M2F

Move to Future

Estrategia PTCICs

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

30 Noviembre 2020

Contenido

A. Contexto y estrategia

Anexo 1: Descripción PTCICs

A. Contexto y estrategia

La automoción se encuentra inmersa en un profundo proceso de transformación – Cuatro tendencias clave: MADE

Marcas *low-cost*

Cambio geográfico

Combustibles alternativos

Entrada de nuevos *players*

Avances en ICE

OEMs start-up

Nuevo *retail*

Reducción de peso

Regulación de emisiones

Células de combustible

1 Movilidad

> Cambio en el **comportamiento del cliente** (compartir vs. poseer)
> La **urbanización** cambia modelos tradicionales de movilidad y logística
> Nuevo mix de movilidad y **nuevos modelos de negocio/ *players***

2 Autónomo

> Progreso **tecnológico** y **regulatorio**
> Alto valor del cliente y **mayor seguridad**
> Consecuencias en los coches actuales, pequeños vehículos, LCVs[1)]
> Impacto en **posventa/ servicio**

3 Digitalización

> **Conectividad**
> **Inteligencia artificial**
> Evolución de **tecnología digital** y cultura
> Integración total del **vehículo conectado** en el día a día del cliente

4 Electrificación

> Cumplimiento con **regulación sobre emisiones**
> Entorno de electrificación incl. **infraestructura**
> Retos de **rentabilidad**
> China como *benchmark*

Disrupción en automoción

1) Light commercial vehicles

Fuente: Roland Berger

La crisis derivada de la COVID-19 amplificará los desafíos estructurales a los que ya se enfrentaba la industria de automoción

	pre-COVID-19	¿Post COVID-19?
Mobility **El futuro de la movilidad de personas y bienes**	Las compañías de vehículos compartidos se convierten en **plataformas**, clave como futuros clientes	> ¿Cómo podría cambiar en el futuro la **percepción de los consumidores** respecto al *ride-hailing* y *car-sharing*? > Dada la esperada caída de las ventas, ¿**sobrevivirán los *players* de ride-hailing / cambiarán su oferta**? > Cierto rechazo al transporte público, el impacto a medio plazo del teletrabajo y su efecto en la movilidad y, finalmente, la reubicación de parte de la población fuera de las grandes urbes.
Autonomous driving **Reemplazar conductores para mejorar la seguridad, el coste y la eficiencia**	Primeras compañías posicionadas en la movilidad autónoma. **El *hype* se ha calmado**	> Dadas las **altas inversiones requeridas**, ¿la conducción autónoma seguirá siendo una prioridad para los OEMs? > ¿Cómo será la **capacidad de gasto del consumidor** medio y su **disposición a gastar en vehículo autónomo**? > Colaboración con las administraciones de carreteras para generar información que ayude a mejorar y mantener la red viaria
Digitalization ***Big Data analytics*, conectividad e inteligencia artificial**	Digitalización de los modelos de negocio de las compañías en curso. Nuevos canales de ventas y productos	> ¿Podría la digitalización de los negocios y procesos (p.ej., canales de venta) **apoyar la reducción de los costes de los OEMs y los proveedores**? > Dadas las **altas inversiones requeridas**, ¿cómo será el camino de desarrollo de las soluciones digitales? > Posible explotación comercial de los datos generados por los vehículos/usuarios. ¿Quién va a ser beneficiario de la explotación de este nicho de big data?
Electrification **Trenes de potencia híbridos o eléctricos, baterías y accionamiento eléctrico**	Cada vez hay **más modelos** disponibles. Los proveedores deben decidir si también intensifican sus actividades	> ¿Cómo cambiarán **los incentivos para VEB**[1] y **de bajas emisiones** y cuál podría ser el impacto en la futura penetración? > ¿Se revisarán los **objetivos de CO_2 de la UE**? > Dada la nueva asignación de capital/rendimientos económicos, ¿qué implicaciones tiene sobre las inversiones en **infraestructuras de EV**?

1) Vehículo Eléctrico de Batería

Fuente: Roland Berger

La APE[2)] está alineada con las principales tendencias del sector de automoción MADE[1)]

APE I+D+i Automoción 2017

Movilidad segura y más autónoma

> Seguridad
> Vehículo conectado

Sistemas de propulsion y combustibles alternativos

> Motores de combustión interna eficientes y que funcionen con combustibles avanzados
> Hibridación / electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía
> Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pilas de combustible

Estructuras más ligeras y seguras

> Materiales, estructuras multimaterial y tecnologías de unión
> Diseño de interiores
> Diseño de exteriores

Fabricación avanzada

> Procesos
> Sistemas de producción
> Producción sostenible

Evolución APE I+D+i Automoción 2019 – GTs[3)]

> GT4: Vehículo conectado y autónomo
> GT5: Inteligencia artificial – *Data analytics*

> GT2: Baterías y sistemas de carga
> GT3: Sistemas de tracción

> GT6: Diseño funcional, materiales y procesos productivos sostenibles

> GT1: Fabricación, mantenimiento y logística inteligentes
> GT5: Inteligencia artificial – *Data analytics*

1) MADE – Mobility, Autonomous driving, Digitalization, Electrification;
2) APE – Agenda de Prioridades Estratégicas desarrollada por la Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad – M2F
3) GTs – Grupos de trabajo de la APE

Fuente: Sernauto, Roland Berger

Los PTCICs[1] desarrollan las temáticas clave asociadas a las prioridades estratégicas de I+D+i y las tendencias del sector de automoción

