aspecto es la conectividad del vehículo, algunas de las tendencias son lector de huellas, reconocimiento facial, seguimiento de la mirada, monitorización de ritmo cardíaco, asistente de voz, realidad aumentada como guía para llegar a un destino, Laser Imaging Detection and Ranging (LIDAR), traspaso de información entre la ciudad o carretera y el coche, coordinación entre vehículos en retenciones, sustitución de retrovisores, matrículas digitales, diagnóstico de datos con el mecánico, y un sin fin de posibilidades que nos ofrece la tecnología a medida que esta avanza.

Finalmente, se considera necesario hacer mención a una tendencia del automóvil no tecnológica. Sino, la tendencia geográfica de los centros de producción a nivel mundial. La cual se está viendo afectada por los nuevos centros de producción emergentes en este siglo XXI, China e India. Los centros de producción a nivel global están cambiando hacia el eje pacífico, de forma que se estima que las regiones emergentes (China, Sudeste Asiático y Latinoamérica) llegarán a la cota del 60% de la producción mundial en 2020. En las últimas décadas, la India se ha convertido en lugar de asentamiento de plantas de OEM y fabricantes de componentes, por su situación geográfica para abastecer a Europa y Asia. Pero se debe tener en cuenta las acentuadas diferencias políticas entre regiones, además de su deficiencia en infraestructuras y obra pública como por ejemplo sus carreteras y red eléctrica.

6.1 Sistemas de propulsión en el automóvil

Como en el punto anterior se ha mencionado, la eficiencia es una tendencia a seguir por el automóvil y lo es desde hace, al menos, décadas. El sistema de propulsión que usan los automóviles, con una visión generalista, es el motor de combustión. En la actualidad existen diferentes tecnologías en fase de investigación y desarrollo. Actualmente, los automóviles están usando por norma general Motores de Combustión Interna Alternativos (MCIA). Los MCIA funcionan mediante el ciclo de Otto, comúnmente conocido como motor de gasolina; o bien mediante el ciclo de Atkinson, comúnmente conocido como motor de diésel.

En 2008 el gobierno incentivó la compra de vehículos diésel mediante modificaciones fiscales como un nuevo impuesto de matriculación basado en las emisiones de CO₂. Y como norma general, el diésel disfruta de una menor carga de impuestos. Esto es debido a la necesidad de cumplir el Protocolo de Kioto que establece el límite en 130 gramos de CO₂ por kilómetro. Favoreciendo así la compra de estos vehículos durante unos años, paradójicamente, en estos momentos las regulaciones de los gobiernos apuntan a todo lo contrario. Es decir, el veto a los MCIA de gasoil. A continuación, se analizarán las causas de este fenómeno.

Bien, los combustibles utilizados están principalmente compuestos de Carbono (C) e Hidrógeno (H). Estos compuestos se unen formando largas cadenas de hidrocarburos. En función de cómo es esta cadena, se forman compuestos diferentes como gasoil, gasolina, Gases de Petróleo Licuados (GPL), etc. Estos compuestos no pueden ser usados por si mismos en un MCIA convencional, sino que requieren de aditivos para evitar la detonación, congelación, lubricación, etc.

En un proceso de combustión real nos podemos encontrar con varios compuestos que clasificamos de la siguiente forma:

- Inofensivos: Nitrógeno (N₂), Oxígeno (O₂), Dióxido de Carbono (CO₂), Hidrógeno (H₂) y vapor de agua (H₂O)
- Nocivos: Monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos de Nitrógeno, Plomo y compuestos de plomo (Pb), Dióxidos de azufre (SO₂) y hollín. También se producen otras sustancias en menor grado, que no se contemplan en este estudio por tener una representación significativa.

Se considera necesario explicar con mayor detenimiento los siguientes compuestos:

-Monóxido de Carbono (CO): Producido ante la escasez de oxígeno frente al carbono. Tiene un efecto letal en los seres vivos, particularizando en el efecto adverso sobre un humano, este compuesto puede fijarse en a la hemoglobina cinco veces mejor que el oxígeno. Resulta mortal en concentraciones superiores de CO de 0,3% en volumen.

-Hidrocarburos (HC): Representa el resto de hidrocarburos que salen por el escape sin quemar. Se produce en mezclas pobres en oxígeno. Dependiendo de su estructura molecular presenta diferentes efectos nocivos, cancerígenos e irritantes.

-Óxidos de Nitrógeno (NO_x): Es formado en el interior del motor. Se presenta en dos estructuras NO y NO₂. Tiene un efecto irritante en el aparato respiratorio humano y puede dañarlo gravemente.

-Compuestos de Plomo (Pb): Es el metal más peligroso contenido en los aditivos del combustible. Se usa en los motores para evitar la detonación y lubricar las válvulas de admisión y escape. Además, también es utilizado en la gasolina para elevar el nivel de octanos. Algunos de los múltiples efectos adversos en la salud son la formación de coágulos o trombos en la sangre.

-Dióxido de azufre (SO₂): Se encuentra en los combustibles como impureza. Se presenta en mayor grado en los motores de gasoil que en los de gasolina. Este componente, al mezclarse con vapor de agua, es responsable de las lluvias ácidas.

Acto seguido, comparamos la composición química de los gases de escape provenientes de un MCI/A funcionando según el ciclo de Otto o Atkinson.

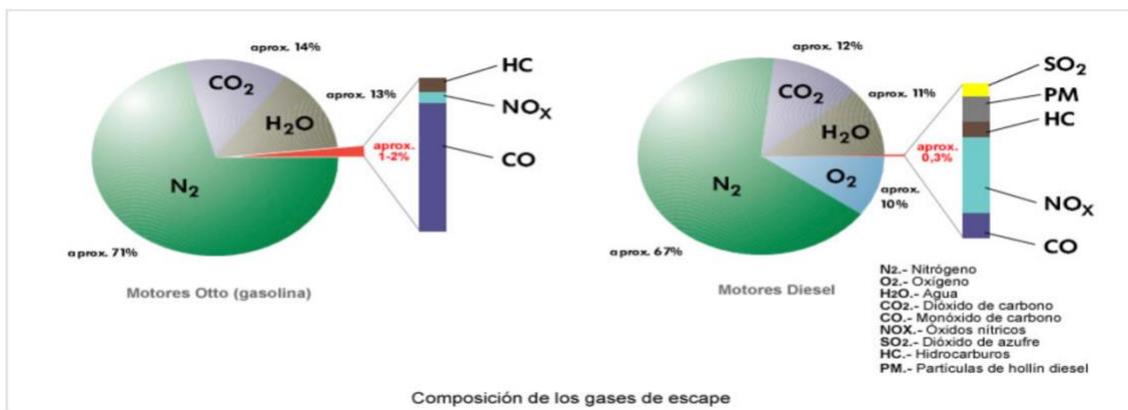


Ilustración 14. Emisiones de motores ICE

Particularizando, el motor de gasolina tiene mayores emisiones de CO₂, N₂ y H₂O que el motor de gasoil. Mientras que el motor diésel emite componentes tales como el dióxido de azufre que no son emitidos en los motores de gasolina.

Con el objeto de regular las emisiones de los vehículos en Europa, se han emitido decretos y disposiciones legales como la norma EURO que ha sido actualizada con el paso del tiempo. Esta normativa indica a la industria del automóvil los límites de las emisiones contaminantes para la homologación de nuevos modelos de vehículos.

A continuación, se adjunta una tabla con las diferentes normas Euro y sus restricciones pertinentes.

Tabla 4. Norma Euro

Tipo	Fecha	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
Diésel						
Euro 1	Julio de 1992	2.72 (3.16)	-	0.97 (1.13)	-	0.14 (0.18)
Euro 2, IDI	Enero de 1996	1.0	-	0.7	-	0.08
Euro 2, DI	Enero de ^a	1.0	-	0.9	-	0.10
Euro 3	Enero de 2000	0.64	-	0.56	0.50	0.05
Euro 4	Enero de 2005	0.50	-	0.30	0.25	0.025
Euro 5	Septiembre de 2009	0.50	-	0.23	0.18	0.005
Euro 6	Septiembre de 2014	0.50	-	0.17	0.08	0.005
Gasolina						
Euro 1	Julio de 1992	2.72 (3.16)	-	0.97 (1.13)	-	-
Euro 2	Enero de 1996	2.2	-	0.5	-	-
Euro 3	Enero de 2000	2.30	0.20	-	0.15	-
Euro 4	Enero de 2005	1.0	0.10	-	0.08	-
Euro 5	Septiembre de 2009	1.0	0.10	-	0.06	0.005 ^b
Euro 6	Septiembre de 2014	1.0	0.10	-	0.06	0.005

* Antes de Euro V turismos > 2500 kg estaban clasificados en la categoría Vehículo industrial ligero N1 - I

Como podemos apreciar en la tabla 4, la evolución de los gases de escape emitidos se ha reducido significativamente con el paso del tiempo. Estas mejoras han sido obtenidas mediante la constante mejora en procesos de combustión, el desarrollo de sistemas electrónicos de control del motor, la mejora en calidad de combustibles y un gran trabajo de investigación e inversión en I+D+i, factor clave para optimizar la tecnología existente e inventar la que está por llegar.

La industria automotriz ha estado siempre en constante cambio, ha sido pionera en tecnología y buenas prácticas industriales. Actualmente, el mayor reto de esta industria es la descarbonización del aire. En estos momentos, hay gran incertidumbre social en el veto de la UE a los motores diésel, ya que estos emiten CO₂ en menor grado que los motores de gasolina. Además, parte de la población muestra públicamente su descontento con el veto al gasoil. En términos de corto plazo, el veto a los MCIA de gasoil como es lógico aumentaría la cantidad de MCIA de gasolina en circulación, y, en consecuencia, un aumento de emisiones de CO₂ a la atmósfera. Justo el fenómeno que se ha intentado reducir durante años.

La apuesta actual para la próxima generación de motores, apuesta por la energía eléctrica como fuente de energía para la industria automotriz. Pero es cierto, que, en la transición hasta el desarrollo de vehículos que funcionen 100% con energía eléctrica y se construya toda la infraestructura necesaria para sustituir toda la flota de vehículos debe haber un paso intermedio. Asimismo, los proyectos de investigación y desarrollo de motores en la actualidad apuestan por los motores híbridos.

En la actualidad destacan los siguientes cuatro esquemas de motor, aunque para facilitar su comprensión primero debemos aclarar que es la tecnología Plug-In Electric Vehicle (PEV). Esta tecnología hace referencia a la capacidad del vehículo de ser cargado mediante una fuente externa de

electricidad y que esa energía almacenada en baterías aporta a las ruedas la energía mecánica necesaria o contribuye a ello en cierto grado.

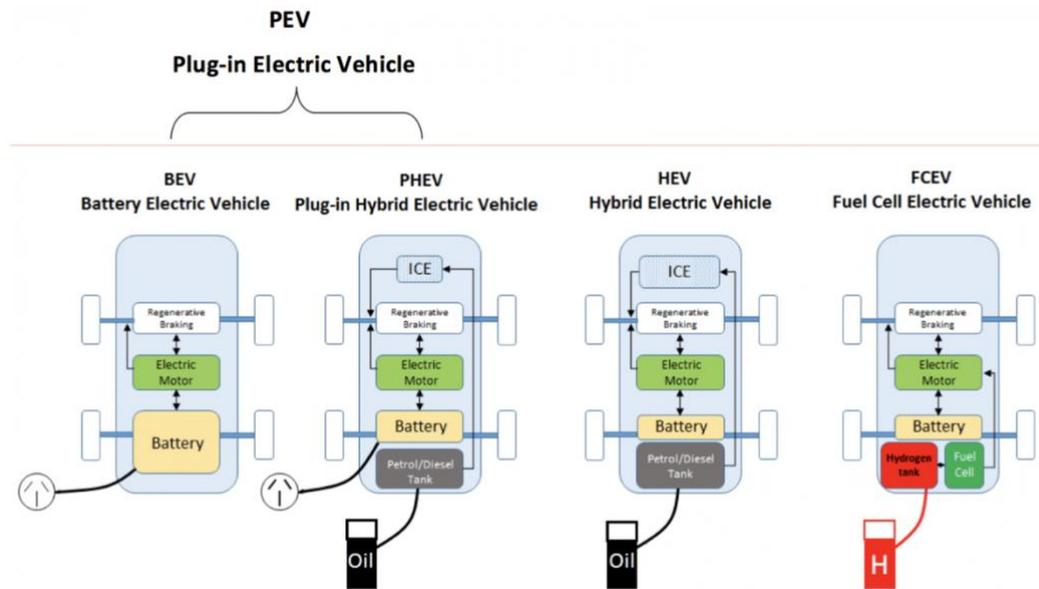


Ilustración 15. Esquema comparativo entre dos motores

- **Battery Electric Vehicle (BEV):** Vehículo que dispone de un motor eléctrico como fuente de energía. Posee la tecnología PEV y un regenerador de energía que conecta los frenos con el motor eléctrico.
- **Plug-In Hybrid Electric Vehicle (PHEV):** Vehículo híbrido, es decir, que dispone de un motor eléctrico y un motor de combustión (ICE, Internal Combustion Engine). Además, integra la tecnología PEV y un regenerador de energía que conecta los frenos con el motor eléctrico.
- **Hybrid Electric Vehicle (HEV):** Vehículo híbrido, es decir, que dispone de un motor eléctrico y un motor de combustión (ICE, Internal Combustion Engine). Además, integra un regenerador de energía que conecta los frenos con el motor eléctrico.
- **Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV):** Vehículo que dispone de un tanque de hidrógeno a alta presión, una pila de combustible, un motor eléctrico y un regenerador de energía que conecta los frenos con el motor eléctrico.

A grandes rasgos, podemos diferenciar como fuentes de energía combustibles fósiles, para los ICE. Y electricidad o hidrógeno como fuentes de energía para los motores eléctricos.

Concretamente, los motores de estructura HEV son aquellos que poseen dos motores, uno eléctrico y otro ICE. En estos momentos, los vehículos híbridos en su motor ICE utilizan como fuente de energía gasolina y en menor medida gasoil (con una oferta casi inexistente). Esto es debido al mayor grado de dificultad de generar este tipo de vehículos. La OEM, Peugeot, apostó por el híbrido diésel pero posteriormente cesó dicha actividad debido a la baja rentabilidad, debido a la necesidad de un gran desarrollo tecnológico, y el pequeño nicho de mercado para este tipo de motores.

A continuación, se profundizará en las características de los vehículos que funcionan con hidrógeno y electricidad, respectivamente, como fuente de energía.

6.1.1 El hidrógeno y la industria automotriz

En primer lugar, se ha analizado la viabilidad del hidrógeno usado en motores de tipo FCEV. El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido que no se encuentra naturalmente en la naturaleza. Ha sido usado por la NASA como fuente de energía en lanzaderas y cohetes espaciales, además no emite CO₂ a la atmósfera cuando se usa en pilas de combustible. Las pilas de combustible representan la herramienta capaz de extraer energía eléctrica a partir de la oxidación de hidrógeno diatómico, esta es una reacción química redox, en la cual se liberan electrones que representan la corriente eléctrica que tienen la capacidad de mover el motor eléctrico.

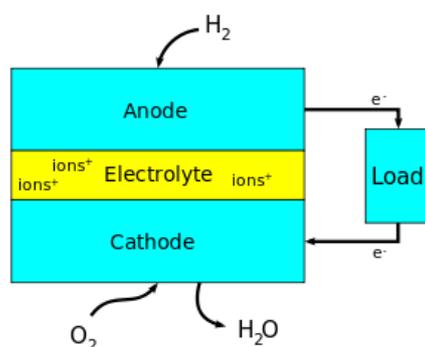


Ilustración 16. Diagrama de bloques de una pila de combustible

El uso de hidrógeno como fuente de energía en los vehículos presenta una serie de ventajas frente a sus competidores. En primer lugar, el uso de hidrógeno como fuente de energía en los automóviles no emite CO₂ a la atmósfera, siendo compatible con el objetivo de descarbonización de la atmósfera de la UE. Ha sido usado previamente en el campo de la ciencia y la tecnología por organizaciones pioneras en la materia como la NASA durante décadas, además de haber sido usado en la industria. Es una fuente de energía renovable, ya que el hidrógeno es el elemento más abundante que se conoce. Destacar que en la misma cantidad de masa el hidrógeno posee mayor capacidad de producir más energía, es decir, posee una mayor densidad energética. Por tanto, es una energía más eficiente. Finalmente, el repostaje de un vehículo de hidrógeno requiere de entre 3-5 minutos.

A pesar de todas sus ventajas, si en estos momentos no es la fuente de energía por excelencia es debido a que también presenta una serie de desventajas y obstáculos. En materia de emisiones, las pilas de combustible emiten dióxido de nitrógeno a la atmósfera, ver sus efectos explicados anteriormente en el punto 6.1. Presenta una serie de problemas de almacenaje que resultan en un gran coste e imprácticos, como ocurre de forma similar con el GLP. Además, requiere de mucha cantidad de energía para ser producido y se debe tener en cuenta su método de fabricación. Pues, el método de obtención de hidrógeno de reformado con vapor también emite CO₂ a la atmósfera, además de que el coste de producción queda directamente ligado al precio del gas natural.

Según Javier Brey, el coste de producción de hidrógeno depende del método empleado. «Tradicionalmente, se ha venido produciendo mediante el reformado con vapor de agua del gas natural. En este caso, el coste depende directamente del coste del gas natural, al que se debe sumar la amortización de los costes de inversión en el propio reformador». Mientras que si el proceso de fabricación del hidrógeno se realiza mediante electrólisis del agua el coste de producción está directamente ligado al precio de la energía eléctrica, y el impacto ambiental de la producción directamente ligado al origen de dicha energía. El mismo Brey asegura que «Con electricidad renovable a 2,5 céntimos el kWh (precios que ya existen en Asia o MENA, y que se están alcanzando ya en Europa o América) el hidrógeno producido mediante electrólisis es competitivo con el producido mediante reformado con vapor del gas natural y, desde luego, se convierte en un combustible alternativo viable». Además, otro factor a tener en cuenta es que un hándicap de las energías renovables siempre ha sido el almacenaje de esta. Mientras que, en el caso que el automóvil de hidrógeno alcanzara determinada popularidad empezaría a ser rentable almacenar dicha energía comprimiendo el hidrógeno. Por tanto, en caso de obtener la suficiente energía de origen renovable el impacto ambiental puede alcanzar la tasa de asimilación ambiental.

También mencionar que su estado más práctico es en estado líquido debido a que contiene de lejos más energía que en estado de gas a alta presión. Debido a ello, su contenedor debe ser de espesor significativo y aislado, y, en consecuencia, pesado. Finalmente, el hidrógeno es altamente inflamable y arde sin ser visible a la luz del día. Los escépticos del hidrógeno han mostrado miedo a las posibles explosiones a altas concentraciones, a los riesgos a los que quedarían expuestos los bomberos que se enfrentarían a la combustión del hidrógeno y también a los riesgos de inhalación o ingestión sin ser consciente de ello, que podrían suceder en áreas que carezcan de una correcta ventilación.

Actualmente, las OEMs que lideran la tecnología que requiere un automóvil con motor de estructura FCEV son: Toyota, Mercedes, Honda y Hyundai. Entre estas, la líder es Toyota por su gran actividad investigadora en tecnología que haga realidad la nueva generación de vehículos que reduzcan significativamente el impacto ambiental de la industria automotriz.

Ya en 2015, poco después que Tesla pusiera a disposición de terceros todas sus patentes en torno al coche eléctrico lo hizo Toyota con todas sus patentes en torno al coche de hidrógeno. Ambas compañías asumen que patentaron su tecnología para protegerla de la competencia. Pero debido a que en esos momentos y tras años de investigación el vehículo eléctrico suponía un 1% de las ventas totales de automóviles pensaron abogar por la apología del libre conocimiento en favor de la tecnología, y, en consecuencia, el beneficio común.

El coche de hidrógeno es una opción real para el futuro de los automóviles, es cierto que deben solucionarse ciertos aspectos técnicos en el tratamiento de este gas para garantizar la seguridad del público, pero su principal alternativa, el coche eléctrico, también debe superar ciertos obstáculos para implantarse activamente en la sociedad. En la actualidad, los países con mayor grado de aceptación y apuesta por el hidrógeno como fuente de energía para sus coches son Reino Unido, Alemania, Dinamarca y Japón. Muestra de ello son las infraestructuras existentes de puestos de servicio para la

recarga de los vehículos de hidrógeno. A continuación, se muestra un mapa de estos territorios con sus estaciones de servicio con hidrógeno disponibles y los proyectos de futuro.

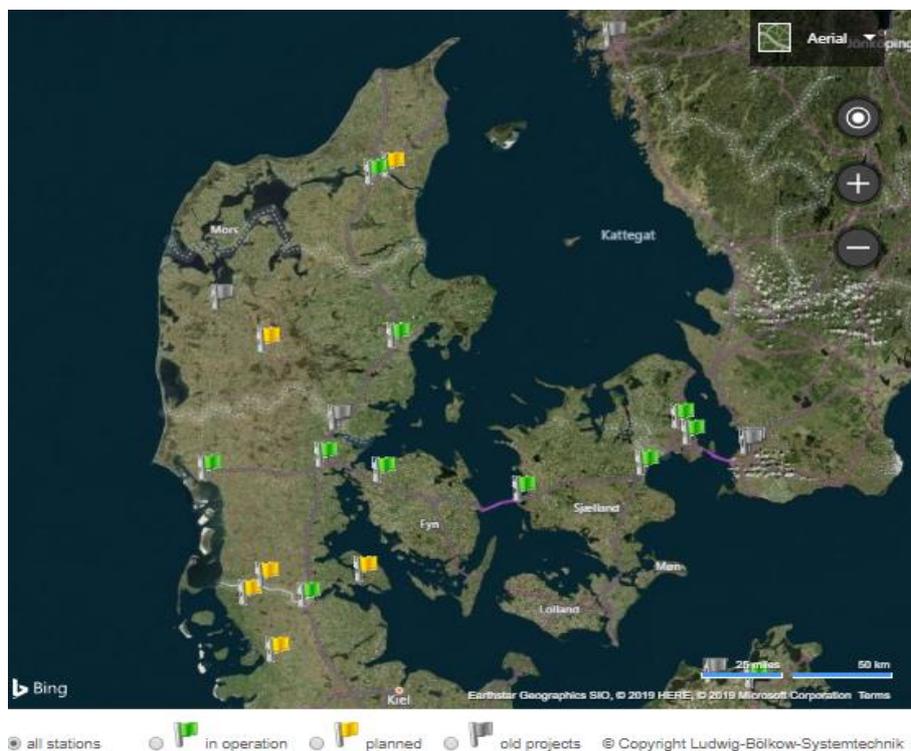


Ilustración 17. Estaciones de servicio de hidrógeno en Dinamarca

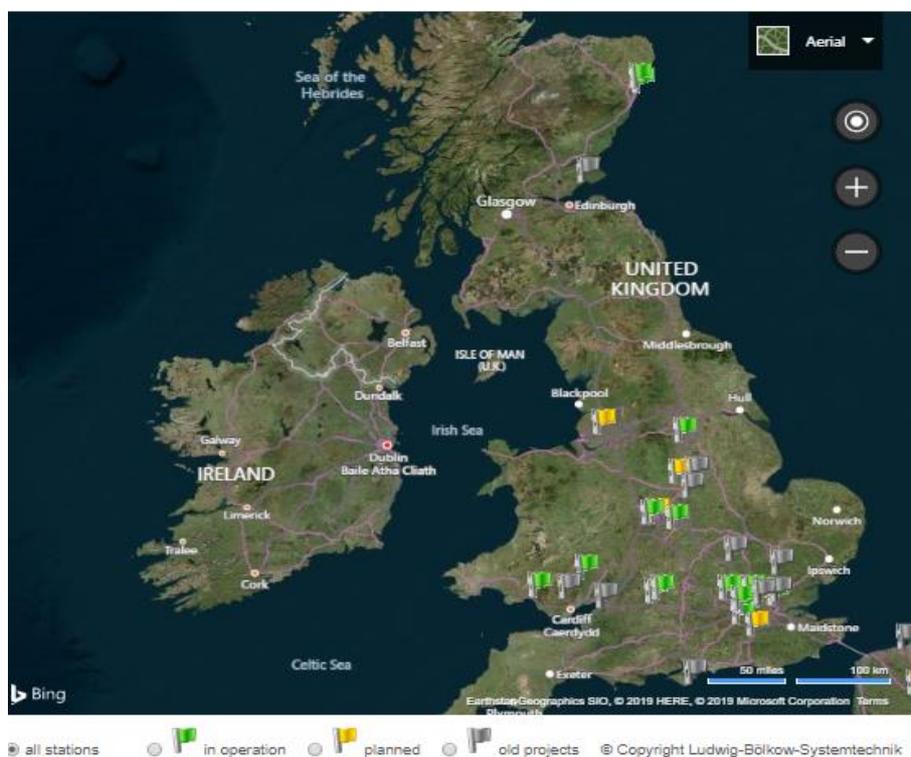


Ilustración 18. Estaciones de servicio de hidrógeno en Reino Unido



Ilustración 19. Estaciones de servicio de hidrógeno en Alemania



Ilustración 20. Estaciones de servicio de hidrógeno en Japón

En el caso de España, solo existen seis estaciones de servicio de hidrógeno.



Ilustración 21. Estaciones de servicio de hidrógeno en España

También se ha querido destacar dos modelos de coche de hidrógeno que están actualmente disponibles en el mercado.

En primer lugar, se presenta el Hyundai Nexo. Disponible en el mercado español.



Ilustración 22. Imagen comercial Hyundai Nexo

Este modelo presenta una potencia máxima de 120 kW, equivalente a 160 CV. Una autonomía de hasta 666 km certificado con el nuevo ciclo WLTP. Hyundai asegura que con el certificado de autonomía antiguo NEDC la autonomía alcanza los 754 km y en el caso que solo se moviera en un entorno urbano, esta alcanzaría los 822 km de autonomía. Presenta una velocidad máxima de 179 km/h y una aceleración de 0-100km/h en 9.2 segundos. Su par máximo se establece en los 395 Nm.