APE[2] I+D+i Automoción 2017

Movilidad segura y más autónoma
> Seguridad
> Vehículo conectado

Sistemas de propulsion y combustibles alternativos
> Motores de combustión interna eficientes y que funcionen con combustibles avanzados
> Hibridación / electrificación del sistema de propulsión de los vehículos y gestión de la energía
> Otros sistemas de propulsión basados en hidrógeno y pilas de combustible

Estructuras más ligeras y seguras
> Materiales, estructuras multimaterial y tecnologías de unión
> Diseño de interiores
> Diseño de exteriores

Fabricación avanzada
> Procesos
> Sistemas de producción
> Producción sostenible

PTCICs

ENTORNO DE REFERENCIA GLOBAL PARA EL DISEÑO, ENSAYO Y VALIDACIÓN DE SOLUCIONES AVANZADAS DE MOVILIDAD AUTOMATIZADA, CONECTADA Y SOSTENIBLE

DESARROLLO DE UN BATTERY PACK ESCALABLE MULTIPLATAFORMA

DESARROLLO DE UN MÓDULO ESCALABLE DE PILA DE HIDROGENO Y GENERACION/ALMACENAMIENTO DEL COMBUSTIBLE DE FORMA LIMPIA Y SOSTENIBLE

INDUSTRIA DE AUTOMOCIÓN INTELIGENTE Y COMPETITIVA

Evolución APE Automoción 2019 – GTs[3]

> GT4: Vehículo conectado y autónomo
> GT5: Inteligencia artificial – Data analytics
> GT2: Baterías y sistemas de carga
> GT3:Sistemas de tracción
> GT6: Diseño funcional, materiales y procesos productivos sostenibles
> GT1: Fabricación, mantenimiento y logística inteligentes
> GT5: Inteligencia artificial-Data analytics

1) PTCICs – Proyectos Tractores Colaborativos de Interés Común
2) APE – Agenda de Prioridades Estratégicas desarrollada por la Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad – M2F
3) GTs – Grupos de trabajo de la APE

Fuente: M2F

El plan de impulso de la cadena de valor de la industria de la automoción se basa en 5 pilares, que fomentan las prioridades estratégicas de I+D+i

Pilares

1. Renovación del parque
2. Estímulo a la inversión
3. Impulso a la I+D+i
4. Medidas de fiscalidad
5. Formación y cualificación profesional

I+D+i

1. Hidrógeno verde
2. Movilidad sostenible
3. Despliegue 5G
4. CPI infraestructura

Plan de apoyo a la inversión

Plan de choque

PTCIC HIDRÓGENO

PTCIC BATERÍAS

PTCIC INDUSTRIA INTELIGENTE

PTCIC CCAM SOSTENIBLE

+ **Mesa Automoción: GT Proyectos**

Fuente: M2F

La ICPP[1)] debe favorecer las interacciones entre el sector público y privado para mejorar la competitividad de la industria de automoción

Empresas
OPIs
Startups
CC.TT.
…

Sectores nucleares

- Automoción
- TIC
- Logística
- Fabricación
- Energía
- Electrónica
- Carretera
- …

Parte **pública**

Programa específico de Automoción con **presupuesto asignado**

ICPP – APE[2)]

Áreas estratégicas

- **A - Sistemas de propulsión y combustibles alternativos**
- **B - Movilidad segura más autónoma**
- **C - Estructuras más ligeras y seguras**
- **D - Fabricación avanzada**
- **E- Talento**

Parte **privada**

> **Ejecución del presupuesto** a través del desarrollo de **proyectos tractores colaborativos** de interés común

> **Garantía del impacto e impulso de los proyectos**:
  - Identificación y priorización de ideas
  - Sello ICPP

> **La ICPP debe buscar una figura jurídica** que asegure la parte contractual público-privada, aprovechando figuras existentes para **no duplicar estructuras y recursos**

> Esta configuración tiene que permitir la **representación de todos los miembros implicados**, manteniendo una actuación participativa

1) ICPP – Iniciativa de Colaboración Público-Privada
2) APE – Agenda de Prioridades Estratégicas desarrollada por la Plataforma Tecnológica Española de Automoción y Movilidad – M2F

Fuente: Sernauto, M2F

En las circunstancias actuales, la Mesa de Automoción es un entorno idóneo para desarrollar los PTCICs, a través de los fondos europeos para la recuperación

Agenda de prioridades estratégicas de I+D+I del sector automoción

Parte pública

Programa específico de Automoción con **presupuesto asignado**

Mesa automoción – PTCICs[1)]

- Baterías
- Hidrógeno
- CCAM sostenible
- Industria inteligente

Parte privada

- **Ejecución del presupuesto** a través del desarrollo de **proyectos tractores colaborativos** de interés común
- **Garantía del impacto e impulso de los proyectos**:
  - Identificación y priorización de ideas
  - Sello ICPP

- El **Sector sigue apostando por la puesta en marcha de la ICPP**, desde donde se desarrolle toda la APE de Automoción, en colaboración con el resto de sectores nucleares
- Tan importante es el presupuesto asignado como las **condiciones del instrumento de financiación** elegido: subvención con establecimiento de límites de intensidad de ayuda en función del tipo de entidad, similares a los europeos. En el caso de que la ayuda deba formularse como ayuda parcialmente reembolsable, establecer un procedimiento que permita convertir el tramo reembolsable en una ayuda directa (p.e. mecanismos de monetización)

1) PTCICs – Proyectos Tractores Colaborativos de Interés Común

Fuente: Sernauto, M2F

El Plan Europeo para la Recuperación pivotará en torno a tres pilares y los PTCICs están alineados con las prioridades europeas…

Transición ecológica Pacto Verde

- Descarbonización del sistema energético
- Contaminación Cero
- Economía Circular
- Eficiencia energética de los edificios
- Movilidad sostenible e inteligente

Transición Digital

- Estrategia Europea de Datos, Innovación basada en los datos
- Inteligencia Artificial

Reindustrialización

- Ciberseguridad
- Industria con bajos niveles de CO2
- Internet de las Cosas (IoT)
- Sistemas y tecnologías de hdrógeno
- Vehículos conectados y autónomos

… buscando definir cadenas de valor capaces de desarrollar las áreas clave de la transformación de la industria, apoyándose en la **Ciberseguridad**, la **supercomputación** y la **IA.**

Fuente: M2F; CEOEXEUROPA

El PRTR guiará la ejecución de los fondos europeos (Next Generation EU). Se estructura en 10 políticas palanca y 30 líneas de acción, las siguientes con **10.000M€* de impacto en automoción**:

Palanca	Línea de actuación	Iniciativas tractoras prioritarias
1. Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura	1. Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos 6.118 M€	Establecimiento de zonas de bajas emisiones; despliegue masivo de infraestructura de recarga y el refuerzo de transporte público y modernización del parque con vehículos limpios, aprovechando la fabricación nacional
3. Transición energética justa e inclusiva	7. Despliegue masivo del parque de generación renovable 3.165M€	Desarrollo de energía renovable eléctrica e impulso de la cadena de valor industrial y la competitividad en los sectores industriales intensivos en energía. Incluye un subplan específico de desarrollo de energía sostenible en los territorios insulares
	8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento 1.365M€	Despliegue y actualización tecnológica de las redes de transporte; despliegue de las tecnologías de almacenamiento para acelerar el avance en la senda de la descarbonización; nuevos modelos de negocio y proyectos innovadores en integración sectorial inteligente
	9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial 1.555M€	Apuesta de país por el hidrógeno renovable con el objetivo de descarbonizar la economía
5. Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación Emprendedora	12. Política Industrial España 2030 1.940M€	(i) Plan de digitalización de cuatro sectores estratégicos: salud, automoción, turismo y comercio, además del agroelimentario, estableciendo mecanismos de colaboración público-privada para el desarrollo de soluciones tecnológicas que aumenten la productividad a lo largo de toda la cadena de valor de estos sectores, en los que España cuenta con una posición de liderazgo; (ii) Plan de modernización y sostenibilidad de la industria; (iii) Plan de impulso de las industrias tractoras "verdes" y digitalización; (iv) Estrategia de Economía Circular

Fuente: M2F; Mesa Automoción 23/11/2020

Manifestaciones de interés (MDI): Catálogo de posibles proyectos

Proyectos tractores de Competitividad y Sostenibilidad Industrial

Proyectos ambiciosos, realizados de forma **cooperativa entre empresas de todos o casi todos los eslabones de las cadenas** de valor industriales, con un carácter vertebrador del territorio y con implicación de PYMES.

Prioridades estratégicas:

- economía circular y eco-innovación
- mejora de las cadenas de valor; descarbonización, eficiencia energética y nuevas fuentes de energía sostenible
- materiales y productos avanzados
- mejora de los procesos de calidad y seguridad industrial
- plataformas de interconexión de la cadena de valor de la empresa
- soluciones para el tratamiento avanzado de datos
- soluciones de inteligencia artificial
- proyectos de simulación industrial
- diseño y fabricación aditiva
- proyectos industriales de realidad aumentada, realidad virtual y visión artificial
- robótica colaborativa y cognitiva
- Sensórica

Otra información: Convocatoria sin abrir.

Proyectos tractores para una transición energética justa e inclusiva

Proyectos solventes de **hidrógeno renovable** en España, **con impacto en toda la cadena de valor** y desarrollo industrial, así como en el empleo, con efecto transformador en la economía, la descarbonización y la cohesión social y territorial.

Otra información: Convocatoria abierta. Fecha límite para presentar propuestas, sábado 19 de diciembre de 2020.

https://energia.gob.es/es-ES/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=359

- La evaluación será llevada a cabo en colaboración con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y el Ministerio de Ciencia e Innovación
- Con carácter general las respuestas se considerarán no confidenciales y de libre difusión
- **La participación en esta manifestación de interés no genera ningún derecho al acceso a la potencial financiación que pueda convocarse por la Administración para el apoyo de proyectos tractores, ni ninguna obligación a la Administración**

Fuente: M2F; Ministerio de Industria; Ministerio de Transición Ecológica

Real decreto-ley por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la administración pública y para la ejecución del plan de recuperación, transformación y resiliencia

Se crea una **nueva figura de colaboración público privada**: los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica ("PERTE").

Se trata de **proyectos de carácter estratégico**, con un importante potencial de arrastre para el resto de la economía, y que exigen la colaboración entre administraciones, empresas y centros de investigación para conseguir que escalen sus operaciones en nuestro país.

Esta categoría, que trata de **reflejar a nivel nacional a los proyectos importantes de interés común europeo**, englobará a proyectos tractores con un impacto transformador estructural sobre sectores estratégicos o con fases de investigación e innovación disruptivas y ambiciosas, más allá del estado de la técnica en el sector, seguidas de un primer despliegue industrial.

Se prevé la **creación de un portal web único** como instrumento capaz de centralizar y canalizar la distribución de toda la información sobre el mismo. Este portal serviría como **"ventanilla única" para participar en las convocato**rias derivadas del instrumento de recuperación para Europa.