Otro modelo a destacar es el Toyota Mirai. Disponible en el mercado europeo, en países como Reino Unido, Dinamarca y Alemania.



Ilustración 23. Imagen comercial Toyota Mirai

Este modelo presenta una potencia máxima de 114 kW, equivalente a 155 CV. Una autonomía de hasta 500 km, una aceleración de 0-100 km/h en 9.6 segundos y una velocidad máxima de 178 km/h. Su par máximo se establece en los 355 Nm.

6.1.2 El coche eléctrico y la industria automotriz

A continuación, hablamos de la tendencia de los coches eléctricos, el motor que reina en esta categoría o es la promesa de futuro para la próxima generación de vehículos sin emisiones es el motor BEV. Bien es cierto, que el cambio será lento y la tecnología sigue en proceso de desarrollo. Además, se ha de tener en cuenta la gran infraestructura necesaria para sustituir la flota de vehículos actual por vehículos totalmente eléctricos. Partiendo desde los motores MCH, la evolución hasta los vehículos completamente eléctricos será progresiva, también cuando hablamos de tecnología. En primer lugar, se implantó en el mercado el motor HEV, seguido del motor PHEV. Que, a su vez, será sucedido por el motor BEV.

Sin lugar a dudas, el desafío de los coches eléctricos reside en las baterías. Se debe considerar la baja densidad energética que estas aportan en estos momentos, comparando con otras opciones como los combustibles fósiles o el hidrógeno. Otro factor a tener en cuenta es el peso de las baterías, factor que va ligado con la densidad energética. Además, considerando el ciclo de vida de las baterías al completo,

hay incertidumbre en la etapa final de reuso y reciclaje de estas. Y finalmente, el mayor desafío de las baterías es el coste.

Actualmente, en el campo de la automoción se consideran 5 tipos de baterías:

- Lithium-Nickel-Cobalt-Aluminium (NCA)
- Lithium-Nickel-Manganese-Cobalt (NMC)
- Lithium-Manganese-Spinel (LMO)
- Lithium titanate (LTO)
- Lithium-Iron phosphate (LFP)

Cada tipo de batería de las anteriores tiene sus ventajas y desventajas respecto del resto. Esto genera incertidumbre en el momento de focalizar las investigaciones hacia una mejora de las baterías para automóviles eléctricos. A continuación, se muestra gráficamente un análisis de las prestaciones de cada tipo considerando los cinco desafíos que afrontan las baterías. Energía específica, coste, potencia específica, seguridad, comportamiento y vida útil.

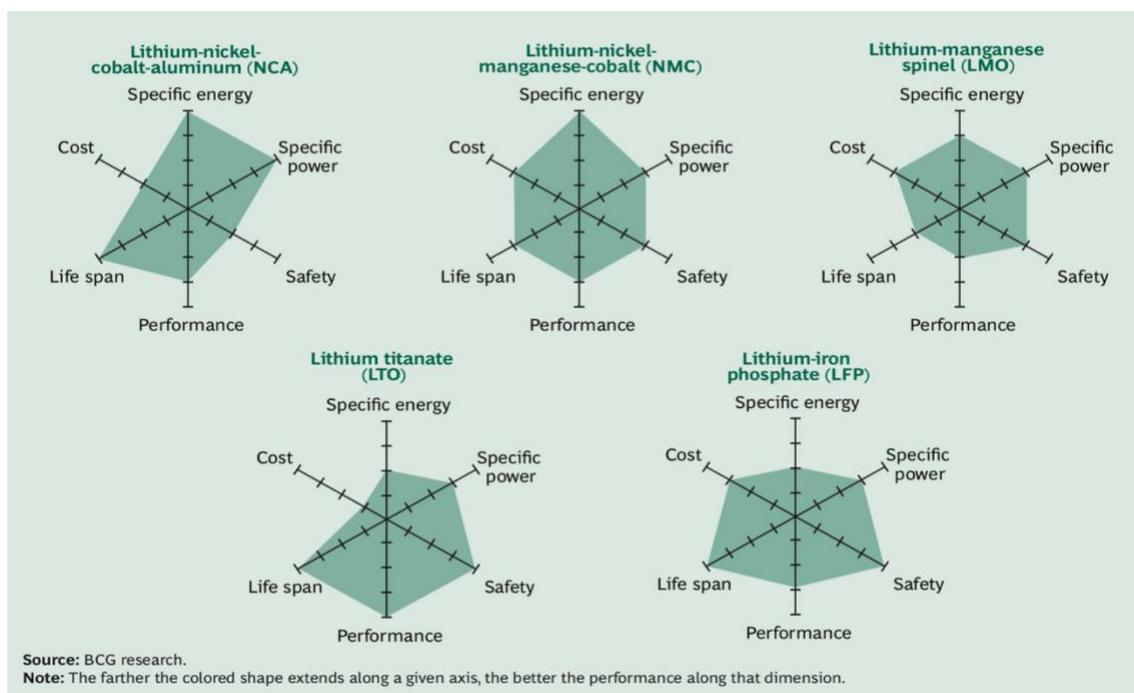


Ilustración 24. Evaluación de tipos de baterías

En los últimos años la evolución de las prestaciones y coste de las baterías de litio ha sido significativa, además se predice que las baterías de iones de litio prometen dominar el mercado en la próxima década. Gran parte de los avances realizados en estas han sido por el aprovechamiento de materias como el níquel y el cobalto. Normalmente se emplean ánodos de grafito, o grafito y silicio, y cátodos de litio, níquel, cobalto y aluminio, por ejemplo, Panasonic, para Tesla, o de litio, níquel, manganeso y cobalto, por ejemplo, LG Chem, para Renault, Chevrolet, Opel, Volkswagen y otros fabricantes.

No se ha de olvidar, la investigación sobre las baterías en estado sólido. La firma Tesla ya ha mostrado interés en esta tecnología que podría marcar el futuro del automóvil. Esta tecnología ha sido el principal atractivo de la firma Tesla por la empresa Maxwell Technologies, interés que no ha pasado desapercibido para la industria cuando Tesla ha pujado por las acciones a razón de 4,75 \$ por acción, aunque el valor de mercado de estas fuera de 3,07 \$. Bien es cierto, que tras el interés de Tesla por esta empresa las acciones de Maxwell Technologies presentaron una subida de valor alcanzando la cota de 4,58 \$. Para analizar este fenómeno se debe tener la mira puesta en la densidad energética de las baterías que actualmente rondan al valor de 250 Wh por kilogramo, mientras que, en el caso de las baterías de estado sólido muestran una capacidad de 300 Wh por kilogramo y con un amplio margen de mejora de esta tecnología estimando su capacidad optimizada de hasta 500 Wh por kilogramo. Tesla no es la única inversora en esta tecnología, ya lo han hecho también otras empresas. Destacar la alianza de Ford y SolidPower, una start-up socia de BMW y que cuenta con fondos de Samsung y Hyundai. Dicha alianza fue anunciada en la red social Twitter a día 11 de abril de 2019 de la siguiente forma.



Ilustración 25. Tweet de Solid Power a 11/04/2019

También han invertido en esta tecnología otros fabricantes tales como Porsche o Toyota, como representante asiático. El principal problema en Europa en el ámbito de la investigación y desarrollo de materiales alternativos al litio "es llevar los conceptos a la industrialización, donde Asia se lleva la palma, muy por delante también de Estados Unidos", asegura Rosa Palacín, investigadora en el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona.

A continuación, se adjunta gráfica representativa de la evolución del coste de las baterías en los últimos años.

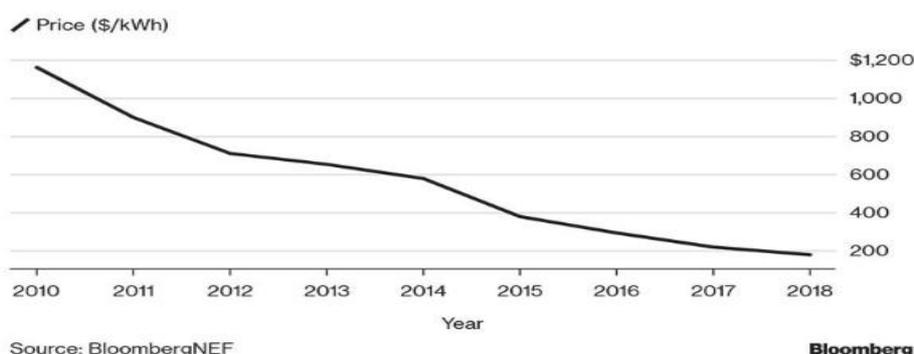


Ilustración 26. Valor de las baterías en los últimos años

Las OEMs son conscientes de la importancia de la investigación y la creación de patentes para dominar en mayor o menor grado el futuro mercado de tecnología de vehículos eléctricos. A continuación, se adjunta un ranking con las empresas que han solicitado un mayor número de patentes hasta marzo de 2018.



Ilustración 27. Ranking Top compañías solicitantes de patentes relacionadas con el coche eléctrico

A pesar de la activa investigación en el desarrollo tecnológico de baterías, y el desarrollo que estas han tenido en los últimos años. Es poco probable que los coches eléctricos se conviertan en un coche de masas en los próximos años. Esto no es debido a la falta de tecnología que haga viable el coche eléctrico. A día de hoy, ya existen vehículos en el mercado con una autonomía y funcionamiento que cubre las necesidades de público a grandes rasgos.

Sin embargo, el problema es el coste de estas. Los vehículos eléctricos del mercado tienen un precio excesivo para que un ciudadano con poder adquisitivo medio-bajo pueda permitírselo. Además, al público en general no le convence la idea de tener que esperar horas para recargar su batería y poder continuar la travesía. Por ejemplo, supongamos que un ciudadano vuelve a su casa del trabajo, encuentra una retención y decide desviarse por otro camino de la ciudad. Su trayecto se hace más largo de lo que había estimado y su batería no está suficientemente cargada como para llegar a casa. O

mencionar la imposibilidad de realizar largos trayectos como “roadtrips” en los que no está planeada una parada de horas para recargar el vehículo. Sino más bien, una parada de 10 minutos para coger aire.

Debido a situaciones tales como estas, una familia estándar no puede disponer solamente de un vehículo eléctrico, pues no satisface todas las necesidades que el vehículo dotado de un motor ICE si cubría y por un precio significativamente menor. Por tanto, el tiempo de recarga y la disponibilidad de infraestructura son factores que juegan en contra de la proliferación del coche eléctrico. También es cierto, que esto nos hace entrar en una especie de bucle debido a no poder aplicar economías de escala. La aplicación de economías de escala en automoción ya fue en su día, la responsable de reducir significativamente el precio de los automóviles ajustándolo al poder adquisitivo del ciudadano medio. Esta vez, ocurre un fenómeno similar. A mayor número de vehículos eléctricos y baterías, los fabricantes consiguen un coste de producción reducido y pueden ajustar precios de venta al público.

Lo mismo se puede aplicar a la falta de infraestructuras, son altas inversiones que no prometen rentabilidad a corto-medio plazo debido a la escasez de vehículos eléctricos que demanden ese servicio. En el caso de España, Iberdrola ya tiene un proyecto que quiere poner solución a este problema. Es una clara futura oportunidad de negocio para la compañía líder en gestión de electricidad en España. Iberdrola, quiere que los conductores de vehículos eléctricos tengan la posibilidad de desplazarse por todo el territorio nacional con estaciones de servicio que posean puntos de recarga al menos cada 100km. Garantizando que un estado bajo de carga no supondrá un problema para los usuarios.

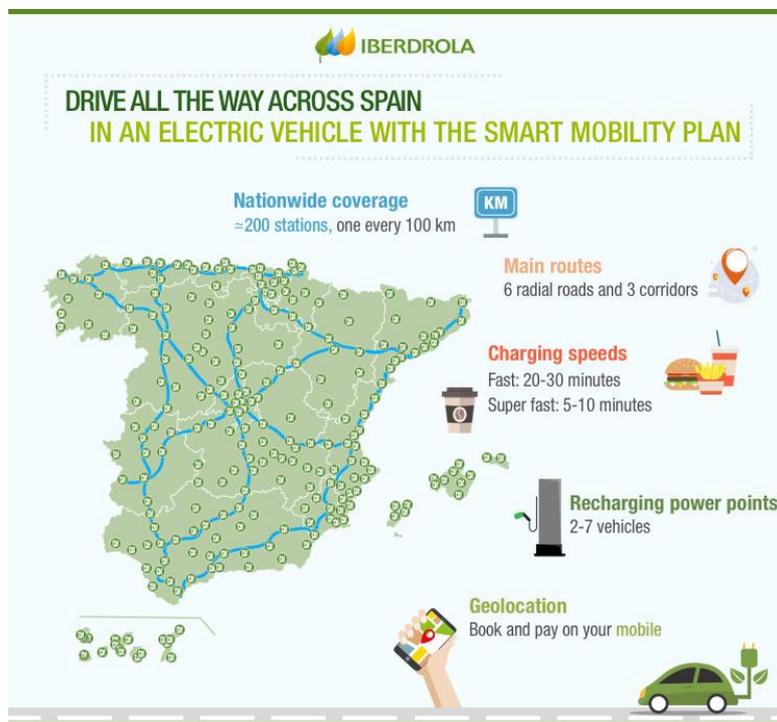


Ilustración 28. Proyecto de movilidad eléctrica de Iberdrola

Aunque la realidad en estos momentos queda lejos del objetivo del proyecto y España, presenta significativamente menos puntos de recarga que el norte de Europa. Tal y como muestran las siguientes imágenes.



Ilustración 29. Puntos de recarga en territorio español

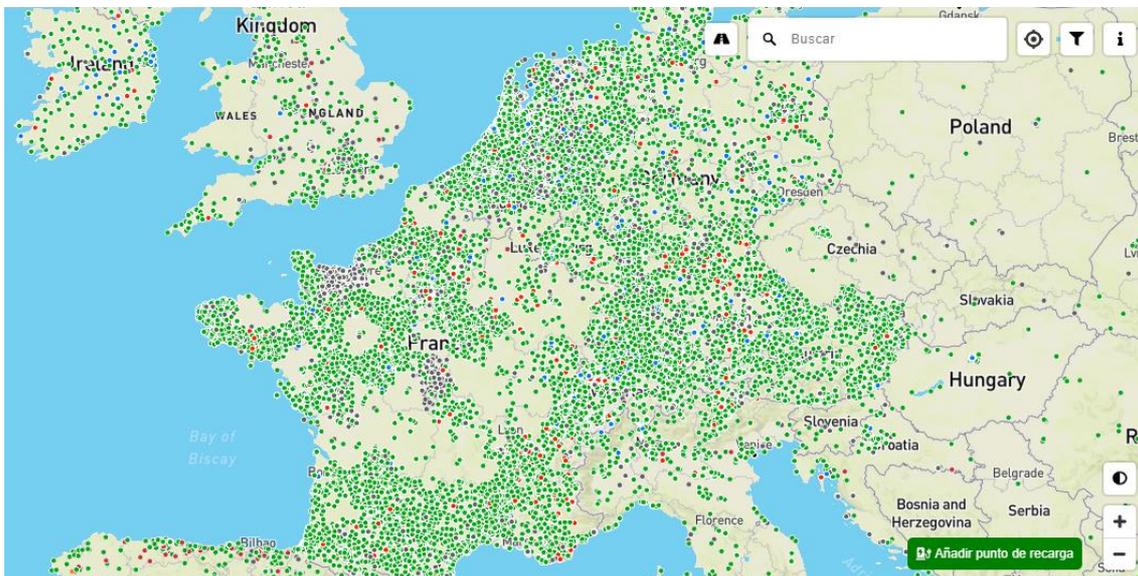


Ilustración 30. Puntos de recarga en la UE

Bien es cierto que, el tiempo de recarga de los vehículos está en fase de desarrollo. Muestra de ello es el Supercargador V3 de 250 kW que anunció Tesla en marzo de 2019. Este nuevo modelo de cargado mejora en un 50% el tiempo de recarga respecto a su predecesor el Supercargador V2 y establece 120 km de autonomía en una carga de 5 minutos. Además, al contar las estaciones Superchargers V3 con

un total de 1 MW permitirán que todos los coches puedan cargarse simultáneamente a la máxima potencia que su batería pueda soportar.

Otra mejora que anunció Tesla fue la tecnología 'On-Route Battery Warmup', la cual llegará mediante actualización y se encargará de precalentar las baterías cuando el vehículo se acerque a una estación de servicio para aumentar la velocidad de carga, llegando a la cifra de mejora del 50% anteriormente mencionada. Aun así, solo está disponible en los EEUU por el momento. Para ver este nuevo cargador en Europa y Asia, habrá que esperar hasta finales de 2019 anuncia la firma.

En un corto período de plazo, las OEMs están lanzando al mercado diferentes modelos de vehículo eléctrico. Se han publicado artículos hablando de la guerra por el mercado entre fabricantes y se ha hablado de cómo la entrada de estos modelos podía afectar a fabricantes más establecidos en este mercado como puede ser Tesla. Un analista de la consultoría Bernstein, declaró lo siguiente ante estas aseveraciones:

“Rather than crushing new entrants, we suspect incumbent carmakers will help validate and expand the existing market for electric vehicles, likening the electric car wave to the boom in digital cameras or flash drives, where an influx of products from established groups aided new players in growing their business.”

Se traduce como:

“Las nuevas entradas en el mercado nos ayudarán a validar y expandir el existente mercado de vehículos eléctricos, en lugar de suponer una amenaza. Comparando la ola del coche eléctrico con el boom de las cámaras digitales, donde la introducción de nuevos productos por grupos establecidos añadió jugadores para hacer crecer el negocio”

A continuación, se adjunta un gráfico de posicionamiento en el mercado de los modelos de Tesla y otros fabricantes.

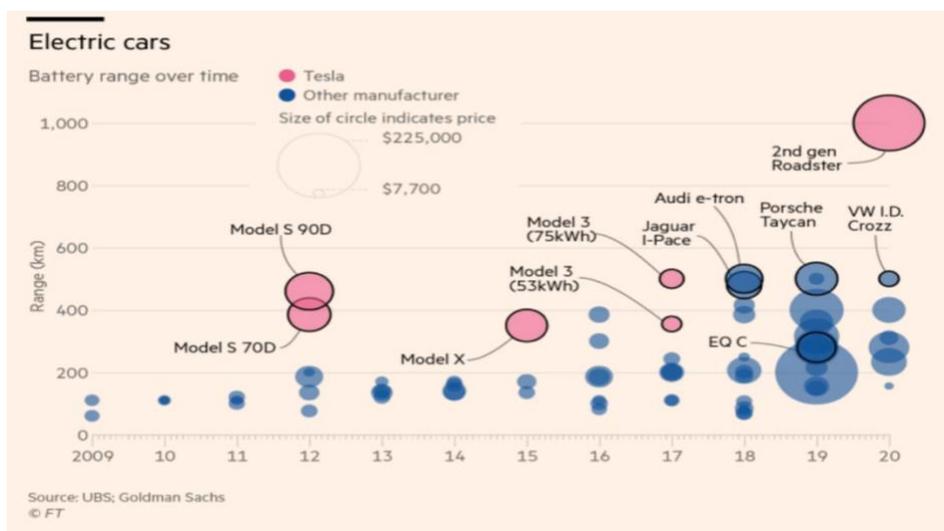


Ilustración 31. Posicionamiento estratégico en el mercado automovilístico eléctrico

Finalmente, se presentan algunos modelos de vehículos eléctricos disponibles en el mercado:

➤ **Tesla Model 3**



Ilustración 32. Imagen comercial Tesla Model 3



Ilustración 33. Prestaciones Tesla Model 3

Este vehículo representa la gama más asequible de Tesla, está dirigido a un público menos exclusivo que el resto de sus vehículos para aumentar así el volumen de mercado al que se dirige Tesla, en general. Técnicamente, el vehículo posee buenas prestaciones con una aceleración de 0-100 km/h en 3.2 segundos, con una velocidad máxima de 260 km/h dotado de tracción a las cuatro ruedas consiguiendo una gran sensación de conducción. Este posee una autonomía de 500 km aproximadamente.

➤ **Mercedes EQC**



Ilustración 34. Imagen comercial Mercedes EQC

EQC 400 4MATIC: consumo de corriente en kWh/100 km (ciclo mixto): 22,2; emisiones de CO2 en g/km (ciclo mixto): 0. Datos provisionales.^[1]

[1] Los datos sobre el consumo de corriente, las emisiones de CO2 y la autonomía son provisionales y han sido calculados por el Servicio Técnico. Todavía no se dispone de una homologación de tipo CE ni de un certificado de conformidad con los valores oficiales. Es posible que haya diferencias entre los datos indicados y los valores oficiales.

Ilustración 35. Prestaciones Mercedes EQC

Este vehículo saldrá al mercado a finales del año 2019, se trata del nuevo SUV de Mercedes que apuesta por la movilidad eléctrica. Presenta una aceleración de 0-100 km/h en 5.1 segundos, una autonomía de entre 445-471 km aproximadamente y también posee tracción a las cuatro ruedas como es habitual en un coche de estructura SUV.

➤ **Hyundai IONIQ eléctrico**



Ilustración 36. Imagen comercial Hyundai IONIQ Eléctrico



Ilustración 37. Prestaciones Hyundai IONIQ eléctrico

Este vehículo representa una opción asequible para un vehículo eléctrico con una autonomía de 280 km, una velocidad máxima de 165 km/h, un motor eléctrico de 120 CV de potencia y un par máximo de 295 Nm presenta las suficientes características para un uso cotidiano.

7. Metodología

7.1. Explicación del método

Con el objetivo de estudiar el tejido tecnológico de la C. Valenciana para identificar capacidades tecnológicas para el sector automóvil se ha usado una metodología basada en diversas técnicas cualitativas y cuantitativas. Entre las técnicas cualitativas se han hecho entrevistas personales a investigadores y empresas, y en cuanto a las técnicas cuantitativas se han hecho cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas y unas escalas de valoración para la evaluación de las capacidades identificadas. Destacar que uno de los propósitos de este trabajo es ir más allá de la visión tradicional de analizar sólo aquellos grupos directamente involucrados al automóvil. Se quiere aportar valor a aquellas tecnologías en la zona gris, es decir, aquellas tecnologías que no están aplicadas directamente en el sector de la automoción, pero se han identificado como potencialmente aplicables a día de hoy o a corto plazo. Con este propósito se ha diseñado el cuestionario, al igual que se han enfocado las entrevistas al personal investigador en relación al conjunto de tendencias globales que se encuentran en fase de desarrollo con aplicabilidad de forma directa o indirecta a la industria en cuestión.

En primer lugar, se ha llevado a cabo una búsqueda activa a través de los diferentes agentes del Sistema Valenciano de Innovación con el fin de usar los canales existentes de información para poder llegar a los núcleos de capacidades. Entre ellos, hemos usado la Red de Universidades Valencianas para el fomento de la I+D+i (RUVID) con el objetivo de poder contactar con todos los agentes del sistema universitario en las 7 universidades de la C. Valenciana (UPV, UA, UJI, UV, UMH, Cardenal Herrera-CEU y Católica de Valencia). Seguidamente, accedimos a la lista de todos los agentes de innovación de dichas universidades: institutos, centros, grupos de I+D+i, profesores-investigadores, centros mixtos (CSIC-UPV, CSIC-UV, etc.), spinoffs, startups y otras empresas (como en la Ciudad Politécnica de la Innovación-CPI- de la UPV o el Parque Científico de la UV). Una vez identificados todos los actores en dichas organizaciones, se han descartado aquellas que por su alto grado de especialización en otros sectores (alimentación, construcción, etc.) no tienen relación con el objeto de estudio.

Después, tras inspeccionar los servicios tecnológicos utilizando herramientas como Explora UPV (ver aquí, <https://aplicat.upv.es/exploraupv/>) se han identificado palabras clave, tecnologías disponibles, patentes o incluso publicaciones relacionadas con la movilidad y finalmente seleccionamos aquellos directamente ligados con el automóvil o con cierto potencial tecnológico que aportar al sector. Cabe destacar actores clave como ROGLE o el IDF de la UPV que, a día de hoy, están básicamente centrados en el automóvil.

Tras todo ello, seguimos investigando mediante las herramientas de OTRIS, como sus bases de datos de proyectos de transferencia, e incluso entrevistas con responsables de las mismas. Por ejemplo, Fernando Conesa del i2T (OTRI de la UPV, antiguamente parte del CTT); José Vicente Chorda, de la OTRI de la UV, César Viudez, de la UJI o Nuria Marñon de la UMH. Así se identifican actores que poseen tecnologías horizontales o transversales que tienen potencial en la industria del automóvil, aunque sean aplicables a otros sectores. Estos comprenden desde tecnologías o productos como el

grafeno, fotónica, habilitadores digitales, etc. Al igual que institutos o centros con tecnologías transversales como ITACA (sector TIC en la UPV) o GAP (inteligencia artificial, UPV) o GREC (Big Data, Inteligencia artificial, UV). Los cuales están enfocados en la evolución del automóvil (Coche eléctrico, conectado, autónomo y compartido) y sus procesos productivos y tecnologías. Análogamente, se realizó el mismo proceso en el resto de universidades (por ejemplo, en la UA <http://innoua.ua.es/Web/Buscador?language=es>).

Cabe mencionar también el TECH4CV (con el ITI y AVI de líderes) que integra universidades e IITT. También mencionar el HUB de innovación de digital manufacturing (HUB4MANUVAL, donde convergen IITT y Universidad, en la sede del ai2-UPV), dentro del programa de Digital Innovation Hubs (DIH) de la Comisión Europea ha sido también foco de atención.

Acto seguido se pasó un cuestionario a todas las entidades. En el siguiente punto se presenta el mismo.

7.2. Contenido del cuestionario

Se ha creado una encuesta online para conseguir la mayor cantidad de información posible y para facilitar la integración de toda esta información, con el fin de, a posteriori, sacar conclusiones con mayor agilidad.

En primer lugar, se hizo un prototipo y se pasó a un grupo pequeño de entidades para validarlo, y con la ayuda del feedback recibido se mejoró. Después, se envió la versión validada a todas las entidades. Quedando el cuestionario de la siguiente forma:



Ilustraci3n 38. Cabecera del cuestionario

El cuestionario se divide claramente en tres secciones: Datos de la organizaci3n, Procesos & Tecnologías, tendencias globales y Conclusi3n.