Fuente: M2F; RDL sobre ejecución PRTR

PTCIC: Baterías

Transición ecológica Pacto Verde

Descarbonización del sistema energético | Contaminación Cero | Economía Circular | Eficiencia energética de los edificios | Movilidad sostenible e inteligente

Transición Digital

Estrategia Europea de Datos, Innovación basada en los datos | Inteligencia Artificial

Reindustrialización

Ciberseguridad | Industria con bajos niveles de CO2 | Internet de las Cosas (IoT) | Sistemas y tecnologías de hidrógeno | Vehículos conectados y autónomos

Título

Desarrollo de un *battery pack* escalable multiplataforma

Descripción

El objetivo de este proyecto es el impulso de la cadena de valor (ecosistema industrial y de innovación) para desarrollar un *battery pack* escalable, que plantee la posibilidad de utilizar módulos de baterías que puedan ser compartidos en diferentes tipos de vehículos

Líneas de actuación

Nuevos elementos a nivel módulo y pack que respondan a los requerimientos de FST, EMS, sellado y gestión térmica adecuada	Materiales fabricados ad-hoc con propiedades mejoradas en cuanto a FST, EMS, *Compresion* Set (sellado), e incluso absorción de vibraciones, pueden dar opción a nuevos conceptos en el pack e incluso integración de varios componentes en uno único
Nuevos procesos de desmontaje, reciclado y reprocesado de los materiales presentes en la batería	El reciclado de las baterías no está resuelto y cuando los xEV alcancen cuotas considerables del parque de vehículos, se va a convertir en un problema. Es necesario trabajar tanto en el desensamblado y separación de componentes y materiales, así como en el reciclado de los materiales
***Battery pack* con sistemas de refrigeración por inmersión en líquidos dieléctricos**	Se trata de un concepto totalmente diferente de módulo e incluso pack de baterías en el que las baterías están en contacto directo con líquidos dieléctricos, consiguiendo una mayor capacidad de evacuación del calor y homogeneidad. El concepto del módulo incluso de *battery pack* cambia por completo
Desarrollo de pack de baterías y BMS para heavy duty	Existe campo de optimización en los *battery packs* para vehículos de carga, a partir de 5 toneladas. Trabajar en un módulo estándar que pueda dar opción a diferentes configuraciones del pack y así poder abarcar diferentes tonelajes y tipos de xEV (HEV, BEV, FCEV, ...)
Desarrollo de la electrónica de potencia y gestión eléctrica del sistema	Diseño de convertidores de potencia con transistores de banda ancha. Desarrollo de convertidores compactos de bajo peso. Desarrollo de unidades de potencia pico basadas en super-condensadores. EMC en convertidores de potencia. Desarrollo de modelos energéticos del vehículo para el análisis de la eficiencia del vehículo y sus componentes
Nuevos intercambiadores de calor para cruce de sistemas de refrigeración baterías con HVAC	Estos intercambiadores están apareciendo cada vez mas en los nuevos vehículos eléctricos (ver Jaguar I-Pace, AUDI E-Tron, TESLA M3, …)
Automatización para la manufactura de packs de baterías	Manipulado de celdas (cilíndricas, *pouch*, …), dispensado de materiales aislantes y antivibratorios entre celdas, integración de camisas de refrigeración, *casing*, sistemas de sellado, etc
Desarrollo y validación del BP en la cadena de tracción completa	Obtención de nuevas arquitecturas, apoyadas en simulaciones y validaciones a nivel de sistema y subsistema

Coordinación: M2F

Redacción propuesta PTCIC: Jose Esmorís – CIE, Pablo Martínez – TECNALIA, Rafael Merinero – WITZENMANN

Fuente: M2F

PTCIC: Hidrógeno

Transición ecológica Pacto Verde

Descarbonización del sistema energético | Contaminación Cero | Economía Circular | Eficiencia energética de los edificios | Movilidad sostenible e inteligente

Transición Digital

Estrategia Europea de Datos, Innovación basada en los datos | Inteligencia Artificial

Reindustrialización

Ciberseguridad | Industria con bajos niveles de CO2 | Internet de las Cosas (IoT) | Sistemas y tecnologías de hdrógeno | Vehículos conectados y autónomos

Título

Desarrollo de un módulo escalable de pila de hidrógeno y generación/almacenamiento del combustible de forma limpia y sostenible

Descripción

Esta propuesta contempla el impulso de la cadena de valor (ecosistema industrial y de innovación) con un triple objetivo:

> El desarrollo de las tecnologías necesarias para la obtención de hidrógeno mediante hidrólisis de forma limpia y competitiva
> El almacenamiento de hidrógeno a alta presión a bordo de los vehículos, así como para su distribución
> El desarrollo de las tecnologías necesarias para la fabricación de módulos de pilas de hidrógeno

Líneas de actuación

Generación del hidrógeno	Diseño de tecnologías de generación a partir de la electrólisis del agua, tanto a baja temperatura (alcalina, PEM) como a alta (óxido sólido y calor residual). Pero también contemplando líneas en dirección a procesos fotoquímicos y biológicos (e.g. fermentación anaeróbica de residuos, electrólisis microbiana, ...)
Infraestructuras de distribución y almacenamiento del hidrógeno	Evolución de los sistemas alternativos de transporte y acumulación hacia soluciones que permitan altas eficiencias de transporte y altas densidades volumétricas
Desarrollo de la pila de hidrógeno	Desarrollo de diseños de pila con alto rendimiento, bajo consumo de materiales exóticos, modulables y escalables para conseguir potencias necesarias, uso de materiales avanzados y tecnologías de unión y altos grados de reciclabilidad con eficiente LCA
Desarrollo de componentes asociados a la arquitectura de un FCEV	El desarrollo de las tecnologías necesarias para almacenamiento de las diferentes energías (hidrógeno, electricidad y CO2), la gestión térmica y la electrónica de potencia y gestión
Oxicombustión en motores MCI con efuels	Recuperar la energía de los gases de escape en motores de combustión SI o CI usando por ejemplo membranas MIEC para que el motor funcione en modo oxicombustión para conseguir que: 1. La única emisión gaseosa sea CO2 y H2O (se condensa el agua y se captura el CO2; esto implicaría 0 emisiones operativas de gases en el vehículo); 2. El CO2 líquido se almacena en el vehículo hasta el momento de repostar, en que se cambia de nuevo por combustible líquido; 3. El CO2 líquido puede volver a convertirse en combustible sintético, cerrándose el ciclo de la economía circular