1. Datos de la organización:

- Organización: nombre, dirección completa y e-mail.
- ¿Quién es el/la director/a de la organización? Nombre y e-mail.
- ¿Quién sería la persona de contacto para el sector automóvil? Indique nombre, teléfono y e-mail.
- Indique el grado de importancia del sector del automóvil para su organización:
 - A-Prioritario; es nuestro mercado más importante en la actualidad.
 - B-Bastante importante, pero también operamos en otros sectores.
 - C-No es nuestro mercado actual, pero disponemos de tecnologías transversales de potencial aplicación.
- Solo si ha respondido C, indique cuáles.

2. Procesos & Tecnologías:

A continuación, se le preguntará acerca de las capacidades tecnológicas de su organización en los siguientes campos. Por favor, indique o señale las capacidades/tecnologías que dispone su organización. Si no las encuentra en la siguiente lista, indique OTRAS e indíquenos cuáles son. Si no dispone de las siguientes, por favor, déjelas en blanco.

Regla de respuesta:

-En proceso de desarrollo, prueba piloto o prototipo (indíquelas como opción B), o

-Plenamente operativas, comercializadas y disponibles en el mercado (indíquelas como opción A).

- Oferta tecnológica en Ingeniería de Producto:
 - Valoración: Diseño.
 - Valoración: Prototipado.
 - Valoración: Validación.
 - Valoración: Testing & Pruebas de ensayo.
 - Valoración: Certificado del producto.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).
- Oferta tecnológica en Procesos & Producción:
 - Valoración: Sistemas de visión artificial.
 - Valoración: Tecnología Láser.
 - Valoración: Ergonomía.
 - Valoración: Mantenimiento.
 - Valoración: Montaje.
 - Valoración: Automatización de procesos.
 - Valoración: Transformación.
 - Valoración: Conformado/Moldeado.

- Valoración: Suministros a línea.
- Valoración: Sistemas de gestión de la producción.
- Valoración: Herramientas, utillaje, moldes, matrices...
- Valoración: Lean Manufacturing.
- Valoración: Optimización de procesos.
- ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
- Valoración: Otros.
- Descripción del servicio o tecnología (Otros).

- Oferta tecnológica en Logística & Distribución:
 - Valoración: Estrategia y planificación logística.
 - Valoración: Gestión de almacenes.
 - Valoración: Optimización de la distribución de mercancías.
 - Valoración: Reléase & Follow up (Tracking).
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).

- Oferta tecnológica en Tecnologías de la información y la comunicación:
 - Valoración: Sistemas de información e interoperabilidad.
 - Valoración: Comunicación en planta.
 - Valoración: Software de automatización.
 - Valoración: Desarrollo personalizado de la información.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).

- Oferta tecnológica en Consultoría & Organización:
 - Valoración: Estrategia & Organización.
 - Valoración: ERP.
 - Valoración: Gestión de calidad.
 - Valoración: Equipos de trabajo & liderazgo.
 - Valoración: Formación & Coaching.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).

- Oferta tecnológica en Nuevos Materiales & Tecnologías:
 - Valoración: Plásticos y Composites con nuevas funcionalidades.
 - Valoración: Nuevos sistemas de adhesión.

- Valoración: Grafeno.
 - Valoración: Fotónica.
 - Valoración: Nanotecnología.
 - Valoración: Acústica.
 - Valoración: Seguridad.
 - Valoración: Energía.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).
- Oferta tecnológica en Industria 4.0:
 - Valoración: Big Data & Estadística.
 - Valoración: Cloud Computing.
 - Valoración: Ciberseguridad.
 - Valoración: IoT.
 - Valoración: Sensores y sistemas embebidos.
 - Valoración: Robótica.
 - Valoración: Fabricación aditiva.
 - Valoración: Simulación & Gemelo digital.
 - Valoración: Realidad aumentada.
 - Valoración: M2M (Machine-to-machine).
 - Valoración: Inmersión(RV).
 - Valoración: Machine learning/Inteligencia artificial.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).
- Oferta tecnológica en Economía Circular:
 - Valoración: Materiales alternativos.
 - Valoración: Materiales reciclados.
 - Valoración: Residuos cero.
 - Valoración: Ecodiseño.
 - Valoración: Gestión ambiental.
 - ¿Desea explicar alguna de las anteriores que considera más importante en su organización?
 - Valoración: Otros.
 - Descripción del servicio o tecnología (Otros).

3. Tendencias globales:

Las tendencias más significativas del automóvil han sido descompuestas en los siguientes grandes rasgos: Vehículos Eficientes, Autónomos y Conectados, Transporte compartido, Descarbonización y calidad del aire. Se ruega brevedad al usuario al explicar la tecnología y su aplicación. Por favor, indique o señale las capacidades/tecnologías que dispone su organización. Si no las encuentra en la siguiente lista, indique OTRAS e indíquenos cuáles son. Si no dispone de las siguientes, por favor, déjelas en blanco.

Regla de respuesta:

-En proceso de desarrollo, prueba piloto o prototipo (indíquelas como opción B), o

-Plenamente operativas, comercializadas y disponibles en el mercado (indíquelas como opción A).

- Vehículos Eficientes:
 - Motores híbridos, eléctricos, biocombustibles.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Tecnología de almacenamiento energético (baterías y nuevos materiales).
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Materiales componentes estructurales (reducción peso).
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Infraestructuras de recarga rápida/lenta.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Sistemas de recarga alternativos.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Normativa (puntos de recarga, smart cities, emisiones y movilidad sostenible).
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Sistemas de información y conectividad para la movilidad sostenible.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Nuevas funcionalidades en materiales plásticos.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Sistemas de adhesión. Adhesivos estructurales.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Otros materiales con nuevas funcionalidades.
 - Descripción del servicio o tecnología.

- Autónomos y conectados:
 - ADAS (cámaras, sensores, infrarrojos, tecnología móvil...).
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Software.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Otros componentes electrónicos.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Nuevas arquitecturas interior (materiales, espacios).
 - Descripción del servicio o tecnología.

- Nuevos textiles técnicos.
- Descripción del servicio o tecnología.
- 5G / Conectividad.
- Descripción del servicio o tecnología.
- Regulación para nuevos modelos de movilidad.
- Descripción del servicio o tecnología.

- Transporte compartido:
 - Plataformas colaborativas.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Apps tiempo real.
 - Descripción del servicio o tecnología.
 - Nuevos modelos de movilidad.
 - Descripción del servicio o tecnología.

4. Conclusión:

- ¿En resumen, cuáles son sus capacidades más excelentes de aplicación actual o futura para la automoción? (Esta respuesta aparecerá en el mapa de tecnología, utilice guiones y sea muy breve) Ejemplo: -Nuevos materiales (Grafeno); -Big Data; -Soluciones de recarga para automóvil eléctrico; -Automatización Industrial, etc.—
- ¿Qué capacidades o tecnologías de su área de conocimiento considera que son un reto futuro para sector del automóvil en la C. Valenciana? (utilice guiones y sea muy breve) Ejemplo: -Multivariante para Big Data; -Inteligencia Artificial; -Realidad Virtual, etc.
-

Muchísimas gracias por su participación; compartiremos con Vds. los resultados de este estudio. Cualquier duda o sugerencia durante el proceso: jose.hervas@omp.upv.es

Atentamente: Universitat Politècnica de València (Grupo Clúster Innovación)

7.3 Población y muestra

Se han identificado un total de 140 y 56 agentes involucrados entre Población y Muestra, respectivamente.

En términos de estadística, se entiende población como un conjunto de individuos, objetos o eventos con determinadas características en común. Se entiende como muestra de dicha población, un subconjunto representativo. En términos generales, tras el análisis estadístico se realiza la inferencia estadística. Es decir, se extrapolan los resultados a toda la población.

7.3.1 Población

La población está constituida por los IITT y grupos de investigación que componen las cinco universidades públicas de la C. Valenciana. A continuación, se presenta la población, organizada en función de la Universidad Pública a la que pertenece.

➤ Universitat Politècnica de València (35)

- **I2T**: Servicio de promoción y apoyo a la investigación, innovación y transferencia.
- **ITACA**: Cámara anecóica, compatibilidad electromagnética (ver ensayos de fugas). Redes de sensores inalámbricas. Gestión del tráfico.
- **ITM**: Nuevos materiales (aleaciones ligeras, cerámicas avanzadas y grafeno)
- **ITQ**: Área de catálisis, nuevos materiales (especialmente ceolitas) y fotoquímica. Fabricación y almacenamiento de hidrógeno a T^a y P^o ambiente.
- **IDF**: Diseño y fabricación. Visión artificial. Automatización industrial y robótica. Vehículos adaptados y transportes. Optoelectrónica y semiconductores. Materiales en condiciones extremas.
- **ITEAM**: Tratamiento de señales y ultrasonidos, aplicable a defectos en plancha y otros.
- **I3M**: Imagen médica y PET. Colaboran con Multiscan en visión artificial.
- **IDM**: Sensores. Nanofotónica. Control de CO₂ y CO.
- **AI2**: Seguridad informática. Control de procesos, inocuidad, funcionalidad y seguridad. Robótica. Sistemas autónomos para conducción
- **Instituto de Matemática Aplicada**: Métodos matemáticos y estadísticos. Algoritmos para la detección de fallos en motores eléctricos. Algoritmos de distribución óptima en almacenes.
- **PRHLT**: Centro de reconocimiento de formas. Big data y Deep learning. Computer vision. Machine Learning.
- **NTC**: Nanofotónica. Nuevos sensores. Paintmeters. THz
- **I3B**: Grupo de realidad aumentada. No aplicado a la automoción en este momento.
- **CIGIP**: Plataformas colaborativas. Digitalización de los sistemas productivos. Control en tiempo real de los sistemas productivos
- **ELP**: Tecnología de software avanzado. Desarrollo de software de automatización.
- **CMT**: Tecnologías de motores de combustión convencionales y con nuevos combustibles
- **CITV**: Centro de investigación de tecnología de vehículos. Integridad estructural, vibraciones, ruidos, dinámica vehicular, robótica.
- **ROGLE**: Simulación de procesos. Secuenciación y logística.

- **GSEI:** Solución recarga automóvil eléctrico. Gestión eficiente de energía en el automóvil, en la industria y en el hogar. Integración de energías renovables en estaciones de recarga de automóviles eléctricos.
- **IKASIA TECHNOLOGIES:** Desarrollo, fabricación y comercialización de sistemas de producción mediante fabricación aditiva en frío. Construcción mediante impresión 3D de piezas personalizadas. Creación de nuevos materiales.
- **VLC PHOTONICS:** Servicio de diseño de dispositivos fotónicos y su integración en chips.
- **Departamento de Física Aplicada:** Acústica
- **DIE:** Desarrollo de modelos predictivos basados en machine learning para aportar valor en la toma de decisiones con altas tasas de exactitud y veracidad. Integración de paneles solares. Balizas autónomas de localización 5G.
- **INNOAERA DESIGN CONSULTING:** Consultoría de diseño estratégico para la detección de oportunidades de mercado, nuevos productos y comercialización.
- **Dpto. de Estadística Aplicada:** Análisis de datos, mejora de procesos, toma de decisiones.
- **EXOS OPERATIONAL CONSULTING:** Consultoría para la mejora de procesos de gestión y toma de decisiones.
- **DAS PHOTONICS:** Desarrollo de nuevos productos con tecnologías y sistemas fotónicos. Para los sectores de defensa, seguridad, aviónica y satélites.
- **MULTISCAN TECHNOLOGIES:** Desarrollo, fabricación, comercialización y mantenimiento de equipos y sistemas con visión artificial y rayos X.
- **EPHOOX:** Comunicaciones y mantenimiento de redes. Soluciones para comunicaciones, defensa y biotecnología.
- **WITRAC:** Industria 4.0: Sistemas Wireless de localización en tiempo real para posicionamiento, trazabilidad y comunicación.
- **KUMORI SYSTEMS:** Cloud computan, desarrollo de software y arquitectura de aplicaciones.
- **TITANIA:** Mantenimiento industrial. Robótica. Control de procesos e instrumentación. Procesos químicos. Desarrollo de aplicaciones software. Imagen médica.
- **SELDOM GROUP:** Seguridad de comunicación, cyber-seguridad. Tolerancia a fallos electrónicos, ensayos de características (reliability).
- **QUATECHNION:** Realidad virtual y aumentada.
- **FENTISS:** Sistemas operativos que están pivotando al sector del automóvil.

➤ Universitat Jaume I (23)

- **WALHALLA:** Cloud Computing. Cloud Pública y privada. DataCenter TierIV. Redes de comunicaciones
- **INGENIERÍA DE FABRICACIÓN:** Integración CIM, CAD, CAE y CAM. Prototipado rápido, fabricación flexible, ingeniería colaborativa y concurrente. Sistemas integrados de control y calidad.
- **GAS (INAM):** Semiconductores, fotovoltaica, leds, láseres, propiedades ópticas, foto detectores y sensores.
- **ISTENER:** Energía, eficiencia energética, refrigeración, climatización, auditoría energética e instalaciones térmicas.
- **QOMCAT (INAM):** Han desarrollado un prototipo de coche que consume y almacena hidrógeno de forma segura.

- **GEOTEC (ITI):** Gestión de información geoespacial. Infraestructuras de datos espaciales. Realidad aumentada. Redes de sensores y smartcities.
- **GFM:** Modelado y simulación mediante CFD + inteligencia artificial. Almacenamiento energético mediante nanofluidos
- **GAME (INAM):** Nuevos Materiales (perovskitas de haluro, puntos cuánticos). Sistemas optoelectrónicos (células solares, LEDs, fotodetectores). Señalización y sistemas de certificación de materiales productos mediante sistema fotoluminiscentes con control de color.
- **QUÍMICA SOSTENIBLE Y SUPRAMOLECULAR:** Catalizadores, polímeros, nanofibras, sensores y química supramolecular.
- **EVIS:** Visión artificial, reconocimiento de formas, análisis de imagen, inspección visual, control de calidad, estereoscopia, análisis de color, análisis de movimiento y decisión automática y clasificación de texturas.
- **GID:** Evaluación de la movilidad sostenible actual. Células solares de capa delgada de perovskita altamente eficientes.
- **GITE:** Engranajes, simulación numérica y métodos de elementos finitos.
- **PIMA:** Materiales, nanomateriales, biomateriales, polímeros, biopolímeros, resinas, plásticos, films, envases, pinturas, corrosión, ingeniería de tejidos. Desarrollo de nuevos sistemas de pintura para la protección anticorrosiva.
- **APPLYING INTELLIGENT AGENTS:** Inteligencia artificial (distribuida). Toma de decisiones autónomas. Intelligent Traffic/Transport Systems (ITS).
- **INGENIERÍA QUÍMICA:** Nuevos materiales de aplicación industrial.
- **Electricidad, electrónica y automática:** Automatización industrial. Sistemas de control conectados en redes de comunicaciones. Energías renovables. Optimización de baterías. Localización y seguimiento de flotas de vehículos.
- **GIT:** Cogeneración, refrigeración, climatización, nuevos refrigerantes y eficiencia energética.
- **INAM:** Nuevos materiales. Economía circular. Vehículos eficientes. Descarbonización.
- **ITI:** Óptica, visualización interactiva, sistemas de información geográfica. Machine learning. Modelado basado en bocetos. Imagen y modelado matemático. Ingeniería visual y aprendizaje automático de patrones.
- **CATEDRA INDUSTRIA 4.0:** Industria 4.0.
- **ROBINLAB:** Visión artificial. Sensores inteligentes. Robótica.
- **e-FAB:** Modelado ontológico de productos. Procesos y sistemas de fabricación.
- **IRS LAB:** Robótica e interacción hombre-máquina.

➤ Universidad Miguel Hernández (11)

- **3DFILS:** Desarrollo, fabricación y venta de materiales para la impresión 3D.
- **CFZ COBOTS:** Automatización industrial y robótica colaborativa.
- **ILICE PHOTONICS:** Servicios y soluciones a empresas basados en tecnologías fotónicas enfocadas en mejora de la productividad mediante automatización de procesos.
- **AGROVALOR:** Gestión integral de residuos.
- **COEX INTERNATIONAL TRADE:** Consultoría para la internacionalización.
- **ODISSEY ROBOTICS:** Sistemas de guiado para vehículos autónomos industriales. Implementación de sistemas de inspección y control de calidad en líneas de producción.

- **ANFECHEM:** Producción y venta de moléculas y polímeros con propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas.
- **EMXYS:** Diseño, desarrollo y producción de instrumentos, dispositivos de adquisición de datos y sistemas de control para aplicaciones espaciales.
- **CIO:** Investigación operativa y estadística.
- **Dpto. de Ing. Mecánica y Energía:** Optimización de peso y capacidad de carga de los vehículos. Adhesivos estructurales para vehículos industriales. Acústica y vibraciones en vehículos. Nuevas arquitecturas para vehículos eléctricos de transporte de mercancías.
- **Automatización, Robótica y visión por Computador:** Visión por computador. Robótica móvil. Inteligencia artificial y aprendizaje automático. Diseño y control de robot. Automatización industrial.

➤ Universidad de Alicante (28)

- **GRESMES:** Ensayo, simulación y modelización de estructuras.
- **MVRLAB:** Laboratorio de investigación en visión móvil. El sistema de etiquetas desarrollado puede ser detectado de forma robusta desde vehículos en movimiento, permitiendo ser utilizado por ejemplo para señalización
- **I2RC:** Informática industrial y redes de computadores.
- **UNICAD:** CAD y CAM.
- **ROVIT:** Inteligencia artificial. Machine y Deep Learning. Sistemas de visión artificial. Realidad virtual y aumentada.
- **GRFIA:** Reconocimiento de formas e inteligencia artificial.
- **I3A:** Informática industrial e inteligencia artificial.
- **AUROVA:** Robótica y visión tridimensional. Automatización industrial con robótica y sensorización avanzada.
- **CSC:** Criptología y seguridad computacional.
- **CONTROL, INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TRANSMISIÓN DE DATOS:** Control y datos.
- **ALISOFT:** Desarrollo avanzado e investigación empírica de software.
- **LUCENTIA:** Servicios de asesoría, desarrollo, mantenimiento y formación en proyectos de inteligencia de negocio.
- **SST:** Control de señales, sistemas y telecomunicación.
- **IWAD:** Ingeniería web, aplicaciones y desarrollos.
- **LABORATORIO DE MATERIALES AVANZADOS:** Desarrollo de nuevos materiales con nuevas propiedades.
- **WAKE:** Desarrollo de métodos de ingeniería del software basados en el uso de conocimiento de diverso tipo para diseñar aplicaciones web.
- **SIRHO:** Sistemas de información y recursos humanos en organizaciones.
- **MATERIALES CARBONOSOS Y MEDIOAMBIENTE:** Desarrollo de materiales carbonosos y de poco impacto ambiental.
- **QUÍMICA CUÁNTICA:** Química orgánica e inorgánica.
- **LEQA:** Electroquímica aplicada y electrocatálisis.
- **LAB. ADHESIVOS Y ADHESIÓN:** Adhesivos exentos de disolventes, funcionales, con grafeno y reciclables. Procesos de adhesión eficientes. Caracterización avanzada de adhesivos.
- **ELECTROCATÁLISIS Y ELECTROQUÍMICA DE POLÍMEROS:** Desarrollo de polímeros y procesos químicos. Electroquímica aplicada y electrocatálisis.
- **PROCESADO Y PIRÓLISIS DE POLÍMEROS:** Procesado y pirólisis de polímeros.
- **VISIÓN Y COLOR:** Control de calidad de color. Nuevos pigmentos ECO. Neuroergonomía visual del conductor. Nanobiopolímeros coloreados funcionales.

- **REMAN:** Residuos, energía, medioambiente y nanotecnología.
- **NANOBIOPOL:** Grupo de análisis de polímeros y nanomateriales. Nuevos materiales multifuncionales para el interior de vehículos.
- **ACÚSTICA APLICADA:** Acústica aplicada. Insonorización. Medición de ruidos.
- **GHPO:** Holografía y procesado óptico.

➤ **Universitat de Valencia (34)**

- **DSDC:** Diseño de sistemas digitales y de comunicación.
- **GI2AM:** Grupo de investigación en ingeniería ambiental.
- **GROC:** Grupo de investigación en optimización combinatoria.
- **LEII:** Laboratorio de electrónica industrial e instrumentación.
- **IQCATAL:** Catálisis heterogénea. Oxidación selectiva de hidrocarburos relacionadas con el refinado del petróleo. Diseño de catalizadores innovadores que mejoran el rendimiento catalítico.
- **GSIC:** Comunicaciones para la conducción autónoma.
- **EFIQ:** Equilibrio de Fases.
- **LSyM:** Simulación en tiempo real. Entornos virtuales. Plataformas de movimiento.
- **ISP:** Imagen y procesado de señal.
- **FOSE:** Fotónica y semiconductores.
- **GREV:** Grupo de redes y entornos visuales.
- **IDAL:** Laboratorio de análisis de datos inteligentes.
- **MODeLIC:** Materiales orgánicos para detección y liberación controlada.
- **HIPIS:** Sistemas inteligentes y de altas prestaciones.
- **TAPEC:** Tecnologías y arquitecturas para la percepción por computador.
- **COMMLAB:** Laboratorio de simulación computacional multiescala y aprendizaje automático.
- **IARM:** Análisis de imagen, recuperación y modelización.
- **M4:** Materiales moleculares, multifuncionales modulables.
- **NANOMOL:** Nanomagnetismo molecular y materiales multifuncionales.
- **ARTEC:** Grupo de investigación avanzada y expansión tecnológica en gráficos por computador.
- **INFORSE:** Innovación en ferrocarril, seguridad vial y ergonomía.
- **GES:** Materia condensada y polímeros.
- **LISITT:** Laboratorio integrado de sistemas inteligentes y tecnologías de la información en el tráfico.
- **IFIC-EHEP:** Alta energía experimental.
- **INNOMAT:** Innovación en materiales y técnicas de caracterización. Materiales Polímeros.
- **FACTHUM:** Grupo de investigación en factor humano y seguridad vial.
- **VABAR:** Estadística bayesiana.
- **GPOEI:** Grupo de procesado optoelectrónico de imágenes.
- **SPAT:** Procesado de señal. Machine Learning. Audio Inmersivo. Análisis del entorno acústico.
- **IRTIC:** Interfaz hombre-máquina avanzado. Realidad virtual y aumentada. Sensores inteligentes. Modelado y simulación. BI/Datamining.
- **MINTOTA:** Miniaturización y métodos totales de análisis.

- **GEVDPE:** Intellectual Property. Protección jurídica Know-How, Big data e inteligencia artificial. Cumplimiento normativo ambiental y de datos personales
- **UIQT/Met:** Unidad de investigación de química teórica/métodos.
- **ICMoL:** Nuevos materiales (Grafeno y Nanocomposites). Baterías supercapacitivas.

7.3.1 Muestra

Seguidamente, se nombran los agentes investigados activamente que constituyen un subconjunto representativo de la población.

- Instituto de Biomecánica de Valencia, Universitat Politècnica de Valencia
- Grupo de Investigación en Electricidad, Electrónica y Automática, Universitat Jaume I
- Universidad Jaume I
- Grupo de Semiconductores Avanzados, Instituto de Materiales Avanzados, Universitat Jaume I
- Grupo de investigación Applying Intelligent Agents (AiA), Departamento ICC, Universitat Jaume I de Castelló
- AIMPLAS Instituto Tecnológico del Plástico
- Instituto Tecnológico de Informática, CPI – UPV
- Pattern Recognition and Human Language Technology
- Institut Universitari de Matemàtica Pura, Universitat Politècnica de Valencia
- Grupo de investigación ROGLE (Reingeniería, Organización, trabajo en Grupo y Logística Empresarial)
- Instituto Universitario CMT Motores Térmicos
- Nanophotonics Technology Center
- Grupo de Sistemas Electrónicos Industriales de la UPV
- WALHALLA DATACENTER SERVICES, S.L. Universidad Jaime I
- fentISS, fent Innovative Software Solutions S.L.
- Centro de Investigación de Gestión e Ingeniería de la Producción. Universitat Politècnica de Valencia.
- Departamento de Física Aplicada. Universitat Politècnica de Valencia.
- Nunsys
- ITENE - Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística
- Universitat de València
- Signal Processing and Acoustic Technology Group. Universitat de Valencia (ETSE)
- Grupo de Sistemas de Información y Comunicaciones, Dpto. Informática, ETSE, Universitat de Valencia
- Cátedra industria 4.0.
- Grupo de Estudio Valenciano de "Derecho Privado Europeo". Departamento Derecho Civil, Avda. Los Naranjos
- Instituto de Ciencia Molecular
- Grupo de robótica y visión tridimensional
- Institut Ciencia de Materials; Universitat de Valencia.
- Departamento de Ingeniería Química. Universitat Jaume I.
- AIJU, Instituto Tecnológico de Producto Infantil y Ocio
- Laboratorio de Investigación en Visión Móvil, Universidad de Alicante

- Grupo de investigación NANOBIOPOL-UA. Universidad de Alicante, Dpto. Química Analítica, Nutrición y Bromatología

- Laboratorio de Adhesión y Adhesivos – Universidad de Alicante
- Innoarea Projects S.L
- Grupo de Investigación AUROVA de la Universidad de Alicante.
- Proyecto para grupos de investigación de excelencia: "La regulación de la transformación digital y la economía colaborativa"
- Grupo de Visión y Color. Universidad de Alicante
- Instituto de Economía Internacional Universidad de Valencia
- Universidad de Alicante
- Laboratorio de Simulación y Modelado. Instituto IRTIC.
- Grupo de Tratamiento de Señal
- Instituto de Automática e Informática Industrial
- Grupo de Fluidos Multifásicos, Universitat Jaume I
- ISTENER (Ingeniería de los Sistemas Térmicos y Energéticos)
- Instituto de Robótica y Tecnologías de la Información y la Comunicación. Universitat de Valencia.
- Institut de Materials Avançats. Universitat Jaume I
- AITEX, Textil Research Institute
- GID, Universitat Jaume I
- Universidad Miguel Hernández de Elche. Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía
- Grupo de Ingeniería de Fabricación, Universitat Jaume I.
- Instituto de Tecnología de Materiales, CPI. Universidad Politècnica de Valencia
- AIDIMME-Instituto Tecnológico Metalmecánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines
- Grupo de investigación IRS-Lab. Universidad Jaume I. Universitat Politècnica de València.
- Universitat Politècnica de Valencia
- Robotic Intelligence Laboratory, Universitat Jaume-I, Campus Riu Sec.
- AIDF, Universitat Politècnica de Valencia

8. Resultados

En el presente punto se han creado dos catálogos con la intención de facilitar y agilizar la transferencia de conocimiento y tecnologías entre el sistema CIENCIA y el tejido empresarial. Además, a posteriori, se han presentado los resultados de forma gráfica y esquemática.

8.1 Catálogo de tecnologías

Tras haber analizado el tejido empresarial, las tendencias del mercado, las tendencias tecnológicas del sector y las tecnologías y líneas de investigación del sistema CIENCIA de la C. Valenciana. En el presente apartado se procede a presentar el catálogo de unidades científicas que poseen tecnologías con aplicación potencial a la industria del automóvil, en el sistema CIENCIA (Universidad) y ciencia aplicada (IITT) que se han identificado en este TFM.

La siguiente tabla recoge en primer lugar, el acrónimo de la unidad. A continuación, se recoge el nombre completo de esta misma. Seguidamente, se recogen las capacidades de la unidad estudiada y finalmente los retos futuros que se han planteado en los casos pertinentes. Veo necesario indicar que no todas las unidades han participado activamente, o pueden haberlo hecho sin haber planteado retos.

Véase la tabla adjunta en los anexos del presente documento, Tabla 5. Catálogo de tecnologías

8.2 Catálogo de contactos de tecnologías para el sector de la automoción

En el presente apartado se procede a presentar el catálogo de contactos de unidades científicas que poseen tecnologías, con aplicación potencial a la industria del automóvil, en el sistema CIENCIA (Universidad) y ciencia aplicada (IITT).

La siguiente tabla recoge en primer lugar, la entidad. A continuación, se recoge el nombre completo del contacto(s) de referencia. Seguidamente, se recogen los correos electrónicos y teléfonos del contacto de referencia (En caso de estar publicado en la página web de la entidad que representa, redes sociales o bien haber sido aportado por la entidad/contacto), el nombre completo del director de la entidad y finalmente la web de esta misma.

Véase la tabla adjunta en los anexos del presente documento, Tabla 6. Catálogo de contactos de tecnologías para el sector de la automoción.

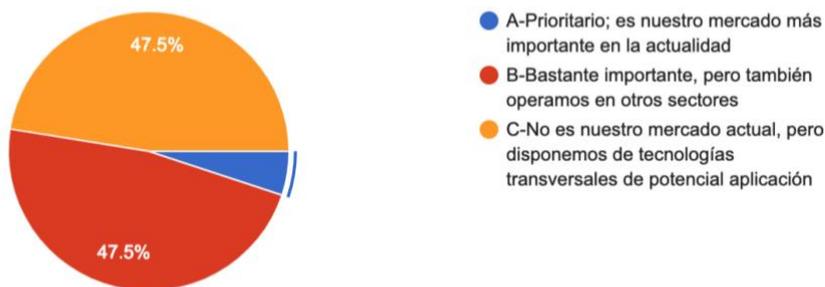
8.3 Presentación gráfica de capacidades tecnológicas

Como se explica en el punto 7 de este TFM, se ha llevado a cabo una encuesta con preguntas abiertas, cerradas y con una escala de valoración para la evaluación de las capacidades tecnológicas en las unidades científicas estudiadas. Tras terminar de encuestar a las unidades científicas hemos analizado los resultados. Estos se presentan mostrando una ilustración gráfica de los porcentajes obtenidos, y la lista de votos que conforman este gráfico (excepto en la valoración del grado de implicación de las organizaciones en el sector automovilístico).

En primer lugar, se ha valorado el grado de implicación de las organizaciones en el sector automovilístico. Este ha sido el resultado:

- **Grado de implicación de las organizaciones en el sector automovilístico:**

59 responses



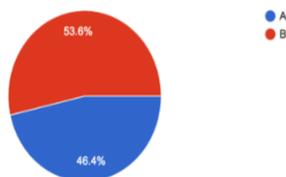
- A-Prioritario; es nuestro mercado más importante en la actualidad
- B-Bastante importante, pero también operamos en otros sectores
- C-No es nuestro mercado actual, pero disponemos de tecnologías transversales de potencial aplicación

A continuación, se muestra el porcentaje y nombre de entidades que valoró con A y B las diferentes capacidades tecnológicas.

- **Ingeniería de Producto**

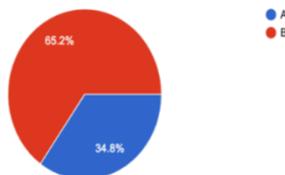
Valoración: Diseño

28 responses



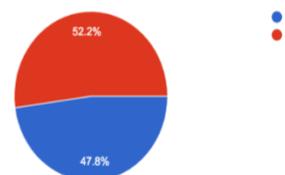
Valoración: Prototipado

23 responses



Valoración: Validación

23 responses



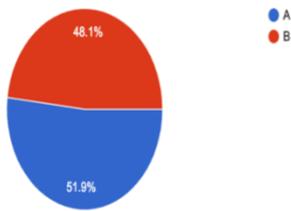
A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AIMPLAS (REDIT)	-ITI (UPV)
-CMT (UPV)	-NTC (UPV)
-GSEI (UPV)	-FentISS (UPV)
-AIJU (REDIT)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)	-Nunsys (UV)
-Innoarea Projects S.L	-UV
-ISTENER (UJI)	-Instituto de ciencia de materiales (UV)
-AITEK (REDIT)	-AUROVA (UA)
-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)	-DCOM (UPV)
-e-FAB (UJI)	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
-AIDIMME (REDIT)	-IRTIC (UV)
	-INAM (UJI)
	-Robinlab (UJI)

A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AIMPLAS (REDIT)	-AiA (UJI)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-CMT (UPV)
-AIJU (REDIT)	-NTC (UPV)
-MVRLAB	-GSEI (UPV)
-ISTENER (UJI)	-FentISS (UPV)
-AITEK (REDIT)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-AIDIMME (REDIT)	-Nunsys (UV)
	-UV
	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
	-AUROVA (UA)
	-DCOM (UPV)
	-IRTIC (UV)
	-Robinlab (UJI)

A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AIMPLAS (REDIT)	-AiA (UJI)
-Nunsys	-ITI (UPV)
-AIJU (REDIT)	-NTC (UPV)
-MVRLAB	-FentISS (UPV)
-UA	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-ISTENER (UJI)	-UV
-AITEK (REDIT)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
-e-FAB (UJI)	-AUROVA (UA)
-AIDIMME (REDIT)	-DCOM (UPV)
	-Robinlab (UJI)

Valoración: Testing & Pruebas de ensayo

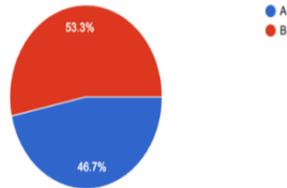
27 respuestas



A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores avanzados (UJI)
-UJI	-NTC (UPV)
-AIMPLAS (REDIT)	-GSEI (UPV)
-ITI (UPV)	-FentISS (UPV)
-CMT (UPV)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-Nunsys	-UV
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-AIJU (REDIT)	-Institut de Ciencia de Materials (UV)
-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)	-NANOBIOPOL (UA)
-UA	-AUROVA (UA)
-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)	-DCOM (UPV)
-AITEK (REDIT)	-Robinlab (UJI)
-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)	
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Certificado del producto

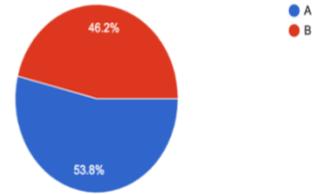
15 respuestas



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-FentISS (UPV)	-ITI (UPV)
-AIJU (REDIT)	-GSEI (UPV)
-UA	-NTC (UPV)
-AITEK (REDIT)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)	-Nunsys
-AIDIMME (REDIT)	-AUROVA (UA)
	-DCOM (UPV)
	-Robinlab (UJI)

Valoración: Otros

13 respuestas



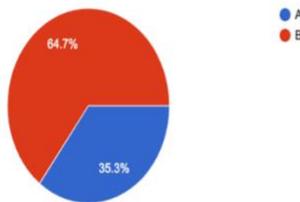
A	B
-IBV (REDIT)	-NTC (UPV)
-ITI (UPV)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-GSEI (UPV)	-Nunsys
-FentISS (UPV)	-UV
-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-TEDEC (UV)	-NANOBIOPOL (UA)
-UA	

-Capacidades en todo el ciclo de vida de producto Software Avanzado (A).
 -Caracterización, evaluación de producto desde el punto de vista de usabilidad, confort (incluyendo confort térmico y acústico), satisfacción del usuario. (A)
 -Síntesis de nuevos materiales (B).

• Ingeniería de Procesos & Producción

Valoración: Sistemas de visión artificial

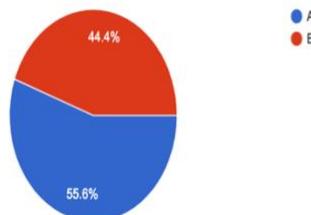
17 respuestas



A	B
-ITI (UPV)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Nunsys	-PRHLT (UPV)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-Catedra Industria 4.0 (UJI)
-MVRLAB	-UV
-AUROVA (UA)	-AIJU (REDIT)
-AITEK (REDIT)	-UA
	-LSyM-IRTIC (UV)
	-AI2 (UPV)
	-IRS-Lab (UJI)
	-Robinlab (UJI)
	-AIDF

Valoración: Tecnología Laser

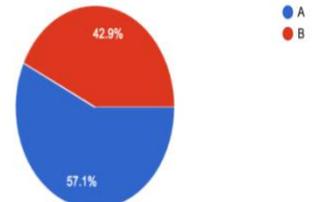
9 respuestas



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-CMT (UPV)	-Catedra Industria 4.0 (UJI)
-Nunsys	-AUROVA (UA)
-AIJU (REDIT)	-UA
-AITEK (REDIT)	

Valoración: Ergonomia

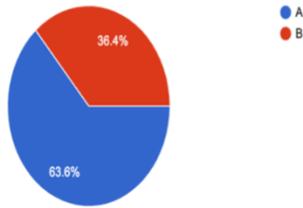
7 respuestas



A	B
-IBV (REDIT)	-Nunsys
-UA	-AIJU (REDIT)
-AITEK (REDIT)	-AUROVA (UA)
-AIDIMME(REDIT)	

Valoración: Mantenimiento

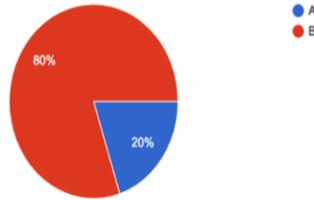
11 responses



A	B
-TI (UPV)	-CIGIP (UPV)
-CMT (UPV)	-AIJU (REDIT)
-Nunsys	-AUROVA (UA)
-Catedra Industria 4.0 (UJI)	-AIDIMME (REDIT)
-Innoarea Projects S.L	
-UA	
-AITEK (REDIT)	

Valoración: Montaje

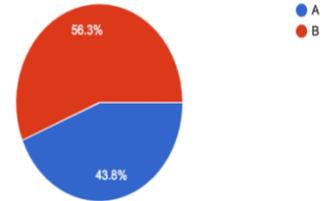
5 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Nunsys
	-AIJU (REDIT)
	-AUROVA (UA)
	-AITEK (REDIT)

Valoración: Automatización de procesos

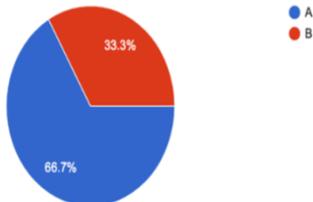
16 responses



A	B
-Nunsys	-Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-AIJU (REDIT)	-AIMPLAS (REDIT)
-Innoarea Projects S.L	-TI (UPV)
-AUROVA (UA)	-CIGIP (UPV)
-UA	-Cátedra Industria 4.0 (UJI)
-AITEK (REDIT)	-AI2 (UPV)
-AIDIMME (REDIT)	-IRTIC (UV)
	-E-FAB (UJI)
	-Robinlab (UJI)

Valoración: Transformación

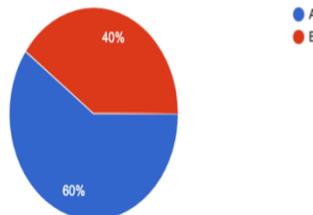
12 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-TI (UPV)	-Nunsys
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-AIJU (REDIT)	-AUROVA (UA)
-Innoarea Projects S.L	
-UA	
-AITEK (REDIT)	
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Conformado/Moldeado

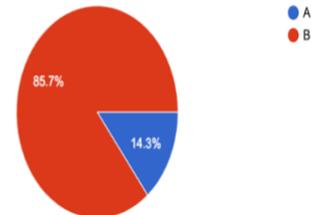
10 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Nunsys
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-AIJU (REDIT)	-AUROVA (UA)
-AITEK (REDIT)	-UA
-AIDIMME (REDIT)	
-AIDF	

Valoración: Suministros a linea

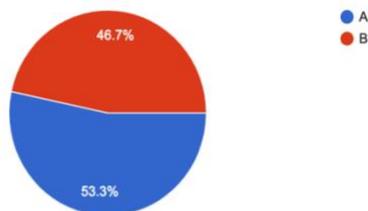
7 responses



A	B
-ROGLE (UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
	-Nunsys
	-AUROVA (UA)
	-UA
	-AITEK (REDIT)
	-AIDF

Valoración: Optimización de procesos

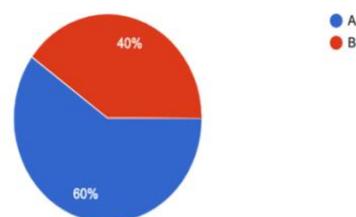
15 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-ITI (UPV)	-Matemàtica Pura i Aplicada (UPV)
-CIGIP (UPV)	-Càtedra Industria 4.0 (UJI)
-Nunsys	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
-Innoarea Projects S.L	-AIJU Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-AITEK (REDIT)	-AUROVA (UA)
-AIDIMME (REDIT)	-UA
	-AI2 (UPV)

Valoración: Otros

10 responses

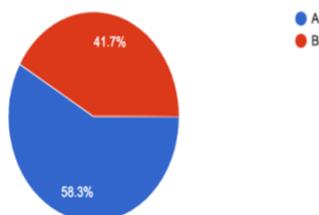


A	B
-ITI (UPV)	-IBV()
-FentISS (UPV)	-NTC (UPV)
-Nunsys	-UV
-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)	-UA
-TEDEC (UV)	
-Grupo de visión y color (UA)	
-Planificación de la Producción, Virtualización industrial, Predicción (A).	
-Gemelo Digital (A).	
-Experiencia en exoesqueletos y su efecto sobre la mejora de la producción (B).	
-Energías alternativas (B).	

• Ingeniería de Logística & Producción:

Valoración: Estrategia y planificación logística

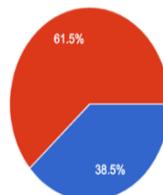
12 responses



A	B
-ROGLE (UPV)	-AiA (UJI)
-CIGIP (UPV)	-ITI (UPV)
-Nunsys	-NTC (UPV)
-ITENE (REDIT)	-UA
-Instituto de Economía Internacional (UV)	-AITEK (REDIT)
-AI2 (UPV)	
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Gestión de almacenes

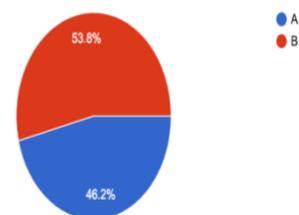
13 responses



A	B
-ROGLE (UPV)	-ITI (UPV)
-CIGIP (UPV)	-Matemàtica Pura i Aplicada (UPV)
-Nunsys	-NTC (UPV)
-ITENE (REDIT)	-MVRLAB
-Instituto de Economía Internacional (UV)	-Innoarea Projects S.L
	-UA
	-IRTIC (UV)
	-AITEK (REDIT)

Valoración: Optimización de la distribución de mercancías

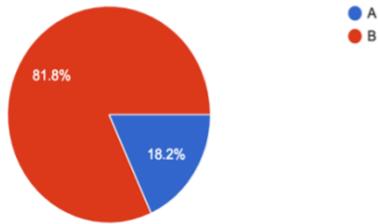
13 responses



A	B
-ROGLE (UPV)	-ITI (UPV)
-CIGIP (UPV)	-Matemàtica Pura i Aplicada (UPV)
-Nunsys	-NTC (UPV)
-ITENE (REDIT)	-MVRLAB
-Instituto de Economía Internacional (UV)	-Innoarea Projects S.L
	-UA
	-IRTIC (UV)
	-AITEK (REDIT)

Valoración: Release & Follow up (Tracking)

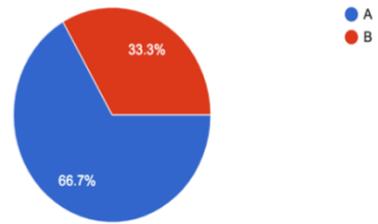
11 responses



A	B
-ITENE(REDIT) -Instituto de Economía Internacional (UV)	-ITI (UPV) -NTC (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -MVRLAB -Innoarea Projects S.L -UA -AITEK (REDIT) -AIDIMME (REDIT)

Valoración: Otros

3 responses



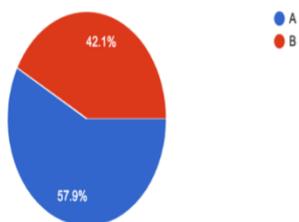
A	B
-Nunsys -TEDEC	-ITI (UPV)

-Estudio de las posibilidades e implicaciones jurídicas del transporte colaborativo y del coche autónomo (A).
-Soluciones RFID para trazabilidad de activos (A).

• Tecnología de la Información & Comunicación:

Valoración: Sistemas de información e interoperabilidad

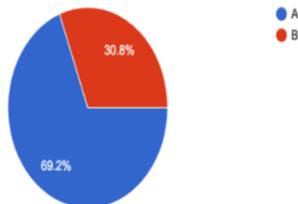
19 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT) -ITI (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -ITENE (REDIT) -Cátedra Industria 4.0 (UJI) -UA -AI2 (UPV) -IRTIC (UV) -e-FAB (UJI) -AIDIMME (REDIT)	-AIA (UJI) -Informática, ETSE (UV) -UV -AIJU (REDIT) -Innoarea Projects S.L -LSyM-IRTIC (UV) -AITEK (REDIT) -AIDF

Valoración: Comunicación en planta

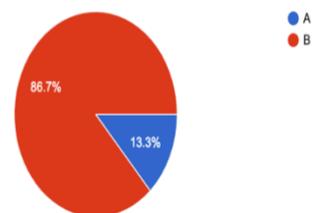
13 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT) -ITI (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -Cátedra Industria 4.0 (UJI) -Innoarea Projects S.L -UA -AI2 (UPV) -AIDIMME (REDIT)	-UV -AIJU (REDIT) -AITEK (REDIT) -IRS-Lab (UJI)

Valoración: Software de automatización

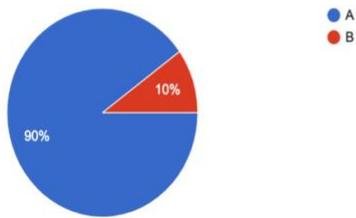
15 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT) -Nunsys	-Electricidad, electrónica y automática (UJI) -AIA (UJI) -ITI (UPV) -Matemática Pura i Aplicada (UPV) -CIGIP (UPV) -AIJU (REDIT) -Innoarea Projects S.L -AUROVA (UA) -UA -DCOM (UPV) -AI2 (UPV) -AITEK (REDIT)

Valoración: Desarrollo personalizado de la información

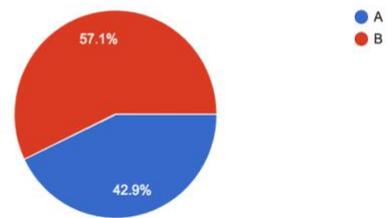
10 respuestas



A	B
-IBV (REDIT) -AIMPLAS (REDIT) -ITI (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -UA -IRTIC (UV) -AITEK (REDIT) -AIDIMME (REDIT)	-AiA (UJI)

Valoración: Otros

7 respuestas



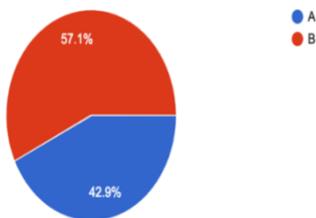
A	B
-CIGIP (UPV) -Nunsys -TEDEC	-AiA (UJI) -UV -UA -LSyM-IRTIC (UV)

-Desarrollo de protocolos de comunicación para la capa de aplicación en la arquitectura de Internet orientado a V2V, V2I, I2I (B).
-Plataformas de fabricación, servicios en la nube (A).
-Sistemas MES, Planificación de la Producción, herramientas colaborativas, etc (A).
-Neuroergonomía visual (atención vs. distracción) del conductor (B).

• Consultoría & Organización:

Valoración: Estrategia & Organización

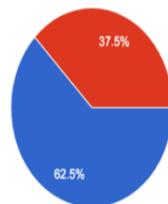
14 respuestas



A	B
-ROGLE (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -Cátedra Industria 4.0 (UJI) -GEVDPE (UV) -Instituto de Economía Internacional (UV)	-AIMPLAS (REDIT) -ITI (UPV) -UV -AIJU (REDIT) -UA -AI2 (UPV) -AITEK (REDIT) -AIDIMME (REDIT)

Valoración: ERP

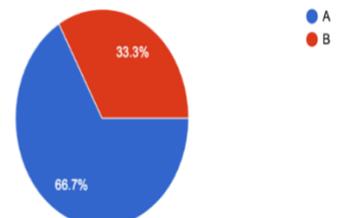
8 respuestas



A	B
-AIMPLAS (REDIT) -CIGIP(UPV) -Nunsys -GEVDPE (UV) -AIDIMME (REDIT)	-Innoarea Project S.L -UA -AITEK (REDIT)

Valoración: Formación & Coaching

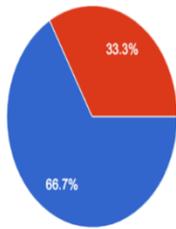
12 respuestas



A	B
-AIMPLAS (REDIT) -ITI (UPV) -ROGLE (UPV) -CIGIP (UPV) -Nunsys -GEVDPE (UV) -Grupo de Visión y Color (UA) -e-FAB(UJI)	-AIJU (REDIT) -UA -AITEK (REDIT) -AIDIMME (REDIT)

Valoración: Equipos de trabajo & liderazgo

6 respuestas

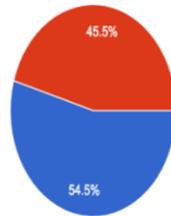


● A
● B

A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-UA
-ROGLE (UPV)	-AITEX (REDIT)
-Nunsys	
-GEVDPE (UV)	

Valoración: Gestión de calidad

11 respuestas

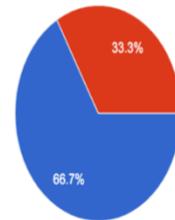


● A
● B

A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Nunsys	-AiA (UJI)
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-Grupo de visión y color (UA)
-GEVDPE (UPV)	-UA
-AIJU (REDIT)	-AITEX (REDIT)
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Otros

3 respuestas



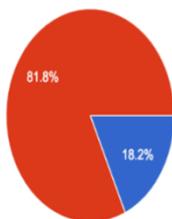
● A
● B

A	B
-GEVDPE (UV)	-Nunsys
-TEDEC	
-Estudio de las posibilidades e implicaciones jurídicas del transporte colaborativo y del coche autónomo (A).	

• Nuevos Materiales & Tecnologías:

Valoración: Fotónica

11 respuestas

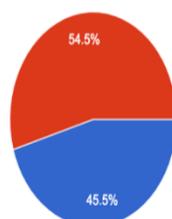


● A
● B

A	B
-Cátedra industria 4.0 (UJI)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Instituto de Ciencia de Materiales (UV)	-NTC (UPV)
	-Nunsys
	-UV
	-Informática, ETSE (UPV)
	-ICMol (UV)
	-INAM (UJI)
	-AITEX (REDIT)

Valoración: Nanotecnología

22 respuestas

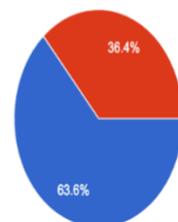


● A
● B

A	B
-UJI	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AIMPLAS (REDIT)	-NTC (UPV)
-ITENE(REDIT)	-Nunsys
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-UV
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-ICMol (UV)
-Instituto de Ciencia de Materiales (UV)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-UA	-NANOBIOPOL (UA)
-AITEX (REDIT)	-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)
-AIDIMME (REDIT)	-Grupo de Visión y Color (UA)
-UPV	-INAM (UJI)
	-AIDF
	-Instituto de Tecnología de Materiales(UPV)

Valoración: Acústica

11 respuestas

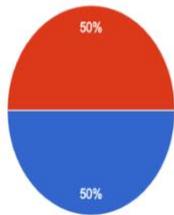


● A
● B

A	B
-IBV (REDIT)	-AIMPLAS (REDIT)
-CMT (UPV)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
-AIJU (REDIT)	-Nunsys
-UA	-ISP(UV)
-AITEX (REDIT)	
-GID (UJI)	
-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)	

Valoración: Seguridad

10 respuestas

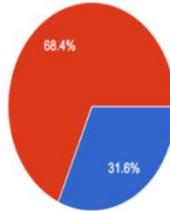


● A
● B

A	B
-IBV (REDIT)	-UA
-ITENE (REDIT)	-AIMPLAS (REDIT)
-AIJU (REDIT)	-Nunsys
-AITEK (REDIT)	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
-AIDIMME (REDIT)	-Dpto. de Ing. Química (UJI)

Valoración: Energía

19 respuestas

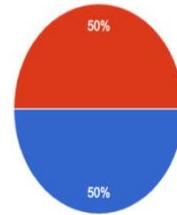


● A
● B

A	B
-GSEI (UPV)	-Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-Cátedra industria 4.0 (UJI)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-AIMPLAS (REDIT)
-Instituto de Ciencia de Materiales (UV)	-NTC (UPV)
-AIJU (REDIT)	-Nunsys
-UA	-UV
	-ICMol (UV)
	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
	-INAM(UJI)
	-AITEK (REDIT)
	-GID(UJI)
	-UPV
	-Instituto de Tecnología de Materiales(UPV)

Valoración: Otros

6 respuestas



● A
● B

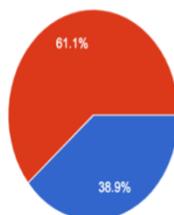
A	B
-Instituto de Ciencia de Materiales (UV)	-Nunsys
-TEDEC	-INAM(UJI)
-IRTIC(UV)	-Instituto de Tecnología de Materiales(UPV)

-Sistemas para el desarrollo de nuevas células solares y LEDs.
-Caracterización química, fotoemisión (XPS), estados de oxidación química, colorimetría, color y composición RGB, caracterización eléctrica (conductividad, efecto Hall, efecto Seebeck) (A).
-Estudio de las posibilidades e implicaciones jurídicas del transporte colaborativo y del coche autónomo (A).
-Sistemas de sensorización WIFI y bluetooth (A).
-Caracterización general de desarrollo de nuevos materiales, pulvimetalurgia, recubrimientos cerámicos de altas prestaciones (B).