Coordinación: M2F

Redacción propuesta PTCIC: Jose Esmorís – CIE, Pablo Martínez – TECNALIA, Rafael Merinero - WITZENMANN

Fuente: M2F

PTCIC: CCAM Sostenible

Transición ecológica Pacto Verde

- Descarbonización del sistema energético
- Contaminación Cero
- Economía Circular
- Eficiencia energética de los edificios
- Movilidad sostenible e inteligente

Transición Digital

- Estrategia Europea de Datos, Innovación basada en los datos
- Inteligencia Artificial

Reindustrialización

- Ciberseguridad
- Industria con bajos niveles de CO2
- Internet de las Cosas (IoT)
- Sistemas y tecnologías de hdrógeno
- Vehículos conectados y autónomos

Título Entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible

Descripción El objetivo principal de este proyecto es la creación de un entorno de referencia único que permita diseñar, ensayar y desplegar las diferentes tecnologías asociadas a la movilidad automatizada, conectada y sostenible, posicionando a España como un referente en el diseño, desarrollo, implementación y validación de estas soluciones tecnológicas

Líneas de actuación

Infraestructura física y digital	Diseño y despliegue de nuevas tecnologías de comunicación y señalización en la infraestructura física y digital de carreteras que permitan ensayar las futuras funcionalidades, soluciones de movilidad automatizada, conectada e interoperables
Vehículo rediseñado	Reconcepción del vehículo para adaptarlo al uso en plataformas sostenibles, en modo conectado y autónomo, incluyendo la integración de sensores, y el rediseño de su interior, así como el diseño optimizado para las nuevas arquitecturas, el uso de materiales avanzados, sistemas de unión y optimización de procesos para la fabricación de componentes estructurales más ligeros, seguros y competitivos
Sistemas conectados y cooperativos	Despliegue de tecnologías de comunicación, incluyendo redes móviles avanzadas para soportar los nuevos requisitos de velocidad, latencia y calidad de transmisión, permitiendo aplicaciones críticas en tiempo real como teleconducción o de gran ancho de banda tales como la transmisión de vídeo de ultra definición
Algoritmos IA	Nuevos algoritmos entrenados y validados basados en Inteligencia Artificial para garantizar una percepción 360 y la toma de decisiones razonables por parte del vehículo, incluyendo la estimación de riesgos y la diversidad de escenarios de validación
Vehículo medioambientalmente sostenible	Herramientas de simulación y testeo real del vehículo y sus diferentes componentes (eficiencia de motores eléctricos e inversores, desarrollo y monitorización de baterías, sistemas de gestión de recarga, motores de hidrógeno) durante las fases de diseño, prototipado y producción
Seguridad física integral	Soluciones de seguridad integral para situaciones anómalas, teniendo en cuenta nuevos conceptos o elementos de "forgiving roads" orientados a minimizar los efectos negativos de los fallos en la conducción autónoma/automatizada, la integridad del vehículo y la seguridad de los ocupantes
Vehículo ciberseguro	Nuevos enfoques de ciberseguridad asociada a: los elementos que soportan la carretera conectada y los sistemas multicapa extremo a extremo para reducir la probabilidad y el impacto de una intrusión (arquitectura de comunicaciones interna, hardware, interfaces externas de datos)
Pruebas y validación	Definición de nuevas metodologías de despliegue en entorno real para evaluación de impacto y de rendimiento de sistemas y tecnologías para una CCAM sostenible

Coordinación: M2F

Redacción propuesta PTCIC: Ana Paul y Francisco Sánchez – CTAG, Mª Teresa Linaza – VICOMTECH, Josué Pérez – TECNALIA, Federico Engelmann - GESTAMP

Fuente: M2F

PTCIC: Industria Inteligente

Transición ecológica Pacto Verde

Descarbonización del sistema energético · Contaminación Cero · Economía Circular · Eficiencia energética de los edificios · Movilidad sostenible e inteligente

Transición Digital

Estrategia Europea de Datos, Innovación basada en los datos · Inteligencia Artificial

Reindustrialización

Ciberseguridad · Industria con bajos niveles de CO2 · Internet de las Cosas (IoT) · Sistemas y tecnologías de hdrógeno · Vehículos conectados y autónomos

Título

Industria de automoción inteligente y competitiva

Descripción

Esta propuesta de proyecto contempla un triple objetivo:

> Desarrollar e implantar procesos adaptativos de fabricación inteligente
> Conseguir un modelo de fabricación avanzada sostenible
> Configurar y poner en marcha nuevas estrategias de logística Inteligente