• **Industria 4.0:**

Valoración: Big Data & Estadística

18 respuestas

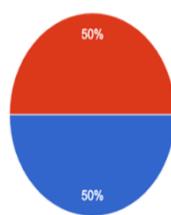


● A
● B

A	B
-ITI(UPV)	-AIA (UJI)
-PRHLT (UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
-Nunsys	-Matemàtica Pura i Aplicada (UPV)
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-WALHALLA (UJI)
-TEDEC	-CIGIP (UPV)
-UA	-UV
-IRTIC(UV)	-Innoarea Projects S.L
	-DCOM (UPV)
	-AI2 (UPV)
	-AITEK (REDIT)
	-e-FAB(UJI)

Valoración: Cloud Computing

18 respuestas

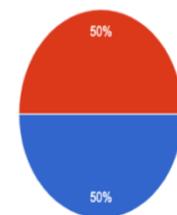


● A
● B

A	B
-ITI (UPV)	-Aia (UJI)
-PRHLT(UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
-WALHALLA (UJI)	-CIGIP (UPV)
-Nunsys	-UV
-Cátedra industria 4.0 (UJI)	-Innoarea Projects S.L
-GEVDPE (UV)	-LSyM-IRTIC(UV)
-"La regulación de la transformación digital y la economía colaborativa"	-AI2 (UPV)
-UA	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
-IRTIC (UV)	-AITEK (REDIT)

Valoración: Ciberseguridad

14 respuestas

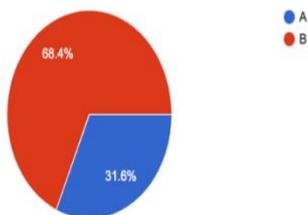


● A
● B

A	B
-WALHALLA (UJI)	-AIMPLAS (REDIT)
-Nunsys	-ITI (UPV)
-GEVDPE (UV)	-FentISS (UPV)
-"La regulación de la transformación digital y la economía colaborativa"	-CIGIP (UPV)
-UA	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
-AI2 (UPV)	-UV
-IRTIC (UV)	-AITEK (REDIT)

Valoración: IoT

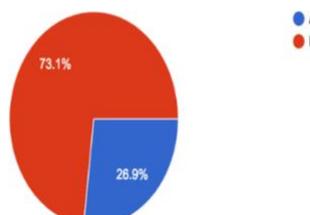
19 responses



A	B
-ITI (UPV)	-AiA (UJI)
-Nunsys	-AIMPLAS (REDIT)
-AIJU (REDIT)	-GSEI (UPV)
-UA	-WALHALLA (UJI)
-AITEK (REDIT)	-FentISS (UPV)
-AIDIMME (REDIT)	-CIGIP (UPV)
	-ISP (UV)
	-Informática, ETSE (UPV)
	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
	-UV
	-Innoarea Projects S.L
	-AI2 (UPV)
	-IRS-Lab (UJI)

Valoración: Sensores y sistemas embebidos

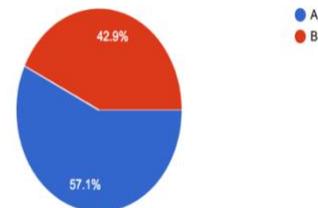
26 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-IBV (REDIT)
-ITI (UPV)	-Electricidad, electrónica y automática (UJI)
-Nunsys	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-GSEI (UPV)
-IRITC (UV)	-FentISS (UPV)
-AITEK (REDIT)	-CIGIP (UPV)
-AIDIMME (REDIT)	-ITENE (REDIT)
	-UV
	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
	-Instituto de Ciencia de Materiales (UV)
	-AUROVA (UV)
	-UA
	-AI2 (UPV)
	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
	-e-FAB(UJI)
	-IRS-Lab (UJI)
	-UPV
	-Robinlab (UJI)

Valoración: Robótica

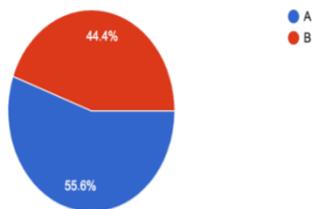
14 responses



A	B
-Nunsys	-IBV (REDIT)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-ITI (UPV)
-AIJU (REDIT)	-FentISS (UPV)
-AUROVA (UA)	-AITEK (REDIT)
-UA	-AIDIMME (REDIT)
-AI2 (UPV)	-Robinlab(UJI)
-IRS-Lab (UJI)	
-AIDF	

Valoración: Fabricación aditiva

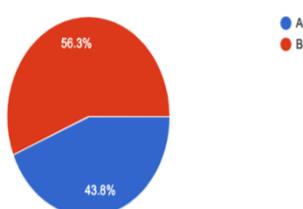
9 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
-Nunsys	-NANOBIOPOL (UA)
-AIJU(REDIT)	-UA
-AITEK (REDIT)	-AIDF
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Simulación & Gemelo digital

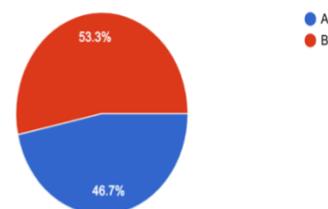
16 responses



A	B
-ITI (UPV)	-AIA (UJI)
-ROGLE (UPV)	-CIGIP (UPV)
-Nunsys	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
-Innoarea Projects S.L	-AIJU (REDIT)
-UA	-AI2 (UPV)
-LSyM-IRITC (UV)	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
-IRITC (UV)	-AITEK (REDIT)
	-e-FAB (UJI)
	-AIDIMME (REDIT)

Valoración: Realidad aumentada

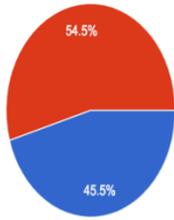
15 responses



A	B
-Nunsys	-ITI (UPV)
- Grupo de robótica y visión tridimensional	-ROGLE (UPV)
-AIJU (REDIT)	-UV
-Innoarea Projects S.L	-AUROVA (UA)
-AI2 (UPV)	-UA
-IRITC (UV)	-LSyM-IRITC (UV)
-AIDF	-AITEK (REDIT)
	-AIDIMME (REDIT)

Valoración: M2M (Machine-to-machine),

11 responses

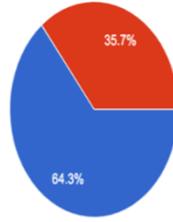


● A
● B

A	B
-ITI (UPV)	-AIA (UJI)
-Nunsys	-CIGIP (UPV)
-UA	-Informática, ETSE (UV)
-AI2 (UPV)	-Cátedra industria 4.0 (UJI)
-IRTIC (UV)	-AITEK (REDIT)
	-AIDIMME (REDIT)
	-IRS-Lab (UJI)

Valoración: Inmersión(RV)

14 responses

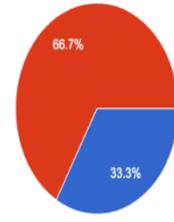


● A
● B

A	B
-Nunsys	-ITI (UPV)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-ISP (UV)
-AIJU (REDIT)	-UV
-Innoarea Projects S.L	-AITEK (REDIT)
-UA	-AIDIMME (REDIT)
-LSyM-IRTIC (UV)	
-AI2 (UPV)	
-IRTIC (UV)	
-AIDF	

Valoración: Machine learning/Inteligencia artificial

21 responses

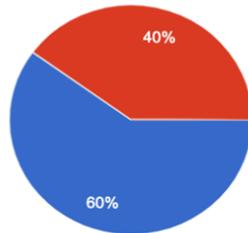


● A
● B

A	B
-ITI (UPV)	-AiA(UJI)
-PRHLT (UPV)	-Matemática Pura i Aplicada (UPV)
-Nunsys	-CIGIP (UPV)
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-ISP (UV)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-UV
-TEDEC (UV)	-Innoarea Projects S.L
-LSyM-IRTIC (UV)	-AUROVA (UA)
	-UA
	-DCOM (UPV)
	-AI2 (UPV)
	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
	-AITEK (REDIT)
	-AIDF

Valoración: Otros

5 responses



● A
● B

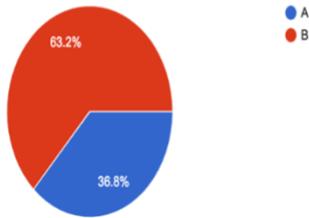
A	B
-ITI (UPV)	-Nunsys
-WALHALLA (UJI)	-Cátedra Industria 4.0 (UJI)
-TEDEC (UV)	

-HPC, Edge Computing, Sistemas Ciberfísicos (A). -Cloud (A & B)
--

• **Economía Circular:**

Valoración: Materiales alternativos

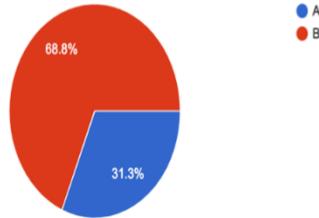
19 responses



A	B
-UJI	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AIMPLAS (REDIT)	-Nunsys
-ITENE (REDIT)	-UV
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-Institut Ciencia dels Materials (UV)
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-AIJU (REDIT)
-AITEX (REDIT)	-NANOBIOPOL (UA)
-AIDIMME (REDIT)	-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)
	-Grupo de Visión y Color (UA)
	-UA
	-INAM (UJI)
	-Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Valoración: Materiales reciclados

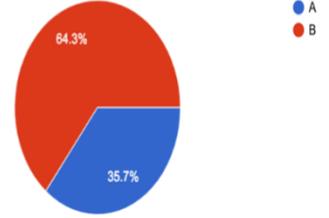
16 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Nunsys
-AIJU (REDIT)	-ITENE (REDIT)
-Instituto de Economía Internacional (UV)	-UV
-AITEX (REDIT)	-NANOBIOPOL (UA)
	-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)
	-UA
	-GID (UJI)
	-Dpto. Ingeniería Mecánica y Energía (UMH)
	-Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Valoración: Residuos cero

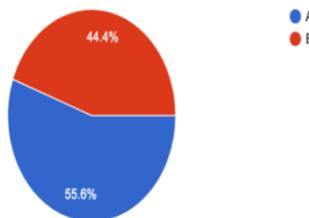
14 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Nunsys
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-ITENE (REDIT)
-Instituto de Economía Internacional (UV)	-AIJU (REDIT)
-AITEX (REDIT)	-NANOBIOPOL (UA)
-AIDIMME (REDIT)	-UA
	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
	-INAM (UJI)
	-GID (UJI)
	-Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Valoración: Ecodiseño

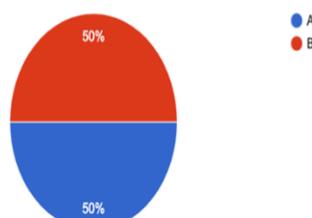
9 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Nunsys
-ITENE (REDIT)	-AIJU (REDIT)
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-UA
-AITEX (REDIT)	-GID (UJI)
-AIDIMME (REDIT)	

Valoración: Gestión ambiental

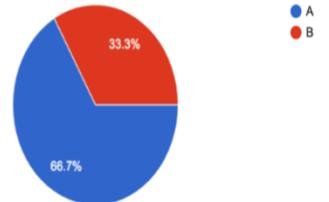
12 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-AiA (UJI)
-Nunsys	-Grupo de Visión y Color (UA)
-ITENE (REDIT)	-UA
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)
-AIJU (REDIT)	-INAM (UJI)
-AIDIMME (REDIT)	-AITEX (REDIT)

Valoración: Otros

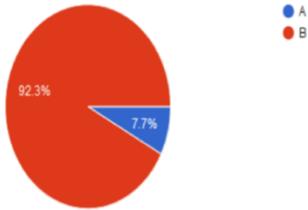
3 responses



A	B
-Nunsys	-UA
-TEDEC (UV)	
-Gestión de residuos, telegestión de alumbrado, ahorro energético, etc (A). -Estudio de las posibilidades e implicaciones jurídicas del transporte colaborativo y del coche autónomo (A) -Nanobiopolímeros coloreados funcionales para componentes automoción mediante impresión 3D FDM (B).	

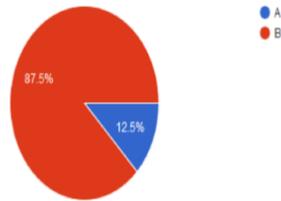
• **Tendencia global: Eficiencia**

Motores híbridos, eléctricos, biocombustibles
13 responses



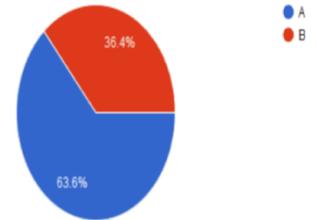
A	B
-CMT (UPV)	-AIMPLAS (REDIT) -Matemàtica Pura i Aplicada (UPV) -GSEI (UPV) -Nunsys -ICMol (UV) -AIJU (REDIT) -UA -AI2 (UPV) -INAM (UJI) -AITEK (REDIT) -Dpto. de Ing. Mecànica y Energìa (UMH) -Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Tecnología de almacenamiento energético (baterías y nuevos materiales)
16 responses



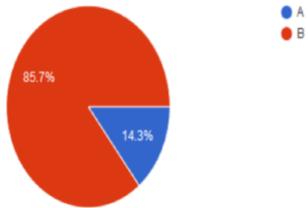
A	B
-AIMPLAS (REDIT) -GSEI (UPV)	-Electricidad, electrónica y automática (UJI) -Nunsys -UV -Càtedra Indústria 4.0 (UJI) -ICMol (UV) -Instituto de Ciencia de Materiales (UV) -AIJU (REDIT) -UA -AI2(UPV) -Grupo de Fluidos Multifásicos -INAM (UJI) -AITEK (REDIT) -Instituto de Tecnología de Materiales (UPV) -UPV

Materiales componentes estructurales (reducción peso)
11 responses



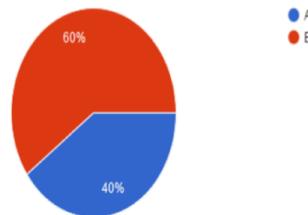
A	B
-UJI -AIMPLAS (REDIT) -Càtedra Indústria 4.0 (UJI) -Dpto. de Ing. Química (UJI) -AITEK (REDIT) -Dpto. de Ing. Mecànica y Energìa (UMH) -AIDIMME (REDIT)	-Nunsys -ICMol (UV) -UA -Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Sistemas de recarga alternativos
7 responses



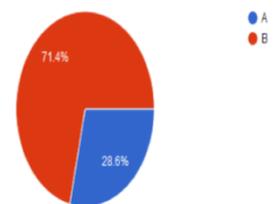
A	B
-IBV (REDIT) -GSEI (UPV)	-Nunsys -UA -AITEK (REDIT)

Infraestructuras de recarga rápida/lenta
5 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI) -GSEI (UPV) -Nunsys -AIJU (REDIT) -UA -AITEK (REDIT)

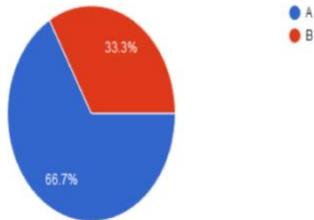
Normativa (puntos de recarga, smart cities, emisiones y movilidad sostenible)
7 responses



A	B
-AITEK (REDIT) -GID (UJI)	-GSEI (UPV) -Nunsys -Càtedra Indústria 4.0 (UJI) -UA -Grupo de Fluidos Multifásicos (UJI)

Sistemas de información y conectividad para la movilidad sostenible

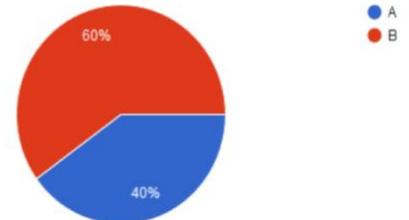
9 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-AiA (UJI)
-ITI (UPV)	-NTC (UPV)
-WALHALLA (UJI)	-GSEI (UPV)
-Nunsys	
-IRTIC (UV)	
-AITEK (REDIT)	

Nuevas funcionalidades en materiales plásticos

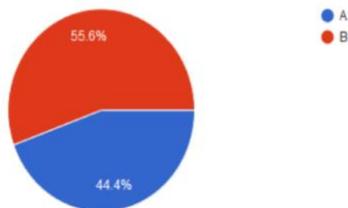
15 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Nunsys
-AIMPLAS (REDIT)	-UV
-Cátedra Industria 4.0 (UJI)	-ICMol (UV)
-Dpto. de Ing. Química (UJI)	-Institut Ciència dels Materials (UV)
-AIJU (REDIT)	-NANOBIOPOL (UA)
-AITEK (REDIT)	-UA
	-INAM (UJI)
	-Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)

Sistemas de adhesión. Adhesivos estructurales

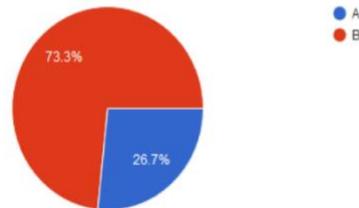
9 responses



A	B
-AIMPLAS (REDIT)	-Nunsys
-AIJU (REDIT)	-Institut Ciència dels Materials (UV)
-UA	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
-AITEK (REDIT)	-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)
	-Dpto. de Ing. Mecánica y Energía (UMH)

Otros materiales con nuevas funcionalidades

15 responses



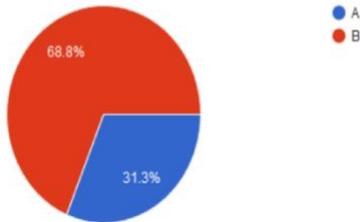
A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-UJI	-Nunsys
-AIMPLAS (REDIT)	-ITENE (REDIT)
-TEDEC (UV)	-Institut Ciència dels Materials (UV)
	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
	-Lab. Adhesivos y Adhesión (UA)
	-Grupo de Visión y Color (UA)
	-UA
	-INAM (UJI)
	-Instituto de Tecnología de Materiales (UPV)
	-AIDIMME (REDIT)

-Sistemas pinturas anticorrosivas (A).
-Iluminación y señalización mediante materiales de alta fotoluminiscencia (B).
-Materiales con propiedades mejoradas, superficies funcionales, etc. (B).
-Co-diseño con usuarios finales (A).
-Polímeros autorreparables y con memoria de forma (B).
-Diseño y síntesis de nano pigmentos híbridos (B).
-Modificación superficial por láser de metales y aleaciones. Caracterización de fabricación aditiva por EBM (B).

• **Tendencia global: Autonomía & Conectividad**

ADAS (cámaras, sensores, infrarrojos, tecnología móvil...)

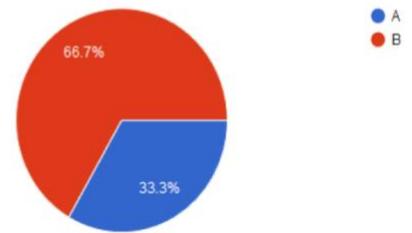
16 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-ITI (UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
-Grupo de robótica y visión tridimensional	-Nunsys
-MVRLAB	-Informática, ETSE (UV)
-AITEX (REDIT)	-AUROVA (UA)
	-UA
	-DCOM (UPV)
	-AI2 (UPV)
	-IRS-Lab (UJI)
	-Robotic Intelligence Laboratory (UJI)

Software

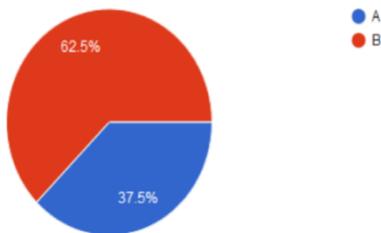
15 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-ITI (UPV)	-AiA (UJI)
-MVRLAB	-FentISS (UPV)
-TEDEC (UV)	-Nunsys
-IRS-Lab (UJI)	-UA
	-LSyM-IRTIC (UV)
	-DCOM (UPV)
	-AI2 (UPV)
	-IRTIC (UV)
	-AITEX (REDIT)

Nuevas arquitecturas interior (materiales, espacios)

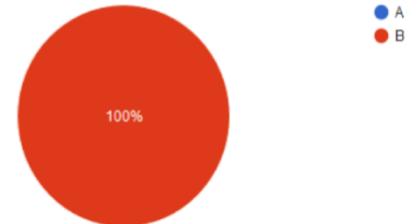
8 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-Semiconductores Avanzados (UJI)
-AI2 (UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
-AITEX (REDIT)	-Nunsys
	-NANOBIOPOL (UA)
	-UA

Otros componentes electrónicos

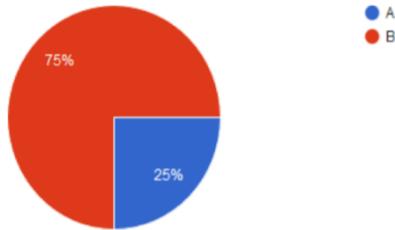
6 responses



A	B
	-IBV (REDIT)
	-Semiconductores Avanzados (UJI)
	-AIMPLAS (REDIT)
	-ITI (UPV)
	-Nunsys
	-AITEX (REDIT)

Nuevos textiles técnicos

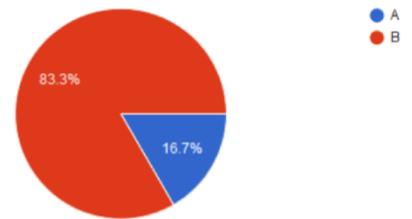
8 respuestas



A	B
-IBV (REDIT)	-AIMPLAS (REDIT)
-AITEX (REDIT)	-Dpto. de Física aplicada (UPV)
	-Nunsys
	-Institut Ciència dels Materials (UV)
	-Dpto. de Ing. Química (UJI)
	-UA

5G / Conectividad

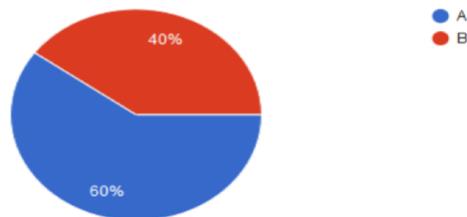
6 respuestas



A	B
-ITI (UPV)	-NTC (UPV)
	-Nunsys
	-Informática, ETSE (UV)
	-UA
	-AITEX (REDIT)

Regulación para nuevos modelos de movilidad

5 respuestas

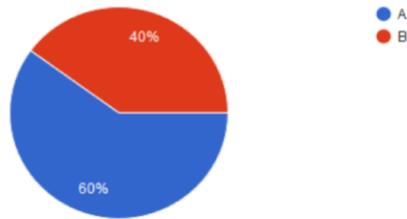


A	B
-Nunsys	-UA
-ITENE (REDIT)	-AITEX (REDIT)
-TEDEC (UV)	

• **Tendencia Global: Transporte compartido**

Plataformas colaborativas

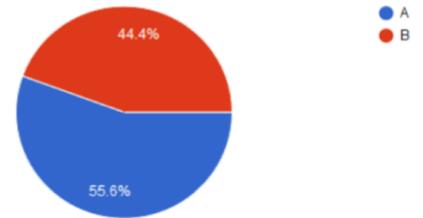
10 responses



A	B
-ITI (UPV)	-AIMPLAS (REDIT)
-CIGIP (UPV)	-UA
-Nunsys	-IRTIC (UV)
-ITENE (REDIT)	-AITEX (REDIT)
-TEDEC (UV)	
-Instituto de Economía Internacional (UV)	

Nuevos modelos de movilidad

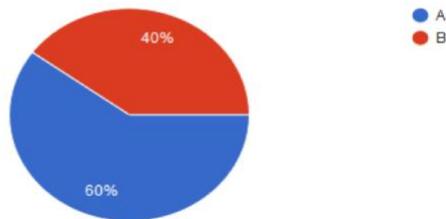
9 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-AiA (UJI)
-ITI (UPV)	-TEDEC (UV)
-CIGIP (UPV)	-UA
-Nunsys	-AITEX (REDIT)
-MVRLAB	
-IRTIC (UV)	

Apps tiempo real

10 responses



A	B
-IBV (REDIT)	-ITI (UPV)
-Nunsys	-UA
-ITENE (REDIT)	-IRTIC (UV)
-TEDEC (UV)	-AITEX (REDIT)
-Instituto de Economía Internacional (UV)	

8.4 Presentación esquemática de capacidades tecnológicas

➤ INSTITUTO TECNOLOGÍA INFORMÁTICA (ITI):

- Participación en proyectos de vehículo autónomo.
- Optimización de la producción (*forecasting*, secuenciación, etc.)
- Interoperabilidad.
- Internet Of Things (IoT).
- Visión artificial (clasificación, inspección y metrología de piezas, Zero Gravity 3D).
- Inteligencia Artificial;
 - ✚ *Deep Learning*.
 - ✚ *Reinforcing Learning*.
 - ✚ *Graphos*.
 - ✚ Redes Neuronales.
- BIG DATA industrial
 - ✚ Predictivo.
 - ✚ Anomalías.
 - ✚ Eficiencia energética.
 - ✚ Análisis de causas.
 - ✚ Desgaste de herramientas.
 - ✚ Defectos.
 - ✚ Gemelo digital.