Líneas de actuación

Fábrica virtual	Implementación de modelos de simulación que reproduzcan los modelos de productos, producción y servicios de forma precisa y en tiempo real basados en el concepto de "gemelo digital", para optimizar el ciclo de vida completo de producción, desde el diseño hasta la remanufactura
Smart machines	Sistemas que incorporan inteligencia por encima del sistema mecatrónico (*Cyber Physical Systems*) con capacidad de monitorizar y ajustar dinámicamente parámetros clave para una adaptación flexible a diferentes configuraciones de fabricación
Smart factory	Automatizar a todos los niveles las relaciones dentro de la empresa y con clientes y proveedores, conectando de manera eficiente y segura las líneas de producción con los sistemas empresariales y con la cadena de valor completa
Producción inteligente	Utilización de la inteligencia artificial y de la analítica de datos para la obtención de patrones de comportamiento y ayuda a la toma de decisiones, tanto para personas como para máquinas
Logística inteligente	Logística inteligente interna y externa basada en sistemas de posicionamiento preciso, la conectividad de procesos, gestión y optimización de datos, que incluye sistemas de apoyo a la operativa en la manipulación y manejo de productos
Circular *factory*	Diseño de fábricas para la gestión de un nuevo tipo de productos totalmente circulares que se basen en nuevos modelos de negocio sostenibles, con estrategias que minimicen el impacto medioambiental y faciliten un consumo eficiente de recursos materiales y energéticos
Redes de comunicaciones privadas de alta capacidad (5G)	Redes privadas de comunicaciones inalámbricas de alta capacidad para la transferencia de grandes volúmenes de datos de productos y procesos, como un habilitador transversal para el despliegue eficiente de toda solución de captación y explotación de datos industriales
Fabricación aditiva y plastrónica	Fabricación aditiva tanto metálica como no metálica, trabajando en materiales, geometrías de los componentes, post procesado, sistemas para la gestión eficiente de repuestos… y producción de componentes integrados, con eléctronica embebida y electrónica flexible
Human-In-Manufacturing-Loop (HIML)	Tecnologías de asistencia física y cognitiva al operario

Coordinación: M2F

Redacción propuesta PTCIC: Eduardo Beltrán – MONDRAGÓN, Mª Teresa Linaza - VICOMTECH

Fuente: M2F

Impacto de los PTCICs

		Baterías	Hidrógeno	CCAM Sostenible	Industria Inteligente
Objetivo	***Crecimiento económico***	X	X	X	X
	Creación empleo	X	X	X	X
	Cohesión económico-social	X	X	X	X
	Transición verde	X	X	X	X
	Transición digital	X	X	X	X
	Prestación social			X	
	Beneficiarios	Automoción, energía, electrónica, TICs, economía circular, IA, usuarios de vehículos eléctricos,…	Automoción, energía, electrónica, TICs, economía circular, IA, usuarios de vehículos eléctricos, fabricantes de maquinaria,…	Automoción, energía, infraestructura, electrónica, TICs. IA,	Automoción, energía, electrónica, TICs, IA, sensórica, visión artificial, realidad aumentada, impresión 3D, plataformas de gestión,…
	Inversión potencial	1.200 -1.500 M€	1.200 – 1.500 M€	1.200 – 1.500 M€	600 – 800 M€

Fuente: M2F

Próximos pasos

- Se **crearán grupos de trabajo por línea de actuación** de los 4 PTCICs
- Envío documento revisado y **solicitud de interés en participar** en esos grupos de trabajo
- Cierre de GTs y **selección de responsables**
- **Definir proyectos asociados** a cada grupo de trabajo para presentar a las MDIs de los Ministerios (Por ahora, solo formato ficha MITECO)
- **Avanzar en los proyectos como base de trabajo para posibles consorcios que se puedan presentar a las distintas convocatorias** (No tenemos aún las condiciones)
- **Avanzar en los proyectos de >20M€ para presentarlos como PERTEs** a través de la ventanilla única PRTR (No tenemos aún las condiciones)

- Seguir colaborando con la AA.PP. para el establecimiento de **mecanismos de financiación adecuados** y adaptados a las necesidades de los proyectos colaborativos y el desarrollo de **sinergias a todos los niveles**
- Colaboración con AMETIC dentro del **Macro Proyecto Tractor de Movilidad de CEOE**, para configurar la *vertical sobre vehículo* en la que están incluidos nuestros 4 PTCICs y sus PCAs asociados

Fuente: M2F

Anexo 1.
Descripción PTCICs

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para el desarrollo de un *battery pack* escalable multiplataforma

El objetivo es desarrollar un *battery pack* escalable y que pueda ser compartido en diferentes tipos de vehículos

Introducción

La actual generación de vehículos eléctricos de primera generación se enfrenta a varios retos que permitan la expansión de este tipo de vehículos en masa, en todos los segmentos presentes de transporte por carretera.

Frente al gran conocimiento y madurez de los motores eléctricos logrado en 100 años gracias a numerosas aplicaciones industriales, el área de la batería sigue siendo la tarea pendiente de los vehículos eléctricos.