➤ AIDIMME:

- Diseño de producto y utillajes:
 - ✚ Fabricación aditiva (impresión 3D) en diferentes materiales (termoplásticos, resinas termoestables, titanio, cobre, etc) y postprocesos térmicos y superficiales.
 - ✚ Incorporación de criterios de sostenibilidad, ecodiseño, diseño mecánico, diseño ergonómico, diseño mecatrónico, diseño topológico...
 - ✚ IoT.
 - ✚ Cálculo y simulación CAE con entornos multifásicos.
 - ✚ Validación en condiciones de funcionamiento.
 - ✚ Fabricación de prototipos incluso electrónicos.
- Innovación en recubrimientos:
 - ✚ Utilización de recubrimientos con nanopartículas para funcionalización superficial. Sol-gel. Funcionalizar superficies.
 - ✚ Desarrollo de nuevos recubrimientos mediante la tecnología sol-gel (reducción de espesores, aligeramiento, resistencia a la corrosión, etc.).
- Industria 4.0.
 - ✚ Asesoramiento a empresas para conversión en Smart Factory. Digitalización de procesos.
- Innovación sostenible:
 - ✚ Análisis y reducción del impacto ambiental (huella de carbono, economía circular, ecoetiquetado, etc).
- IDIADA. Tiene una sala en AIDIMME.

- Interoperabilidad (proyectos propios de plug and play).
- Innovación en materiales y mejora continua:
 - ✚ Desarrollo y búsqueda de nuevas aplicaciones en materiales (metálicos, polímeros, madera y derivados) y recubrimientos (orgánicos y metálicos).
 - ✚ Modificación de aleaciones metálicas con nanomateriales ligeras. Aceros de alta resistencia a la tracción, desarrollo de matrices (aluminio, zamak, plásticos)...
 - ✚ Nuevos sustitutos del cromo 6.
 - ✚ Sinterizado de poliamidas.
 - ✚ Validación en condiciones de funcionamiento.
- Asesoramiento y homologación:
 - ✚ Análisis y ensayos según especificaciones de fabricantes y/o normas internacionales para homologación de productos, embalajes, contenedores, etc.
- Ensayos:
 - ✚ En emisiones y envejecimientos: Formaldehidos, COV'S, Olor, Fogging, aminas, cámaras climáticas, choque térmico, Xenon, ultravioleta, simulación solar, corrosión, niebla salina, eléctricos, choque eléctrico, VDA-BLUE para tubos de escape.
- Validación de utillajes o diseños. Preseries. Diseño de racks.
- Robots: brazos robots, diseño y fabricación de pinzas personalizadas par robots. Exoesqueletos.
- Calibración de equipos.
- Tratamiento y gestión de residuos. Proyectos aplicables:
 - ✚ Desarrollo de soldaduras disimilares basadas en láser para desarrollo de estructuras ligeras en la automoción.
 - ✚ Diseño de non-stress cabin en aeronáutica, pero puede ser trasladable.
 - ✚ Desarrollo de Contenedores modulares para el transporte de piezas de automoción.
- AIMPLAS:
 - Procesado y prototipado:
 - ✚ Diseño de producto.
 - ✚ Síntesis de polímeros.
 - ✚ Compounding.
 - ✚ Extrusión, inyección, prototipos 3D, recubrimientos, composites y reciclado.
 - Asesoramiento Técnico:
 - ✚ Mejora de productos y procesos.
 - ✚ Reducción de costes.
 - ✚ Análisis de fallos.
 - ✚ Legislación REACH.
 - Plastrónica: Conductividad eléctrica, lumínica o térmica.
 - Nuevos materiales: bioplásticos, reducción de peso, nuevas propiedades (antirayado, antimanchas, ignífugos,etc), nanomateriales, sustitutos del cromo 6.
 - Economía Circular. Reciclado de productos degradados.

- Análisis y ensayos:
 -  Propiedades mecánicas, físicas, químicas, ópticas, reológicas, térmicas, de desgaste acelerados, etc.
 -  Reacciones con emisiones.
- AITEX:
 - Certificaciones y Ensayos (para todo tipo de materiales):
 - En emisiones y envejecimientos: Formaldehidos, COV'S, Olor, Fogging, aminas, cámaras climáticas, choque térmico, Xenon, ultravioleta, simulación solar, corrosión, niebla salina, físicos, mecánicos, acústicos y microbiológicos.
 - Comportamiento de los materiales frente al fuego.
 - Oeko-tex para los componentes del interior del vehículo.
 - Balística y autocuchillo.
 - Textiles inteligentes, tintas conductoras.
 - Visión artificial.
 - Desarrollo de nuevos materiales.
 - I+D propia: 25 patentes: 1 en tapicerías calefactada.
 - Pertenecen al Comité de Automoción (AECE).
 - Nuevos materiales y materiales reciclados (tejidos y composites).
 - Nuevas propiedades en tejidos: calefactables, lumínicos, sensorización (Tª, CO2), carga inalámbrica a través de tejidos, sensores dentro de tejidos (Pº, Humedad).
 - Impresión 3D.
- AIJU:
 - Realidad virtual y aumentada (inmersión) para apoyo a procesos productivos (imágenes, checklists, etc.).
 - Fabricación aditiva: Impresión 3D y desarrollo de materiales (biomateriales, plástico y metal; fusión, hilo, resinas, etc.).
 - Fabricación avanzada.
 - Integración electrónica flexible en componentes.
 - Tecnología de procesos de producción plástica.
 - Tecnología de moldes y matrices.
 - Centro de Formación en plástico (moldes y fabricación avanzada).
 - Aplicaciones y prototipado para aplicaciones de movilidad por hidrógeno (scooters, cars, otros vehículos industriales).
 - Testing y evaluación de usabilidad por usuario final
 - Testing y ensayos para piezas y componentes (certificados para seguridad de producto infantil).
- ITENE:
 - Logística:
 -  Movilidad urbana.
 -  Plataformas colaborativas de inter-movilidad.
 -  Gestión de flotas y rutas.
 -  Logística de última milla.
 -  Huella de carbono.
 -  Simulación de movimiento de mercancías en transporte (vibración, temperatura, etc.).

- Tecnología e Investigación en materiales para packaging:
 -  Plásticos reciclados.
 -  Composites.
 -  Celulosa microfibrilada.
 -  Nano-tecnología.
 -  Grafeno (fines conductivos para aplicación en tintas).
 -  Otros (tintas funcionales para sistema de tracking).

- ITE:
 - Participación en comités internacionales de estandarización de protocolos de infraestructuras de recarga.
 - Normativa y regulación de certificación de estaciones de recarga.
 - Tecnología INTEGRAL de almacenamiento (gestión, diseño, membranas, electrónica central, reciclado, doble uso, etc.):
 -  Baterías.
 -  Pila de combustible.
 - Tecnología INTEGRAL de recarga de vehículo eléctrico:
 -  Smart charging (gestión inteligente de recarga).
 -  V2G bilateral (vehicle-to-grid).
 -  Gestión almacenamiento de celdas.

- INESCOP:
 - Tecnología tratamiento de plásticos y caucho (aplicación a neumáticos).
 - Tecnología de adhesivos y tratamiento de superficie.
 - Robótica (software y automatización) para piezas dispersas y blandas.
 - Pieles de tapicería (control de calidad, especificaciones, etc.).
 - Aplicaciones de software para diseño, patronaje y corte textil.
 - Micro-encapsulación (aromas, adhesivos, etc.).

- IBV:
 - Análisis de experiencias y aceptación de nuevas tecnologías en interior de coche y/o procesos de producción.
 - Experiencia en proyectos con vehículo autónomo y conectado (participación en comités reguladores Europa).
 - Diseño orientado a las personas y a su biometría. Diseño inclusivo (personas con discapacidad, fragilidad, etc.). Adecuar la movilidad al pasajero.
 - Interior integral del automóvil (antropometría, ergonomía, simulación de usabilidad y experiencia de usuario, etc.). Sensorizar al pasajero.
 - Ergonomía en proceso productivo (exoesqueleto y *cobots*).
 - Simulación de conducción para probar tecnologías, usabilidad y experiencia UX (user experience). Pruebas en circuito (Luis Climent en Cheste) y pruebas en la calle (autorizados por la DGT).

- Universitat de València:
 - Diseño de sistemas digitales y de comunicación.
 - Laboratorio de electrónica industrial e instrumentación.

- Equilibrado de fases.
- Ingeniería Ambiental.
- Catálisis heterogénea.
 -  Oxidación selectiva de hidrocarburos (refinado del petróleo).
 -  Diseño de catalizadores para mejora del rendimiento catalítico.
- Simulación en tiempo real.
 -  Entornos virtuales.
 -  Plataformas de movimiento.
- Optimización combinatoria.
- Comunicaciones para la conducción autónoma.
- Imagen y procesado de señal.
- Fotónica y semiconductores.
- Materiales orgánicos para detección y liberación controlada.
- Simulación computacional multiescala y aprendizaje automático.
- Redes y entornos visuales.
- Sistemas inteligentes de altas prestaciones.
- Imagen: análisis, recuperación y modelización.
- Análisis de datos inteligentes.
- Tecnologías y arquitecturas para la percepción por computador.
- Materiales moleculares, multifuncionales modulables.
- Nanomagnetismo molecular.
- Materia condensada y polímeros.
- Innovación en materiales y técnicas de caracterización.
- Expansión tecnológica en gráficos por computador.
- Tecnologías de la información en el tráfico.
- Factor humano y seguridad vial.
- Ergonomía.
- Alta energía experimental.
- Estadística bayesiana.
- Procesado optométrico de imágenes.
- Miniaturización.
- Química teórica y métodos.
- Procesado de señal.
- Machine learning.
- Audio inmersivo.
- Análisis del entorno acústico.
- Propiedad intelectual.
- Nuevos materiales (grafeno y nanocomposites).
- Baterías supercapacitivas.
- Interfaz hombre-máquina avanzado.
- Realidad virtual y aumentada.
- Sensores inteligentes.
- Modelado y simulación
- BI/Datamining.

➤ Universitat Politècnica de València:

- Catálisis.

- Nuevos materiales (ceolitas, grafeno, aleaciones ligeras, cerámicas avanzadas).
- Fotoquímica.
- Imagen médica y PET.
- Visión artificial y rayos X.
- Cámara anecóica.
- Compatibilidad electromagnética.
- Redes de sensores inalámbricas.
- Gestión del tráfico.
- Diseño y fabricación.
- Automatización industrial y robótica.
- Vehículos adaptados.
- Optoelectrónica y semiconductores.
- Materiales en condiciones extremas.
- Sensores.
- Nanofotónica.
- Control de CO₂ y CO.
- Tratamiento de señales y ultrasonidos.
- Seguridad informática.
- Control de procesos, inocuidad, funcionalidad y seguridad.
- Sistemas autónomos para conducción.
- Métodos matemáticos y estadísticos.
- Algoritmos para la detección de fallos en motores eléctricos.
- Algoritmos de distribución óptima de almacenes.
- Realidad virtual y aumentada.
- Tecnologías de motores de combustión convencionales y con nuevos combustibles.
- Reconocimiento de formas.
- Big Data
- Deep Learning.
- Computer vision.
- Machine Learning.
- Plataformas colaborativas.
- Digitalización y control en tiempo real de sistemas productivos.
- Vehículos: integridad estructural, vibraciones, ruidos, dinámica vehicular y robótica.
- Nuevos sensados.
- Paintmeters.
- THz.
- Software avanzado.
- Simulación de procesos.
- Secuenciación y logística.
- Soluciones para recarga de automóvil eléctrico.
- Gestión eficiente de energía.
- Integración de energías renovables en estaciones de recarga de automóviles eléctricos.
- Acústica.
- Análisis estadísticos.
- Sistemas de producción mediante fabricación aditiva en frío.
- Creación de nuevos materiales.
- Impresión 3D.
- Integración de paneles solares.

- Balizas autónomas de localización 5G.
 - Diseño de dispositivos fotónicos y su integración en chips.
 - Cloud computing.
 - Comunicaciones y mantenimiento de redes.
 - Mantenimiento industrial.
 - Control de procesos e instrumentación.
 - Sistemas operativos pivotantes al sector de automoción.
 - Industria 4.0.
 - Seguridad de comunicación.
- Universitat Jaume I:
- Prototipo de coche que consume y almacena hidrógeno de forma segura.
 - Producción (extracción del agua usando energías renovables) y almacenamiento de hidrógeno en líquido a T^a y P^o ambiente. Catalizadores estables y renovables (con UPV).
 - Expertos en caracterización de baterías.
 - Redes de comunicaciones. Dispositivos autónomos de recogida de datos. Algunos tipos útil para el vehículo autónomo.
 - Nuevos materiales (perovskitas de haluro, puntos cuánticos) y materiales avanzados con nuevas aplicaciones (fotoluminiscencia, células solares...).
 - Recubrimientos para fabricación aditiva.
 - Sistemas optoelectrónicos.
 - Señalización fotoluminiscente con control de color.
 - Cloud computing, Cloud pública y privada. Data Center.
 - Eficiencia energética, refrigeración, cogeneración, fotovoltaica y climatización.
 - Modelado y simulación mediante CFD.
 - Inteligencia Artificial.
 - Almacenamiento energético mediante nanofluidos.
 - CIM, CAD, CAE y CAM y Prototitapo 3D.
 - Semiconductores.
 - LEDES, láser y fotodetectores.
 - Sensores, sensores inteligentes, redes de sensores y smarcities.
 - Gestión de información geoespacial.
 - Realidad aumentada.
 - Catalizadores, polímeros, nanofibras y química supramolecular.
 - Visión artificial, Inteligencia artificial y IoT.
 - Reconocimiento de formas, estereoscopia, análisis del color y movimiento, clasificación de texturas.
 - Nanomateriales, biomateriales, biopolímeros, resinas, plásticos, ingeniería de tejidos.
 - Pinturas anticorrosivas.
 - Automatización industrial.
 - Sistemas de control conectados a redes de comunicaciones.
 - Optimización de baterías.
 - Localización y seguimiento de flotas de vehículos. Localización en interiores.
 - Desarrollos electrónicos.
 - Robótica submarina (manipulación y visión artificial)
 - Movilidad sostenible.
 - Células solares de capa delgada.

- Células flexibles (mantener batería fresca y mejorar las condiciones de habitabilidad en los vehículos).
 - Engranajes, simulación numérica y métodos de elementos finitos.
 - Economía circular. Ciclo cero. Descarbonización.
 - Vehículos eficientes.
 - Óptica, visualización interactiva, sistemas de información geográfica.
 - Modelado basado en bocetos.
 - Machine learning.
 - Imagen y modelado matemático.
 - Ingeniería visual y aprendizaje automático de patrones.
 - Robótica e interacción hombre-máquina, robots colaborativa y autónomos.
 - Industria 4.0.
 - Modelado ontológico de productos.
 - Procesos y sistemas de fabricación.
 - Puntos cuánticos integrables en plásticos.
- Universidad de Alicante:
- Ensayo, simulación y modelización de estructuras.
 - CAD y CAM.
 - Informática industrial e inteligencia artificial.
 - Visión móvil.
 - Etiquetas para leer en vehículos en movimiento.
 - Inteligencia artificial.
 - Machine y Deep Learning.
 - Visión artificial.
 - Realidad Virtual y Aumentada.
 - Robótica.
 - Visión Tridimensional.
 - Automatización industrial.
 - Redes de computadores.
 - Reconocimiento de formas.
 - Inteligencia artificial.
 - Criptología y seguridad computacional.
 - Control y datos.
 - Control de señales, sistemas y telecomunicación.
 - Desarrollo de software.
 - Sistemas de información y recursos humanos en organizaciones.
 - Inteligencia de negocio.
 - Desarrollo de nuevos materiales con nuevas propiedades.
 - Desarrollo de materiales carbonosos y de poco impacto ambiental.
 - Electroquímica aplicada y electrocatálisis.
 - Desarrollo de polímeros y procesos químicos.
 - Residuos.
 - Nanotecnología y nanomateriales.
 - Procesado y pirolisis de polímeros.
 - Nuevos materiales para el interior del vehículo.
 - Adhesivos exentos de disolventes, funcionales, con grafeno y reciclables.
 - Procesos de adhesión eficientes.

- Caracterización avanzada de adhesivos.
 - Nuevos pigmentos ECO.
 - Neuroergonomía visual del conductor.
 - Nanobipolímeros coloreados funcionales.
 - Acústica aplicada.
 - Insonorización.
 - Medición de ruidos.
 - Holografía y procesado óptico.
- Universidad Miguel Hernández:
- Desarrollo, fabricación y venta de materiales para la impresión 3D.
 - Gestión integral de residuos.
 - Producción y venta de moléculas y polímeros con propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas.
 - Automatización industrial y robótica colaborativa.
 - Consultoría para la internacionalización.
 - Dispositivos de adquisición de datos y sistemas de control para aplicaciones espaciales.
 - Tecnologías de fotónica para la mejora de la productividad.
 - Guiado para vehículos autónomos industriales.
 - Investigación operativa y estadística.
 - Optimización de peso y capacidad de carga de los vehículos.
 - Adhesivos estructurales para vehículos industriales.
 - Acústica y vibraciones en vehículos.
 - Nuevas arquitecturas para vehículos eléctricos de transporte de mercancías.
 - Visión por computador.
 - Robótica móvil.
 - Inteligencia artificial y aprendizaje automático.
 - Diseño y control de robot.

9. Valoración económica y recursos

En este punto se ha pretendido estimar los costos del proyecto que se ha llevado a cabo. Para ello se han tenido en cuenta las horas hora empleadas en cada uno de los apartados y el material requerido para ello, definiendo así los costos asociados. Cabe destacar que se trata de una estimación de costos.

Primero desglosaremos los recursos utilizados y estimaremos el coste de ellos. Obteniendo así la valoración económica parcial. A continuación, tendremos en cuenta los recursos empleados por el abanico total del proyecto donde obtendremos el coste estimado total del proyecto.

9.1 Recursos

Con el objetivo de tener en cuenta la totalidad de recursos utilizados en el ámbito del proyecto se deben tener en cuenta los siguientes tipos de recursos.

- Recursos humanos:
 - Héctor Giner Vadillo, Ingeniero Mecánico por la Universidad Politécnica de Valencia.
- Hardware & Software:
 - Ordenador
 - Licencia de Microsoft Excel 2016
 - Licencia de Microsoft Word 2016
 - Licencia de Microsoft PowerPoint 2016
- Movilidad:
 - Recursos combustibles
 - Coche y/o transporte público

9.2 Valoración económica

Con el objeto de cuantificar el coste total del proyecto, se divide el proyecto total en las siguientes tareas y su costo asociado, respectivamente.

- Estudio de la industria del automóvil

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	40,00	40,00	1600,00
Medios Auxiliares (1%)			16,00
Total			1616 €

- Identificación de entidades con valor para la industria del automóvil (Sistema CIENCIA & Empresas)

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	50,00	40,00	2000,00
Licencia Microsoft Excel 2016	20,00	0,15	3,00
Medios Auxiliares (1%)			20,03
Total			2023,03 €

- Definición de Metodología

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	50,00	40,00	2000,00
Licencia Microsoft Excel 2016	20,00	0,15	3,00
Medios Auxiliares (1%)			20,03
Total			2023,03 €

- Obtención de datos (Recursos Humanos)

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	25,00	40,00	1000,00
Licencia de Microsoft Excel 2016	15,00	0,15	2,25
Medios Auxiliares (1%)			10,02
Total			1012,27 €

○ Tratamiento de datos

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	25,00	40,00	1000,00
Licencia de Microsoft Excel 2016	15,00	0,15	2,25
Medios Auxiliares (1%)			10,02
Total			1012,27 €

○ Creación de catálogos

Descripción	Tiempo Invertido (Horas)	Coste (€/Horas)	Importe (€)
Recursos Humanos	70,00	40,00	2800
Licencia de Microsoft Excel 2016	60,00	0,15	9,00
Medios Auxiliares (1%)			28,09
Total			2837,09 €

○ Valoración económica total

Descripción	Importe
Estudio de la industria del automóvil	1.616,00€
Identificación de entidades con valor para la industria del automóvil	2.023,03 €
Definición de metodología	2.023,03 €
Obtención de datos	1.012,27 €
Tratamiento de datos	1.012,27 €
Creación de catálogos	2.837,09 €
Total Ejecución Material	10.523,69 €

10. Presupuesto de ejecución material y de contrata

En este punto se presenta el presupuesto asociado a la ejecución material y de contrata de este TFM como proyecto.

Descripción	Importe
Estudio de la industria del automóvil	1.616,00€
Identificación de entidades con valor para la industria del automóvil	2.023,03 €
Definición de metodología	2.023,03 €
Obtención de datos	1.012,27 €
Tratamiento de datos	1.012,27 €
Creación de catálogos	2.837,09 €
Total Ejecución Material	10.523,69 €
13% Gastos Generales	1.368,08 €
6% Beneficio industrial	631,42 €
Total Ejecución Por Contrata	12.523,19 €
21% I.V.A	2.629,87 €
Total presupuesto	15.153,06 €

Por tanto, el presupuesto total del proyecto llevado asciende a la siguiente cantidad expresada en euros:

QUINCE MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

11. Conclusiones

El trabajo realizado en el presente TFM ha permitido identificar las tecnologías existentes en el sistema CIENCIA (universidades e institutos tecnológicos) capaces de apoyar y desarrollar la innovación en la industria del automóvil de la Comunidad Valenciana. Durante este estudio se han identificado más de un centenar de unidades desarrolladoras de ciencia y tecnología, que son transferibles de forma tecnológica en aplicaciones industriales. Para ello se han empleado distintas metodologías (explicadas en el apartado metodologías) y han sido necesarios los conocimientos desarrollados a lo largo del Máster.

Con todo ello, se ha elaborado un catálogo que recoge dichas capacidades tecnológicas, tanto las del sistema CIENCIA (Universidad) como las del sistema CIENCIA aplicada (Institutos Tecnológicos). Este catálogo recoge tanto la capacidad tecnológica como la forma de contactar con el sistema que ha desarrollado la misma, el objetivo del mismo es dar soporte a la transferencia tecnológica de dichas capacidades a las empresas del sector. El catálogo ha detectado muchas capacidades desconocidas por las empresas y que en ocasiones se buscaban incluso en otros países, siendo que en muchos casos las entidades valencianas eran entidades de reconocido prestigio a nivel mundial y desconocidas para sus propias empresas. Lo más destacable del presente trabajo han sido las consideradas tecnologías grises, que son aquellas tecnologías que han sido desarrolladas ampliamente para otros sectores (aeronáutico, aeroespacial, etc.), pero que podrían ser aplicadas en el sector automoción dando gran valor añadido al mismo.

La Comunidad Valenciana posee capacidades tecnológicas capaces de satisfacer los requerimientos actuales y venideros de la automoción, pero en muchos casos han sido opacas para dicho sector hasta la fecha. Con esto, la industria del automóvil aumentaría su poder de tracción tecnológica y de forma directa o indirecta ayudaría a otros grandes proyectos como la Ciudad Politécnica de la Innovación, IDEAS UPV y el emprendimiento en general.

Una deficiencia encontrada en el transcurso de la realización del trabajo ha sido el proceso de absorción de tecnologías por parte de las empresas, debido en muchos casos al desconocimiento de las capacidades y por otro lado también se debe a que las multinacionales presentes en la Comunidad Valenciana no tienen el centro de decisión de I+D+i en ella, sino que se encuentra en la mayoría de las ocasiones fuera de España. Muestra de ello es las grandes capacidades en desarrollo de proceso que recoge nuestra comunidad, mientras que no ocurre lo mismo en otras áreas como desarrollo de producto, generación de patentes, I+D+i, etc.

Por todo lo anteriormente expuesto se ha detectado la oportunidad de crear un HUB de automoción, el cual actuará como interfaz de matching entre el tejido empresarial y la universidad. Asimismo, puede ser la ventana tecnológica para las matrices de las multinacionales de automoción ubicadas en nuestra comunidad. Dicho de otra forma, una oportunidad de potenciar la exportación de tecnología.

Finalmente, se destacan algunas de las capacidades más importantes encontradas. Pues representan una visión generalista de los diferentes campos de tecnología necesarios para un óptimo desarrollo de

la industria del automóvil. Para ello, se ha tenido en cuenta los procesos y tecnologías recogidos en el punto 5.2 de este documento, el catálogo de tecnologías (adjunto en el anexo I) y las tendencias globales de la industria y mercado del automóvil recogidas en el punto 6:

- Amplia oferta en:
 - Servicios para diseño y desarrollo de producto, como también para ensayos de validación, aunque se han encontrado algunas carencias en algunos ensayos concretos.
 - Prototipado rápido en distintos materiales (tema de titanio y cobre puro).
 - Visión artificial, cálculos y control y gestión de la producción.
 - Tecnologías láser.
 - Mantenimiento.
 - Ergonomía.
 - Logística, secuenciación y picking. También en logística inversa y ambiental.
 - Los ERPs, los proyectos de automatización y los sistemas de comunicación. Existe menor oferta en interoperabilidad.
 - Medioambiente. Los centros tecnológicos ofrecen algunos servicios que no ofrecen otros agentes.
 - Consultoría en calidad, estrategia, lean y todo lo que concierne a la “organización/gestión” (plan estratégico, coaching, liderazgo, etc.).
 - Formación. Aunque se detectan carencias en formaciones específicas del sector (matricería, mecatrónica, etc.).
 - El sector TIC es bueno, si bien son empresas muy generalistas no especializadas en el sector y en la parte de la manufactura.
 - Capacidades de nuevas tecnologías (ejemplo, fotónica) y nuevos materiales (grafeno, plastrónica, nanomateriales, textiles funcionales) en el sistema CIENCIA y REDIT que van a ser de aplicación a la industria futura del automóvil.

- Aunque hay capacidades de Industria 4.0, esta está aún en un estado “emergente”, y falta una convergencia entre sistemas IT y manufactura/automatización industrial.
- Existe una muy buena base de ingenierías “llave en mano”, con servicios muy avanzados de diseño y fabricación de maquinarias específicas, robótica, automatización industrial, o I+D+I.
- La electrónica industrial en su aplicación a los nuevos sistemas ADAS no tiene una gran presencia en la C. Valenciana, con excepciones de algunas empresas grandes.
- En el sistema CIENCIA (universidades y centros mixtos) posee además amplias zonas grises (ciencia molecular, tecnología de señales, fotónica, robótica, sistemas Wireless, sensores químicos, microelectrónica; sistemas de visión y audición artificiales, inteligencia artificial, machine learning, electrónica industrial, desarrollo y validación de software, habilitadores digitales, etc.) que complementan la oferta de REDIT y refuerzan, horizontalmente, la industria del automóvil con aplicaciones transversales.
- El sistema REDIT posee tecnologías aplicables al vehículo eficiente, desde baterías y sistemas completos de recarga (ITE), industria 4.0 (ITI), procesos metálicos de impresión 3D, automatización (AIDIMME), ergonomía, robótica colaborativa y nuevos interiores (IBV); textiles técnicos funcionales (AITEEX), procesos de producción de plástico y aplicaciones en pila de

hidrógeno (AUJI), plastrónica y nuevos composites funcionales (AIMPLAS), simulaciones logísticas y envases y embalajes (ITENE) o adhesivos funcionales (INESCOP). Todo ello, además, ofertado con servicios generales de diseño, prototipado, I+D+i, certificación, testing o formación, entre otros.

Líneas Futuras: El proceso no acaba aquí ya que sería interesante seguir identificando capacidades en los próximos años, no sólo en este sector sino ampliar el presente estudio a más sectores. De esta forma, se agilizará el proceso de absorción de las tecnologías por el tejido empresarial dando lugar a un fomento de la innovación en las universidades.

Bibliografía

- Belén, V. S. (n.d.). *Economipedia*. Retrieved marzo 20, 2019, from Tercera Revolución Industrial: <https://economipedia.com/historia/tercera-revolucion-industrial.html>
- Caballero, A. (2018). Llega la cuarta revolución industrial. *EL MUNDO- Impulso digital*.
- Carreras, O. (2018, diciembre 5). La economía española en 2019: un año de transición hacia cotas más sostenibles. *Caixa Bank*.
- Comisario Europeo del Automóvil. (n.d.). Retrieved abril 13, 2019, from CEA- Blog: <https://www.cea-online.es/blog/131-conoces-que-marcas-y-modelos-de-coches-se-fabrican-en-espana%C3%A7>
- Gaton, B. (2018, noviembre 14). The ICE age is over: Why battery cars will beat hybrids and fuel cells. *thedrivenio*.
- Generalitat Valenciana. (2017). *Estrategía de Política Industrial 2020*. Valencia: UPV.
- Gobierno de España- Ministerio de industria, c. y. (n.d.). HADA. Retrieved mayo 7, 2019, from Herramienta de autodiagnóstico digital avanzada: <https://hada.industriaconectada40.gob.es/hada/register>
- Harwert, E. (1995). *China's automotive Industry: Policies, problems and prospects*. Routledge.
- Hervas-Oliver, J. (., Boronat-Moll, C., Sempere-Ripoll, F., & Estelles-Miguel, S. (2018). *Plan Sectorial de la Química, Plan Estratégico de la Industria Valenciana*. Valencia: Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, Dirección General de Industria y Energía, Generalitat Valenciana.
- Hervas-Oliver, J. (., Estelles-Miguel, S., Boronat-Moll, C., Sempere-Ripoll, F., & (. (2018). *Plan Sectorial del Automóvil, Plan Estratégico de la Industria Valenciana*. Valencia: el, S.; Boronat-Moll, C.; Sempere-Ripoll, F.; (2018) Plan Sectorial del Automóvil.
- Karmokolias, Y. (1990). *Automotive Industry Trends and Prospects for Investment in Developing Countries*. B Mundial.
- (2018). *La futura estructura de la industria del automóvil – FAST 2030*. Oliver Wyman.
- La segunda revolución industrial*. (n.d.). Retrieved marzo 17, 2019, from La factoria histórica: <https://factoriahistorica.wordpress.com/2011/02/22/la-segunda-revolucion-industrial/>
- Los directivos esperan que la economía española crezca un 2,2% en 2019 y un 1,9% en 2020. (2019, marzo 3). *Economía*.
- Mukherjee, A., & Sastry, T. (2002, September). Recent developments and future prospects in the Indian automotive industry.
- RIFKIN, J. (2018, febrero 13). España ante la tercera revolución industrial. *El País*.
- Segovia, C. (2019, marzo 1). La industria española entra en recesión tras cinco años de crecimiento. *El Mundo*.
- Soage, N. (2018, noviembre 10). Las 17 fábricas de coches españolas, principal motor de la economía del país. *ABC- Reportajes*.
- (n.d.). *TECNOMAPA Mapa Tecnológico del Clúster de Automoción de la Comunidad de Valencia*. AVIA, REDITA.

Anexo I. Catálogo de tecnologías (Tabla 5)

	ACRÓNIMO	NOMBRE	CAPACIDADES	RETOS
REDIT	AIDIMME	Instituto Tecnológico Metalmecánico, Mueble, Madera. Embalaje y Afines.	<ul style="list-style-type: none"> • INNOVACIÓN Y MEJORA DE PRODUCTO Fabricación Aditiva (impresión 3D) plástico y metal. Diseño/rediseño conceptual, detalle, mecánico, mecatrónico, ergonómico, ecodiseño... optimización topológica. Integración de las TIC - IoT. Cálculo y simulación, herramientas avanzadas CAE. • INNOVACIÓN EN RECUBRIMIENTOS Mejora mediante nanopartículas, funcionalización superficial. Nuevos recubrimientos, tecnología sol-gel (reducción de espesores-aligeramiento, resistencia a la corrosión, resistencia mecánica, absorción de contaminantes...). • INNOVACIÓN EN PROCESOS E I4.0 Smart Factory. Digitalización de procesos industriales, sensorización, monitorización, automatización, robotización, control de equipos y diseño e implementación de soluciones Big Data y Machine Learning. • INNOVACIÓN SOSTENIBLE Ecodiseño, ACV, ecoetiquetado, declaración ambiental de producto (EPD), reciclabilidad, huella de carbono, huella hídrica, criterios de compra verde. Simbiosis industrial, economía circular y memorias de sostenibilidad. • INNOVACIÓN EN MATERIALES Y MEJORA CONTINUA Nuevas aplicaciones de materiales (metálicos, polímeros, madera y derivados) y 	

			<p>recubrimientos (orgánicos y metálicos):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Composición química. • Reducción de emisiones COV y olores • Comportamiento frente al fuego • Comportamiento frente temperatura, humedad, corrosión, radiación solar, vibración. • Estabilidad dimensional <p>• ASESORAMIENTO Y HOMOLOGACIÓN Homologación según especificaciones de fabricantes y normas internacionales automoción, ferroviario, aeronáutico. Análisis, evaluación y homologación de embalajes y contenedores de piezas según normas de fabricantes (Nissan, Mercedes, Renault y proveedores). Homologación-aprobación de tipo de envases y embalajes de mercancías peligrosas. Análisis de defectos y causas de fallo, peritación y elaboración de informes técnicos.</p>	
AITEX	Instituto Tecnológico del Textil	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos y certificaciones de los materiales del interior del vehículo. • Área de envejecimiento y control de emisiones. • Nuevos materiales compuestos de bajo peso. • Textiles inteligentes para interior de vehículos. • Materiales sostenibles (biopolímeros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos 100% sostenibles y cero emisiones. 	

AIJU	Instituto Tecnológico del Juguete	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y testado de sistemas adhesivos. • Fabricación aditiva e impresión 3D. • Formulación de materiales plásticos con funcionalidades. • Realidad virtual y aumentada. • Sistemas de gestión y suministro de energía alternativos (hidrógeno y supercondensadores). • Robótica colaborativa smart. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalización de producto con fabricación aditiva e impresión 3D. • Formulación de materiales plásticos, ligero y biomateriales. • Realidad virtual y aumentada. • Sistemas de gestión de suministro de energía alternativos (hidrógeno y supercondensadores). • Robótica flexible y colaborativa adaptable a cambios en línea.
AIMPLAS	Instituto Tecnológico del Plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales, inteligentes, adaptados, con funcionalidad, sostenibles. • Nanotecnología. • Economía circular: reciclado y valorización. Nuevas tecnologías para la recuperación. • Plastrónica. • Acreditaciones ENAC para ensayos. Homologación por parte de OEMs. • Formación para el sector: recubrimientos, moldes, inyección. • Asesoramiento en causas de fallo, cumplimiento de propiedades del cuaderno de cargas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plastrónica, impresión funcional, fabricación aditiva con nuevos materiales. • Utilización de nanotecnología: nuevas técnicas de metalizado, mejora de propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas. • Tecnologías avanzadas: curado de composites, materiales híbridos, estructuras multifuncionales, técnicas de unión sin adhesivos. • Reciclado y valorización de residuos. • Personalización de acabados. • Funcionalización de recubrimientos: metalizados, propiedades autolimpiantes, de antirayado, etc.
ITENE	Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de nuevos materiales. Materiales con propiedades mejoradas, superficies funcionales, bio, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecoeficiencia.

			<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de procesos logísticos y movilidad asociada a la distribución de mercancías y personas. Modelos óptimos. • Nanoseguridad. 	
	INESCOP (UA)	Instituto Tecnológico del Calzado	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de adhesivos funcionales (conductors, retardantes de llama, antimicrobianos, etc). • Certificaciones, testing, I+D+i 	
MIXTOS	IBV	Instituto de Biomecánica	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículo autónomo y conectado-Monitorización de pasajeros. • Acústica: Psicoacústica para valorar el efecto del sonido en la percepción de los parámetros de diseño. • Seguridad: Monitorización de conductor y ocupantes (cámaras de vigilancia de somnolencia) y desarrollo de interfaces que reduzcan la carga mental. • Sensores y sistemas embebidos: Monitorización de trabajadores en planta para la evaluación de potenciales riesgos laborales. • Robótica colaborativa: Necesidades de los trabajadores para trabajar conjuntamente con robots. • Evaluación de la aceptación por parte del usuario final de la tecnología. Percepción de facilidad de uso y seguridad. • Co-diseño con usuarios finales. Evaluación de usabilidad y percepción de calidad con usuarios reales. Evaluación, generación y validación de funcionalidades con la participación de los usuarios finales. • Experiencia en exoesqueletos y su efecto sobre la mejora de la producción. • Perspectiva de los hábitos de vida saludable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensorización integrada del interior del automóvil. • Deep learning aplicado a imágenes para detector actividades y necesidades del usuario de vehículo autónomo.

	ITE	Instituto Tecnológico de la Energía	<ul style="list-style-type: none"> • I+D+I en soluciones de energía, almacenamiento energético y nuevos materiales para vehículo eléctrico y eficiente (baterías, condensadores, pilas de combustible, etc); movilidad y transporte eléctrico (sistemas de recarga integral, baterías, productos de electrónica de potencia, validación y testing), Smartgrids, etc. 	
	ITI	Instituto Tecnológico de Informática (UV, UJI, UPV)	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial. Big Data – Cloud & Edge Computing – IoT –CPS Blockchain. • Integración de sistemas de iluminación para aplicaciones de visión artificial. • Plataforma digital para industrias conectadas. Industria Data Spaces. Miembros de la International Data Spaces Association. • Sistemas operativos para aplicaciones de criticidad mixta y safety critical. • Capacidad desarrollo plataformas de gestión de la movilidad urbana e interurbana (integración de sistemas existentes). Aplicación de técnicas Big Data. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deep & reinforced learning. Data Sharing. Big Data. Dependable wireless networks. GPU for Edge Computing. Digital Twin.

SPIN-OIFFS	FENTISS	FentiSS Fent Innovative Software Solutions SL	<ul style="list-style-type: none"> • Software de soporte a aplicaciones críticas (cómo las necesarias en vehículos autónomos, utilizada en plataformas espaciales y transferibles a sistemas de automoción, en especial aplicaciones que requieran alta seguridad y ciberseguridad). • Soportan estándares de automoción en sus sistemas operativos (PSE51 de Autosar). 	
	WALHALLA	Walhalla Datacenter Services SL	<ul style="list-style-type: none"> • Cloud Computing – Cloud pública y privada – Data Center TierIV –Redes Comunicaciones. • Datacenter con certificación Tier IV, ISO 20.000, ISO 27.001, ISO 50.001. ENS-Nivel Alto. • Cloud Pública y redes de comunicaciones para la interconexión de dispositivos de vehículos en movilidad. • Cloud Privada basada en Openstack con Orquestador de desarrollo propio. 	
	WITRACK		<ul style="list-style-type: none"> • Industria 4.0. • Sistemas Wireless de localización en tiempo real para posicionamiento, trazabilidad y comunicación. 	

UNIVERSITAT JAUME I	INAM	Instituto de Materiales Avanzados	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales (fotónica, nanotecnología, energía). • Economía circular (residuos cero, gestión ambiental). • Vehículos eficientes. • Descarbonización. • Energía fotovoltaica, LED, baterías y descontaminación de aguas residuales. • Aplicación de nuevos materiales para soluciones energéticas. • Nanomateriales para aplicaciones en producción y ahorro de energía (células solares, LEDs, baterías,...). • Desarrollo de materiales y dispositivos flexibles para generación de energía fotovoltaica. • Uso de foto y electrocatálisis para la producción de combustibles (H₂, CH₄,...) y la descontaminación de las aguas residuales (recuperación de metales en disolución). • Desarrollo de materiales y análisis y modelado de las propiedades eléctricas y fotónicas de dichos materiales. • Análisis y modelado del comportamiento eléctrico de las baterías en diferentes condiciones. • Combinación de plásticos y nanomateriales con propiedades fotoluminiscentes. • Uso de materiales fotoluminiscentes (up-conversión) en sistemas anticopia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vehículos con capacidad de generar energía. • Vehículos y fábricas con cero emisiones.
	Semiconductores Avanzados (INAM)	Grupo de Investigación de Semiconductores Avanzados. Instituto de Materiales Avanzados	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales (perovskitas de haluro, puntos cuánticos). Sistemas optoelectrónicos (células solares, LEDs, fotodetectores). Señalización y sistemas de certificación de materiales productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Células solares para energía; LEDs para iluminación. Sistemas fotoluminiscentes para señalización y marcado.

			<p>mediante Sistema fotoluminiscentes con control de color.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iluminación, células asolares, firma de materiales y productos, photodetección. • Iluminación y señalización mediante materiales de alta fotolumniscencia. 	
Electricidad, Electrónica y Automática	Grupo de Investigación en Electricidad, Electrónica y Automática		<ul style="list-style-type: none"> • Automatización industrial, sistemas de control conectados en red de comunicaciones. Energías renovables, optimización de baterías. Localización y seguimiento de flotas de vehículos, 	
PIMA	Grupo de Investigación de Polimeros y Materiales Avanzados.		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de nuevos sistemas de pintura para la protección anticorrosiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías tradicionales y nuevas tecnologías electroquímicas de evaluación.
AiA	Grupo de Investigación Applying intelligent Agents. Dpto ICC		<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial (distribuida); toma de decisiones autónomas; Intelligent Traffic/Transport Systems (ITS). • Capacidades relacionadas con la inteligencia artificial distribuida, en la que se concede autonomía en la toma de decisiones a los actores involucrados. El análisis y validación se realiza mediante técnicas estadísticas y Big Data. El procesamiento local y en la nube de la información disponible por cada actor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial: Sistemas multiagentes, Negociación, coordinación, cooperación.

Catedra 4.0.	Catedra 4.0.	<ul style="list-style-type: none"> • Industria 4.0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafeno, fabricación aditiva de metals, inteligencia artificial IoT, Big Data, Business Intelligence, Gestión de la Energía.
Ingeniería Química	Departamento de Ingeniería Química	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales de aplicación industrial: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nanotecnología. ○ Composites. ○ Materiales Funcionales. ○ Adhesivos activados por microondas. ○ Protectores de chapa temporales biodegradables. • Técnicas de impresión Inkjet. • Nuevas funcionalidades en materiales plásticos: Hidrofobicidad/manchado, Resistencia al desgaste, conductividad eléctrica, barrera electromagnética, resistencia al fuego... • Estimación Costes ABC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de impresión.
GFM	Grupo de Fluidos Multifásicos	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado y simulación mediante CFP más inteligencia artificial. • Almacenamiento energético mediante nanofluidos. • Modelado CFP urban-scale en gestión de la contaminación en ciudades. • Capacidad de cálculo HPC. • Laboratorio con cámaras de visión rápidas, LDA y HWA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial más modelado y simulación de fluidos. • Modelado y simulación de la contaminación producida por el tráfico a escala urbana.
EVIS	Ingeniería Visual (Enginyeria Visual)	<ul style="list-style-type: none"> • Visión artificial, análisis de imagen, inspección visual, análisis de movimientos y Sistema de decisiones automático. 	

GITE	Grupo de Investigación en Transmisiones de Engranajes	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería asistida por computadora de las transmisiones de engranajes (generación virtual, análisis geométricos, diseño, análisis de tensión, etc). 	
ROBINLAB	Robotic Intelligence Laboratory	<ul style="list-style-type: none"> • Brazos robóticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica inteligente colaborativa.
IRS LAB	Grupo de Investigación IRS-Lab	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica submarina. • Simulación y control robótico. • Localización. • Comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones. • Cooperación robótica.
GIT	Grupo de Ingeniería Térmica	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de Climatización. 	
GID	Grupo de Ingeniería del Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del ciclo de vida. • Impactos ambientales (incluyendo ruidos). • Células solares de capa delgada de aplicación en recubrimiento de las carrocerías de automóviles. • Integración metodológica para análisis de la movilidad sostenible. 	
ISTENER	Ingeniería de los Sistemas Térmicos y Energéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del calor residual (ORC). 	

	e-FAB	Grupo de Ingeniería de Fabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado ontológico de productos-procesos y sistemas de fabricación. • Simulación en tiempo real de la calidad geométrica del producto en sistemas de fabricación multi-etapa. • Desarrollo de sistemas de fabricación inteligentes con capacidades de adaptación y reconfiguración. • Sistemas de control distribuido basados en Bloques Funcionales (IEC 61499) y Desarrollo de algoritmos de predicción para la gestión de sistemas de producción (Data Mining). • Formación en la normativa de Tolerancias dimensionales y geométricas. • Gestión del desarrollo de productos con software embebido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidad en sistemas ciber-físicos de producción (CPPS). • Simulación y gemelos digitales de productos y recursos de fabricación.
--	-------	------------------------------------	---	---

TABLA 5 (CONTINUACIÓN)

	ACRÓNIMO	NOMBRE	CAPACIDADES	RETOS
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA	CC MATERIALES	Instituto Universitario de ciencia de los Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales basados en nanotecnología para producción de H2, sensores y materiales multifuncionales. • Materiales polímeros: Poliuretanos. • Síntesis y caracterización de materiales. • Caracterización de nanomateriales. Técnicas de preparación. • Caracterización química, fotoemisión (XPS), estados de oxidación química, colorimetría, color y composición RGB, caracterización eléctrica (conductividad, efector Hall, efecto Seebeck). • Diodos y transistores basados en nanomateriales bidimensionales (grafeno y otros). 	
	GEVDPE	Grupo de Estudios Valenciano de “Derecho Privado Europeo”	<ul style="list-style-type: none"> • Especialistas en Derecho y Nuevas Tecnologías. • Propiedad intelectual. • Protección jurídica de Know-How, Big Data e Inteligencia Artificial. • Cumplimiento normativa de datos y medioambiental. • Redacción de prestación de servicios Europa-USA y Europa-China. • Propuestas de responsabilidad civil en automoción sin conductor. • Arbitraje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protección jurídica de Know-How, Big data e Inteligencia Artificial.
	IRTIC	Instituto Universitario de Investigación de Robótica y Tecnologías de la Información y Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación – Modelado BI. <ul style="list-style-type: none"> ○ Modelado de producto usando realidades inmersivas. • Datamining. • Privacidad y Seguridad. • Interfaces Hombre-Máquina avanzados. • Realidad virtual. • Realidad Aumentada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realidad virtual. • Conectividad. • Nuevos modelos de movilidad. • Ciberseguridad. • Privacidad.

			<ul style="list-style-type: none"> • Sensores Inteligentes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistemas de sensorización WIFI-Bluetooth. ○ Sistemas de detección-información. • Estudios técnicos sobre movilidad sostenible. • Desarrollo de software para conexión V2V y V2I. 	
GSIC (IRTIC)	Grupo de Sistemas de Información y Comunicaciones		<ul style="list-style-type: none"> • Investigación en comunicaciones móviles e inalámbricas. • Comunicaciones para conducción autónoma. • Comunicación inalámbrica entre vehículos (V2V) y comunicación entre vehículos e infraestructuras (V2I), entendiendo por infraestructura el punto de acceso de la red móvil proporcionando el servicio de comunicación. • Comunicaciones entre vehículos por luz visible. • Comunicaciones cooperativas entre sensores para industria conectada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue de redes ultradensas de baja latencia para comunicaciones entre vehículos
SpatUV-GitHub	The Signal Processing & Acoustic Technology		<ul style="list-style-type: none"> • Procesado de señal. • Machine Learning (identificación de fuentes sonoras, emoción en voz...). • Audio Inmersivo (creación de zonas sonoras personalizadas). • Análisis del entorno acústico. 	
GREV	Grupo de Redes y Entorno Virtuales		<ul style="list-style-type: none"> • Computación de altas prestaciones. • Arquitectura de computadores. • Deep learning. • Desarrollo de materiales para energía y dispositivos: OLEDs, supercapacitores, electrocatalizadores, células solares... 	

Transformación Digital y Economía Colaborativa (TDEC)	La regulación de la transformación digital y la economía colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio desde el punto de vista jurídico del transporte colaborativo y del coche autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La regulación del coche autónomo y el transporte colaborativo.
IEI	Instituto de Economía Internacional	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de plataformas colaborativas y nuevos modelos de movilidad. 	
LSyM	Laboratorio de Simulación y Modelado del Instituto IRTIC	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación tiempo real. • Entornos virtuales. • Plataformas de movimiento (6DoF) • Simulación de vehículos y entrenamiento mediante realidad virtual. 	
FOSE	Grupo de investigación en Fotónica y Semiconductores.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotónica y semiconductores. 	
HIPIS	Sistemas inteligentes y de altas prestaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de la Señal y la visión por computador, visión artificial. 	
G ² AM	Grupo de Investigación en Ingeniería Medioambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería química para procesos industriales de emisiones de gas y líquido. 	
MINTOTA	Grupo de miniaturización y métodos totales de análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Química analítica. • Estimación, identificación y caracterización de contaminantes emergentes. • Miniaturización en cromatografía líquida. • Nanomateriales y análisis. 	
LISITT	Laboratorio integrado de Sistemas Inteligentes y Tecnologías de la Información de Tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas inteligentes de transporte, aplicaciones telemáticas al campo del tráfico y del transporte. 	
TAPEC	Tecnologías y Arquitecturas de las Percepciones por Computador.	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de visión, sensores de visión selectiva guiados por cambios; desarrollo de arquitecturas para el procesado de flujos de pixels para el análisis de movimiento. 	
SPAT	The Signal Processing & Acoustic Technology	<ul style="list-style-type: none"> • Acústica; audición artificial; redes de sensores Wireless; inmersión (realidad virtual); human-machine interface. 	

	IDM (UV y UPV)	Instituto de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores biológicos. • Sensores y sondas moleculares de tipo óptico. • Sensores electroquímicos. • Energías renovables y eficiencia energética. 	
	ICMol	Instituto de Ciencia Molecular	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales (GRAFENO y NANOCOMPOSITES). • Baterías supercapacitivas. • Desarrollo de materiales para energía y dispositivos: OLEDs, supercapacitores, electrocatalizadores, células solares, ... • Testeo de baterías en condiciones hipobáricas. • Desarrollo, caracterización y producción de materiales para electrodos de supercapacitores, baterías de iones-litio-potasio y electrocatalizadores para generación de hidrógeno y oxígeno. • Diseño de aditivos basados en grafeno y otras nanoformas de carbono. 	

UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ROBÓTICA Y VISION 3D	Grupo de Robótica y Visión Tridimensional	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial. • Machine learning. • Deep learning. • Sistemas de visión artificial. • Realidad virtual y aumentada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inteligencia artificial. • Sistemas de visión artificial.
	VISION MÓVIL	Laboratorio de Investigación en Visión Móvil	<ul style="list-style-type: none"> • Visión artificial en dispositivos móviles. • Sistema de detección de etiquetas visuales (códigos BIDI) mediante dispositivos móviles, permitiendo la detección en movimiento y en condiciones de escasa iluminación. Utilizadas en logística y almacenaje. • Librería para reconocimiento de etiquetas en móvil y PC. Aplicaciones de lectura de etiquetas (ddTags) y para el guiado de personas invidentes mediante etiquetas (Navilens). 	<ul style="list-style-type: none"> • La visión artificial en dispositivos móviles nos puede permitir incluir en un vehículo sistemas para el reconocimiento de diferentes elementos de la carretera.
	NANOBIOPOL	Grupo de investigación de Análisis de Polímeros y Nanomateriales	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales multifuncionales para el interior de vehículos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Retención de olores o antimicrobianas, con tecnología 3D, etc. • Fabricación aditiva. • Valorización de residuos agro-alimentarios para obtener compuestos funcionales para el sector de automoción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sistemas funcionales para vehículos.

ADHESIÓN Y ADHESIVOS	Laboratorio de Adhesión y Adhesivos	<ul style="list-style-type: none"> • Uniones con adhesivos. • Desarrollo de adhesivos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Exentos de disolventes. ○ Funcionales. ○ Con grafeno. ○ Reciclables. • Procesos de adhesión eficientes. • Caracterización avanzada de adhesivos. • Polímeros autorreparables y con memoria de forma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uniones adhesivas más eficientes.
VISIÓN Y COLOR	Grupo de Visión y Color	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Calidad del Color. • Nuevos pigmentos eco. • Neuroergonomía visual del conductor. • Nanobiopolímeros coloreados funcionales. • Medida y caracterización del color de carrocerías e interiores (colores sólidos, metalizados y perlados). • Formulación de tintes y pigmentos. • Medida de parámetros colorimétricos de calidad (tolerancias, rendimiento en color, metamerismo...). • Máster en tecnología del color para el sector automoción. • Diseño y síntesis de nanopigmentos híbridos (colorantes orgánicos, naturales o sintéticos, con nanoarcillas, laminares o aciculares, naturales o sintéticas) para aplicaciones industriales (pinturas, tintas, cosmética, plásticos, textiles, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad del color. Nuevos pigmentos eco. • Diseño estadístico de experimentos a partir de Big Data. • Realidad Virtual y neuroergonomía visual del ingeniero y conductor. • Conducción autónoma grado 5. • Neuroergonomía visual del conductor (pasivo).
AUROVA	Grupo de Automática, Robótica y Visión Artificial	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica y visión artificial. • Automatización industrial con robótica y sensorización avanzada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Robótica y visión artificial.

TABLA 5 (CONTINUACIÓN)

	ACRÓNIMO	NOMBRE	CAPACIDADES	RETOS
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ	IME	Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de peso y capacidad de carga de vehículos. Mediante elementos finitos. • Adhesivos estructurales para vehículos industriales. • Acústica y vibraciones de vehículos: emisiones sonoras, AVAS. • Nuevas arquitecturas para vehículos eléctricos de transporte de mercancías. 	
	3DFILS	Empresa 3DFils	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo, fabricación y venta de materiales para la impresión 3D 	
	AGROVALOR	Empresa Agrovalor	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de residuos. 	
	ANFECHEM	Star-up Anfechem	<ul style="list-style-type: none"> • Producción y venta de moléculas y polímeros con propiedades eléctricas, ópticas y magnéticas. 	
	CFZ COBOTS	Empresa CFZ COBOTS	<ul style="list-style-type: none"> • Automatización industrial y robótica colaborativa. 	
	COEX	COEX International Trade	<ul style="list-style-type: none"> • Consultoría para la internacionalización. 	
	EMXYS	EMXYS Embedded Instruments & Systems	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, desarrollo y producción de instrumentos, dispositivos de adquisición de datos y sistemas de control para aplicaciones espaciales. 	
	ILICE	ILICE Photonics	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios y soluciones a empresas basados en tecnologías fotónicas, enfocadas en mejora de la productividad mediante automatización de procesos. 	
	ODISSEY	ODISSEY ROBOTICS	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de guiado para vehículos autónomos industriales. 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de sistemas de inspección y control de calidad en líneas de producción 	
	CIO	Centro de Investigación Operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Operativa 	
	DIME	Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de peso y capacidad de carga de los vehículos. • Adhesivos estructurales para vehículos industriales. • Acústica y vibraciones en vehículos. • Nuevas arquitecturas para vehículos eléctricos de transporte de mercancías. 	
	ARVC	Departamento de Automatización, Robótica y Visión por Computador	<ul style="list-style-type: none"> • Visión por computador. • Robótica móvil. • Inteligencia artificial y aprendizaje automático. • Diseño y control de robot. • Automatización industrial. 	

TABLA 5 (CONTINUACIÓN)

	ACRÓNIMO	NOMBRE	CAPACIDADES	RETO
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	I2T	Servicio de Promoción y apoyo a la Investigación, Innovación y Transferencia	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina de transferencia de resultados de la investigación realizada dentro de la UPV. 	
	ITQ	Instituto de Tecnología Química	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales (grafeno). • Capacidad en síntesis y modificación del grafeno. • Generación de hidrógeno on board. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantación de nuevos materiales.
	ELN	Grupo de Sistemas Electrónicos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Soluciones de recarga para automóvil eléctrico. • Integración de energías renovables en estaciones de recarga de automóviles eléctricos. • Sistemas electrónicos para la gestión eficiente de energía en el automóvil, en la industria y en el hogar. • Diseño de convertidores electrónicos de potencia y algoritmos de control para sistemas de tracción eléctrica (tracción ferroviaria y vehículos eléctricos), conversión de energías renovables (fotovoltaica y eólica), carga de baterías (vehículos eléctricos, sistemas de respaldo energético). Calidad del suministro eléctrico (rectificadores con alto factor de potencia, filtros activos), etc. • Diseño de convertidores y algoritmos de control vectorial para motores eléctricos: síncronos de imanes permanentes, con excitación independiente, asíncronos, etc. • Desarrollo de tecnologías relacionadas con la conversión de energías renovables, gestión eficiente de la energía eléctrica en la industria y en el hogar, gestión de la carga y descarga de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cargadores de baterías. • Sistemas de tracción en vehículos eléctricos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Cargadores de baterías estacionarias (sistemas de respaldo energético), cargadores de vehículos eléctricos. • Asesoramiento en normativas relacionadas con los puntos de recarga. • Desarrollo de sistemas embebidos para la integración de sistemas de comunicaciones industriales en estaciones de recarga. • Desarrollo de sistemas de comunicación embebidos en los nodos de supervisión y control de redes eléctricas inteligentes (Smart Grids). • Desarrollo de cargadores embarcados para vehículos eléctricos de hasta 22KW (contrato con Mahle Electronics). • Desarrollo de puntos de recarga ultrarrápida de 50 KW para vehículos eléctricos (contrato con GH Electrotermia). 	
CMT	Instituto Universitarios de Motores Térmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Propulsores (motores) tanto convencionales como con nuevos combustibles (biocombustibles, GNC, GLP, hidrógeno,...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos modos de combustión (reducción de emisiones contaminantes). • Reducción del consume (aumento de la eficiencia). • Combustibles alternativos.
DCOM	THz Photonics Group – Nanophotonics Technology Center	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos sensores – Paintmeters – THz. 	
DCOM-Señal	THz Photonics Group – Nanophotonics Technology Center- Tratamiento de Señal	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de aprendizaje máquina para sistemas de ayuda en la conducción. • Sistemas automáticos de ayuda a la conducción. • Machine Learning. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje máquina para sistemas ADAS.
NTC	Línea de Fotovoltaica del I.E. de Tecnología Nanofotónica.	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de paneles solares y vidrios antireflectantes. • Balizas autónomas de señalización vial, localización y posicionamiento 5G. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de navegación y localización de vehículos.
I3M	Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen médica y PET. • Visión Artificial. 	

	ITACA	Instituto Universitario de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos en cámara anecóica. • Marcado CE. • Redes de sensores inalámbricos y gestión del tráfico. 	
	IDF	Instituto de Diseño para la Fabricación y Producción Automatizada	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de visión artificial aplicados a la mejora de la calidad. • Pulido de carrocerías mediante robots. 	
	PRHLT	Pattern Recognition and Human Language Technology Research Center	<ul style="list-style-type: none"> • Visión por computador. • Machine Learning. • Deep Learning. • Computer visión. • Software de reconocimiento visual (señales, otros vehículos, etc). Predicción de riesgos tanto visual como a partir de otros sensores. Scoring de conducción. Reconocimiento de la fatiga, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Machine learning aplicado a conducción autónoma y/o predictiva, ayuda a la conducción, predicción de situaciones peligrosas, detección de comportamientos al volante, scoring de conductores, etc.

ELP	Extensions of Logic Programming	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías Lógicas para la Seguridad, Modelado, Análisis y rendimiento del software. 	
ITEAM	Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de señal y ultrasonidos, fotónica, comunicación inalámbrica, fibra óptica y sensores. • Antenas, microondas y propagación. • Aplicaciones multimedia. 	
MCM	Instituto de Tecnología de Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevos materiales (aleaciones ligeras, cerámicas avanzadas, grafenos). • Caracterización general de desarrollo de nuevos materiales, pulvimetalurgia, recubrimientos cerámicos de altas prestaciones. • Electrolitos poliméricos para el desarrollo de baterías. • Desarrollo de aleaciones de aluminio, titanio y magnesio. • Desarrollo de plásticos funcionalizados y nanocompuestos poliméricos. • Modificación superficial por laser de materiales y aleaciones. Caracterización de fabricación aditiva por EBM. • Técnicas de caracterización de materiales polímeros. • Caracterización fisicoquímica, estudios de degradación y validación de materiales basados en polímeros en condiciones de servicio simuladas. • Utilización de materiales alternativos y valorización de materiales tradicionales al final de su vida útil. • Preparación de membranas para pilas de combustible alimentadas por bio-alcoholes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulvimetalurgia de titanio. • Sinterización de cerámicas avanzadas. • Desarrollo de fibras poliméricas y compuestos por electrospinning.

DPTO. FÍSICA APLICADA	Centro de Tecnologías Físicas. Departamento de Física Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Acústica 	
AI2	Instituto de Automática e Informática Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Control de procesos. • Robótica. • Sistemas autónomos para conducción. • Visión por computador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones entre vehículos. • Fabricación avanzada. • Nuevos materiales.
DPTO. ESTADÍSTICA APLICADA		<ul style="list-style-type: none"> • Análisis multivariante y BIG DATA. • Control estadístico de procesos y diseño de experimentos. 	
INST. MATEMÁTICA APLICADA	Instituto de Matemática Aplicada	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos de optimización para la distribución de piezas en almacén (optimal warehouse). • Análisis de dinámica de fluidos aplicada a motores de combustión. • Herramientas matemáticas para la detección de fallos en motores de inducción. • Algoritmos de modelización del tráfico. 	
GSEI	Grupo de Sistemas Electrónicos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica de potencia para baterías. Carga y descarga de baterías. • Acumulación y transformación de energía. 	
I3B (LAB-HUMAN)	The Institute for Research and Innovation in Bioengineering	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones industriales para Bioingeniería, neurociencia y comportamiento: visión artificial, machine learning; realidad aumentada, virtual, mixta, inteligencia artificial, robótica. 	

	CIGIP	Centro de Investigación de Gestión e Ingeniería de la Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas colaborativas. • Digitalización de sistemas productivos. • Control en tiempo real de los sistemas productivos y uso de la información para la toma de decisiones. • Sistemas de gestión de la producción con herramientas desarrolladas (previsión, planificación, MRP, MES), Ampla experiencia en la optimización de procesos mediante mejora continua y modelado matemático. • Desarrollo de estrategias y planificación logística. • Gestión de almacenes con desarrollos de aplicaciones móviles en entornos de almacenes. Uso de simulación para su análisis. • Desarrollo de sistemas de información para clientes. • Interoperabilidad, 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataformas colaborativas abiertas multiempresa. • Soluciones de gestión de producción distribuidas en Cloud.
--	-------	--	--	--

ROGLE	Grupo de Investigación Rogle	<ul style="list-style-type: none"> • Industria 4.0. (gemelo digital, simulación). • Reingeniería. • Organización. • Trabajo en Grupo. • Logística empresarial. • Cadena de Suministro. • Simulación de procesos y formación. 	
CITV	Centro de Investigación en Tecnología de Vehículos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de producto. • Vibraciones. • Integridad estructural, ruido, dinámica vehicular. • Robótica. 	
DIE	Departamento de Ingeniería Eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica de potencia para baterías. Carga y descarga de baterías. • Acumulación y transformación de energía. 	

Anexo II. Catálogo de contactos (Tabla 6)

	ENTIDAD	CONTACTO AUTOMÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO	DIRECTOR	WEB
REDIT	AIDIMME	Vicente Rocatí	vrocati@aidimme.es	609-636-169	Mariano José Pérez Campos	www.aidime.es
	AITEX	Vicente Cambra Ana Alarcón	vcambra@aitex.es aalarcon@aitex.es		Vicente Blanes	www.aitex.es
	AIJU	Joaquín Vila plana Cerdá	joaquinvilaplana@aiju.info	965-554-475	Manuel Aragonés Francés	www.aiju.info
	AIMPLAS	Rosalía Guerra Tornero	rguerra@aimplas.es	607-905-742	José Antonio Costa Mocholí	www.aimplas.es
	ITENE	Carmen Sánchez	csanchez@itene.com	616-962-376	Javier Zabaleta Merix	www.itene.com
	INESCOP (UA)	Miguel Ángel Martínez	miguelangel@inescop.es	615-87-14-45	Miguel Ángel Martínez	www.inescop.es
MIXTOS	IBV	José Solaz Sanahuja	jose.solaz@ibv.org	649-308-795	Dr. Sánchez Lacuesta	www.ibv.org
	ITE	Ignacio Casado Magro	Ignacio.casado@ite.es	618-803-694	Marta García Pellicer	ww.ite.es
SPIN-OIFFS	FENTISS	Paco Gómez Molinero	pgomez@fentiss.com		Paco Gómez Molinero	www.fentiss.com
	WALHALLA	Domingo Esteban Remón	desteban@walhalladcs.com	628-384-291	Juan Antonio Gómez Bule	www.walhallacloud.com
	WITRACK	José Pons Ballester		619-771-613	Javier Ferrer	www.witrac.es

UNIVERSITAT JAUME I	INAM	Francisco Fabregat-Santiago	fabresan@uji.es	697-431-011	Juan Bísquet Mascarell	www.inam.uji.es
	Semiconductores Avanzados	Iván Mora Seró	sero@uji.es	667-54-68-68	Eva Alcón	www.inam.uji.es
	Electricidad, Electrónica y Automática	Roberto Sánchis Llopis	rsanchis@uji.es	964-728-175	Roberto Sanchis Llopis	https://www.uji.es/serveis/ocit/base/grupsinvestigacio/detall?codi=069
	PIMA	Julio Suay	suay@uji.es	964-728-193	Julio Suay	https://www.uji.es/serveis/ocit/base/grupsinvestigacio/detall/?codi=239&p_idioma=es&antiguedad=x
	AiA	Luis Amable García Fernández	garcial@uji.es	964-728-300	Luis Amable Gª Fdez.	https://www.uji.es/serveis/ocit/base/grupsinvestigacio/detall?codi=176
	ITI	Daniel Sáez Domingo	dsaez@iti.es	690-031-006	Laura Orcina Puerto	www.iti.es
	Catedra 4.0.	José Antonio Heredia Álvaro	heredia@uji.es	649-488-827	José Antonio Heredia Álvaro	www.catedraindustria40.uji.es
	Ingeniería Química	Vicente Sanz Solana	sanzs@uji.es	638-571-511	Dr. Sergio Mestre	https://www.uji.es/departaments/qui/base/estructura/personal?p_departamento=81&p_profesor=55611
	GFM	Sergio Chiva Vicent	schiva@uji.es	964-728-141	Sergio Chiva Vicent	https://www.uji.es/serveis/ocit/base/grupsinvestigacio/detall/?codi=166&p_idioma=es&antiguedad=x
	EVIS	Filiberto Pila Bañón	pla@uji.es	964-728-348		www.evis.uji.es

GITE	Francisco Tomás Sánchez Marin	ftsan@uji.es	964-728-124		www.gite.uji.es
ROBINLAB	Enric Cervera	ecervera@uji.es	964-728-286	Ángel Pascual del Pibil	www.robinlab.uji.es
IRS LAB	José Vte Martí Avilés	vmarti@uji.es	964-728-252	Pedro José Sanz Valero	www.irs.uji.es
GIT	Ramón Cabello López	cabello@uji.es			www.git.uji.es
GID	Rosario Vidal	vidal@uji.es	964-72-92-52	Eva Alcón	www.gid.uji.es
ISTENER	Joaquín Navarro Esbrí	navarro@uji.es	964-728-137	Joaquín Navarro	www.istener.uji.es
e-FAB	Fernando Romero Subirón	fromero@uji.es	964-72-82-09	Fernando Romero Subiron	https://www.uji.es/serveis/ocit/base/grupsinvestigacio/detall?codi=240

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

	ENTIDAD	CONTACTO AUTOMÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO	DIRECTOR	WEB
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA	CC. MATERIALES	Rafael Abargues Clara Gómez Juan Fco. Sánchez Royo	rafael.abargues@uv.es clara.gomez@uv.es juan.f.sanchez@uv.es	963-543-622	Rafael Abargues	https://www.uv.es/uvweb/instituto-ciencia-materiales-icmuv/es/instituto-universitario-ciencia-materiales-icmuv-1285918028224.html
	GEVDPE	Javier Plaza Penadés	javier.plaza@uv.es	661-854-502	Javier Plaza Penadés	¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.
	IRTIC	Antonio García Celda	antonio.garcia@irtic.uv.es	963-543-231	Juan José Martínez Durá	www.irtic.uv.es
	GSIC (IRTIC)	Sandra Roger Varea	sandra.roger@uv.es	963-544-565	Carmen Botella Mascarell	www.irtic.uv.es
	SpatUV-GitHub	Máximo Cobos Serrano	maximo.cobos@uv.es	616-251-395	Máximo Cobos	https://github.com/spatUV
	GREV	Juan Manuel Orduña	juan.orduna@uv.es	963-544-489	María Vicenta Mestre	http://grev.uv.es
	Transformación digital y economía colaborativa	Lorenzo Costino Hueso	lorenzo.cotina@gmail.com andres.boix@uv.es	657-699-290	Andrés Boix Palop	https://www.uv.es/catedra-economia-colaborativa-transformacion-digital/es/catedra-economia-colaborativa-transformacion-digital.html
	IEI	Leandro García	leandro.garcia@uv.es	963-828-342	Amparo Cervera	www.iei.uv.es
	LSyM	Rafael J. Martínez Durá	rafael.martinez@uv.es	660-582-451		http://lsymserver.uv.es/LSyMWeb/es

FOSE	Juan P. Martínez Pastor	juan.mtnez.pastor@uv.es			https://www.uv.es/fose/
HIPIS	Miguel Arevalillo Herraéz	miguel.arevalillo@uv.es	963-543-962		https://www.uv.es/uvweb/departamento-informatica/es/investigacion/grupos-investigacion/hipis-sistemas-inteligentes-altas-prestaciones-1286030037443.html
GIAM	Carmen Gabaldón García	carmen.gabaldon@uv.es	963-543-437		www.uv.es/giam/
ISP	Jesús Malo	jesus.malo@uv.es	963-544-717		www.isp.uv.es
MINTOTA	Pilar Campins Falcó	pilar.campins@uv.es	963-543-002		www.uv.es/mintota/
LISITT	Juan José Martínez Durá	juan.martinez-dura@uv.es	963-543-560		https://www.uv.es/uvweb/instituto-universitario-investigacion-robotica-tecnologias-informacion-comunicacion-IRTIC/es/grupos-investigacion/lisitt/presentacion-lisitt-1285895476447.html
TAPEC	Fernando Pardo Carpio	fernando.pardo@uv.es	963-543-943		www.tapec.uv.es
SPAT	Máximo Cobos	maximo.cobos@uv.es	963-543-959		http://spat.blogs.uv.es/es/
IDM (UV, UPV)	Ramón Martínez Mañez	rmaez@quim.upv.es	963-544-878 963-544-410		www.uv.es/idm
ICMol	Manuel Quesada	manuel.quesada@uv.es	963-544-159	Eugenio Coronado	www.icmol.es
I3B (LAB-HUMAN)	Mariano Luis Alcañiz	malcaniz@i3b.upv.es	963-877-518	Mariano Alcañiz Raya	www.i3b.upv.es

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

	ENTIDAD	CONTACTO AUTOMÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO	DIRECTOR	WEB
UNIVERSIDAD DE ALICANTE	ROBÓTICA Y VISIÓN 3D (RoViT)	Miguel Cazorla	miguel.cazorla@ua.es	662-004-274	Miguel Cazorla	https://cvnet.cpd.ua.es/curriculum-breve/grp/en/robotica-y-vision-tridimensional-(rovit)/633
	VISIÓN MÓVIL (MVRLab)	Miguel Ángel Lozano Ortega	malozano@ua.es		Miguel Ángel Lozano Ortega	https://cvnet.cpd.ua.es/curriculum-breve/grp/en/laboratorio-de-investigacion-en-vision-movil-(mvrlab)/634
	NANOBIOPOL	Alfonso Jiménez	alfjimenez@ua.es		Alfonso Jiménez	https://web.ua.es/es/nanobiopol/nanobiopol-grupo-de-analisis-de-polimeros-y-nanomateriales.html
	ADHESIÓN Y ADHESIVOS	José Miguel Martín Martínez	jm.martin@ua.es	965-903-977	José Miguel Martín Martínez	https://web.ua.es/es/laa/
	AUROVA	Fernando Torres Medina	fernando.torres@ua.es		Fernando Torres Medina	www.aurova.ua.es
	VISIÓN Y COLOR	Valentín Vaqueira Francisco Miguel Martínez Verde	valentin.viqueira@ua.es verdu@ua.es	965-903-400 Ext2993	Valentín Vaqueira	https://web.ua.es/es/gvc/gvc-grupo-de-vision-y-color.html

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

	ENTIDAD	CONTACTO AUTOMÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO	DIRECTOR	WEB
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	ITC	Jaime Lloret	jlloret@dcom.upv.es	609-549-043	Jaime Lloret	
	I2T	Fernando Conesa	fconesa@upv.es	963-877-000 Ext74099	Fernando Conesa	www.upv.es/entidades/I2T/
	ITQ	Hermenegildo García	hgarcia@qim.upv.es	963-877-807	Francisco Mora Mas	https://itq.upv-csic.es/
	ELN	Emilio Figueres Amorós	efiguere@eln.upv.es	963-877-000 Ext76066	Emilio Figueres Amorós	https://www.upv.es/entidades/DIEO/indexi.html
	CMT	Bernardo Tormos	betormo@mot.upv.es	963-877-650	J. M ^a Desantes	www.cmt.upv.es
	DCOM	Borja Vidal Rodríguez	bvidal@dcom.upv.es	657-343-251	Javier Martí Sendra	https://www.upv.es/entidades/DC/
	DCOM- Señal	Luis Vergara Domínguez	lvergara@dcom.upv.es	669-601-005	Luis Vergara	https://www.upv.es/entidades/DC/
	NTC	Guillermo Sánchez Plaza	gsanchez@ntc.upv.es	963-877-000 Ext79729	Javier Martí Sendra	www.ntc.upv.es
	I3M	José María Benlloch Baviera	benlloch@i3m.upv.es	963-877-000 Ext88175	José María Benlloch Baviera	www.i3m.upv.es
	ITACA	Juanjo Serrano Martín	jserrano@itaca.upv.es	963-877-000 Ext 75778	Juanjo Serrano Martín	www.itaca.upv.es
	IDF	Diego Pérez	diperez@idf.upv.es	619-936-114	Josep Tornero	www.institutoidf.com
	PRHLT	Roberto Paredes Palacios	rparedes@prhlt.upv.es	655-928-934	Roberto Paredes Palacios	www.prhlt.upv.es/wp/es
	ELP	Francisco Javier Piris Ruano	jpiris@dsic.upv.es	963-877-000 Ext 73512	Francisco Javier Piris Ruano	http://elp.webs.upv.es/
	ITEAM	Josep Capmany Luis Vergara	jcapmany@iteam.upv.es jvergara@dcom.upv.es	963-877-308	Josep Capmany	www.iteam.upv.es
	MCM	Vicente Amigó Amparo Ribes	vamigo@mcm.upv.es aribes@ter.upv.es	963-877-623 963-879-817	María Dolores Salvador Moya	www.upv.es/itm

DPTO. FÍSICA APLICADA	Jesús Alba Fernández	jesalba@fis.upv.es	962-849-300 Ext 43010	Jesús Alba Fernández	www.upv.es/entidades/DFA
AI2	Francisco Blanes	pblanes@ai2.upv.es	963-877-000 Ext 71217	Pedro José García Gil	www.ai2.upv.es
DPTO. ESTADÍSTICA APLICADA	Alberto Ferrer	aferrer@eio.upv.es	963-877-493	Alberto Ferrer	www.upv.es/entidades/DEIO
INST. MATEMÁTICA APLICADA	Alfred Peris Manguillot	aperis@upv.es	618-27-60-04	Alfred Peris Manguillot	www.upv.es/entidades/DMAA
GSEI	Gabriel Garcera	ggarcera@eln.upv.es	963-877-000 Ext 76021	Gabriel Garcera	gsei.upv.es
CIGIP	Ángel Ortiz Bas	aortiz@cigip.upv.es		Raúl Poler Escoto	www.cigip.upv.es
ROGLE	José Pedro García Sabater	jpgarcia@omp.upv.es	617-23-78-46	José Pedro García Sabater	
CITV		Ingmec@mcm.upv.es	963-877-621		http://www.upv.es/ingmec/Comun/marcos/citv.htm
DIE	Carlos Roldán Porta	croldan@die.upv.es	963-877-000 Ext 75960		www.upv.es/entidades/DIEI

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)

	ENTIDAD	CONTACTO AUTOMÓVIL	E-MAIL	TELÉFONO	DIRECTOR	WEB
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ	IME	Miguel Sánchez Lozano	msanchez@umh.es	659-92-42-91	Miguel Sánchez Lozano	www.umh.es
	3DFils	José María Valero Araez			Pablo Valero Martínez	www.3dfils.com/es/
	AGROVALOR	Maurici Gutiérrez Abbad	mauricio@agrovalor.es	626-895-434	Maurici Gutiérrez Abbad	http://agrovalor.es/i-d/
	ANFECHM	Nathalie Zink Lorre	nzink@umh.es	965-919-488	Nathalie Zink Lorre	http://anfechem.umh.es/
	CFZ COBOTS	Borja Coronado		966-615-029	Borja Coronado	https://cfzcobots.com/
	COEX	Alfonso Ortega Giménez	alfonso.ortega@umh.es	965-222-447	Alfonso Ortega Giménez	http://www.coexonline.es
	EMXYS	José A. Carrasco		966-442-304	José A. Carrasco	www.emxys.com/
	ILICE PHOTONICS	Daniel Puerto García		966-261-122	Daniel Puerto García	ilicephotonics.com/
	ODISSEY ROBOTICS	Javier Martinez			Javier Martinez	odysseyrobotics.com/
	CIO	Juan Aparicio Baeza	director.icio@umh.es	966-658-572	Juan Aparicio Baeza	cio.edu.umh.es/es/
	DIME	Pedro Ginés Vicente Quiles	pedro.vicente@umh.es	966-658-561	Pedro Ginés Vicente Quiles https://cio.edu.umh.es/	http://dime.umh.es/
	ARVC	Óscar García Reinoso	o.reinoso@umh.es	966-658-616	Óscar García Reinoso	http://arvc.umh.es