Contexto y situación actual de la tecnología

A Todos los gobiernos quieren impulsar este nuevo tipo de propulsión tanto en automóviles, LCVs y camiones, pero nos encontramos con varios problemas que dificultan el desarrollo de los vehículos eléctricos

B El principal origen de las emisiones de CO_2 y NO_x en las ciudades proviene de aquellos vehículos que mantienen un uso continuado durante el día, y en los que se debería focalizar primeramente la electrificación total de los mismos

> Estos vehículos pertenecen a segmentos y plataformas diversas, pero que en algunos casos comparten motorizaciones tradicionales

C A pesar de haber logrado avances en el desarrollo de vehículos eléctricos, a día de hoy, la movilidad y oferta de vehículos para uso privado y público sigue concentrada principalmente en motores de gasolina y diésel

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para el desarrollo de un *battery pack* escalable multiplataforma

Fuente: M2F

A Hay que hacer frente a varios retos para facilitar el desarrollo de la tecnología del vehículo eléctrico

1. Células de batería que se siguen basando en muchos aspectos en las de ion litio presentadas por Sony hace ya 20 años
2. Gran desconocimiento de la realidad dentro de la célula a nivel de carga/descarga y reparto de temperatura y, por tanto, con unos sistemas de monitorización y gestión de las baterías limitados
3. Sistemas de refrigeración deficientes, muchos de ellos basados aún en refrigeración por aire forzado, que limitan la posibilidad de aumentar la autonomía de los vehículos, además de no contribuir lo suficiente al alargamiento de la vida útil de las baterías, para los casos en los que la recarga completa sea necesaria a diario
4. Alto número de vehículos que aún no permiten la carga ultra-rápida, que implica la inviabilidad de recarga en carretera, y la limitación añadida para aumentar la autonomía de los vehículos

Todos los gobiernos quieren impulsar este nuevo tipo de propulsión tanto en automóviles, LCVs y camiones, pero nos encontramos con varios problemas que dificultan el desarrollo de los vehículos eléctricos

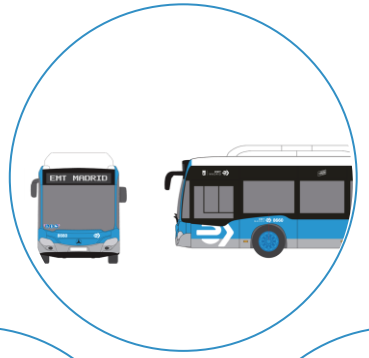
Fuente: M2F

B El principal origen de las emisiones de CO2 y NOx en las ciudades siguen siendo los vehículos de combustión

Taxis

LCV de reparto en ciudad

Autobuses urbanos



Vehículos de policía

Ambulancias

Grúas

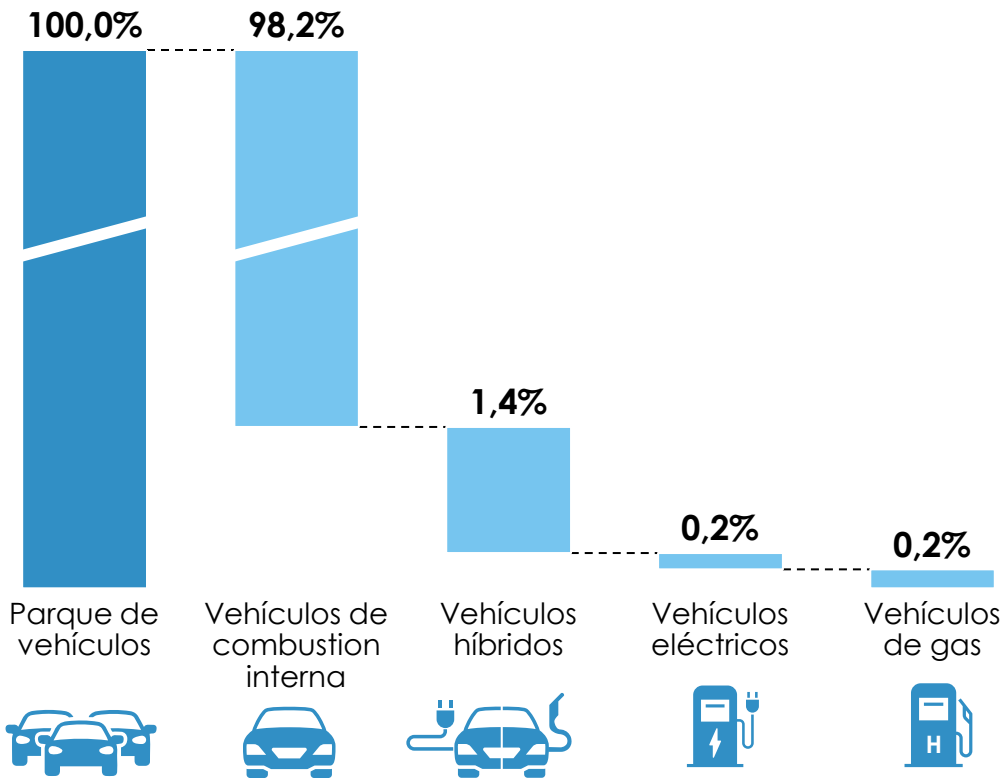
Camiones basura/reciclaje

El principal origen de las emisiones de CO2 y NOx en las ciudades proviene de aquellos vehículos que mantienen un uso continuado durante el día, y en los que se debería focalizar primeramente la electrificación total de los mismos

Estos vehículos pertenecen a segmentos y plataformas diversas, pero que en algunos casos comparten motorizaciones tradicionales

Fuente: M2F

C A pesar de los avances, la movilidad actual se sigue basando en el uso de vehículos con motor de combustión interna



Nota: Parque de vehículos de turismos y todoterrenos en España

Fuente: ANFAC, M2F

Contexto

A día de hoy, la oferta de vehículos para uso privado y público sigue concentrada principalmente en motores de gasolina y diésel, debido a varios motivos:

> La falta de oferta de vehículos eléctricos

> El alto precio de los pocos modelos eléctricos existentes

> La falta de una infraestructura de carga rápida

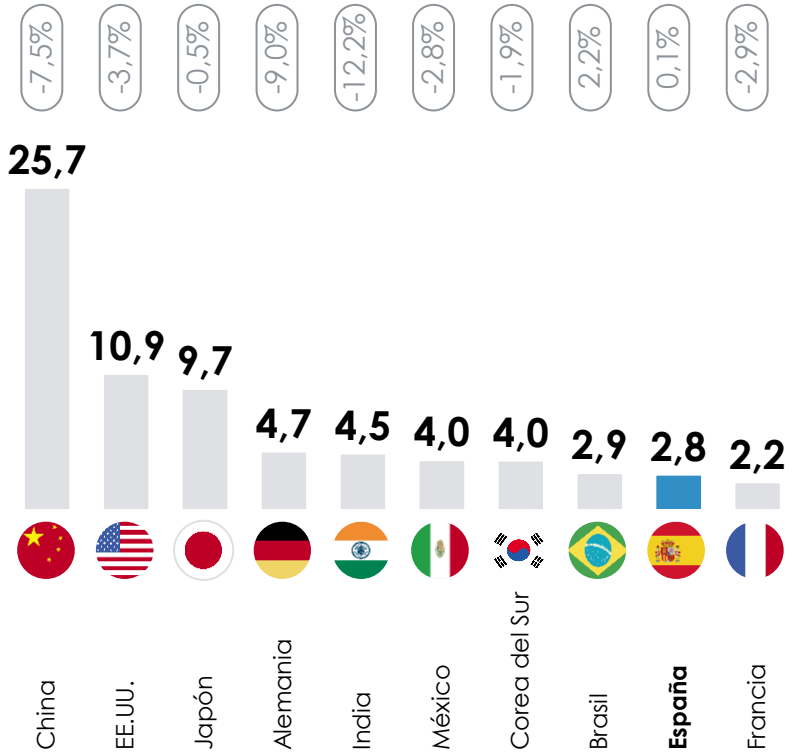
> La falta de una industria europea de fabricación de células de baterías en grandes cantidades

> La necesidad de desarrollar sistemas de refrigeración de baterías compactos, económicos y eficientes que permitan aumentar notablemente los rangos de autonomía, que hoy por hoy, no permiten una movilidad interurbana como lo hacen los combustibles tradicionales

Haciendo un paralelismo al entorno del xEV, podríamos considerar una generación de módulos de batería que fuera válida y escalable para diferentes tipos de vehículos, reduciendo enormemente su coste, y planteando una oportunidad de negocio e inversión para cubrir las necesidades de los nuevos xEV de serie media y corta

España es unos de los líderes en fabricación de vehículos a nivel Europeo (2º puesto) y Mundial (9º puesto)

Ranking mundial de productores
(mill. unidades y cuota de mercado)



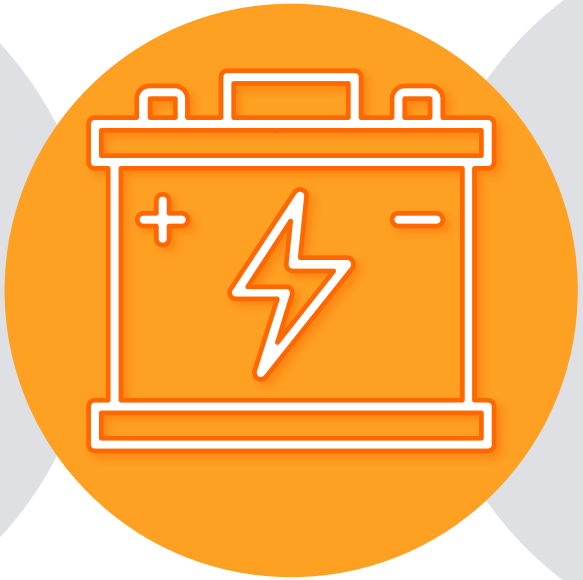
Mapa de nacional de fabricantes

Para mantener a España a futuro como 2º fabricante de vehículos en Europa, es necesario desarrollar una industria en torno a los subsistemas que componen la batería

Fuente: ANFAC, M2F

Battery packs basados en módulos de baterías que permitan escalabilidad en diferentes tipos de vehículos de media y corta tirada

Un *battery pack* orientado a un taxi, que plantee una movilidad tanto en ciudad como modo interurbano



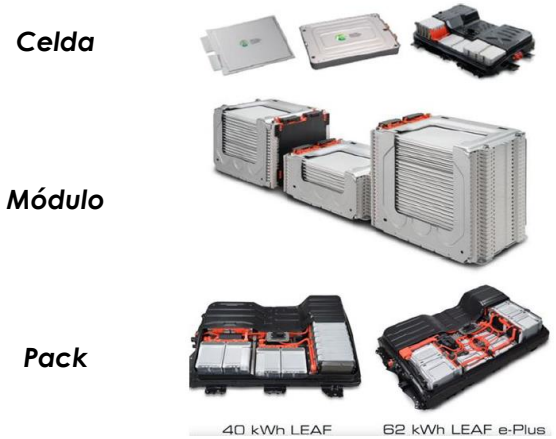
Un *battery pack* orientado a una furgoneta, que combine el reparto de ultima milla con desplazamientos interurbanos (ej. Mercedes Vito/Sprinter)

Todo ellos previo estudio de entornos específicos de clientes (OEMs) de los TIER 1 nacionales Para determinar el nivel de escalabilidad y en su caso en vez de aspirar a módulos escalables plantear soluciones replicables para módulos y battery pack.

Proponemos la fabricación de dos demostradores para mostrar el nivel que se puede alcanzar en la estandarización de componentes y también para poder desarrollar y testear en torno a ellos los sistemas y funciones esenciales para incrementar el rendimiento

Fuente: M2F

Desde la celda, pasando por el módulo hasta el battery pack

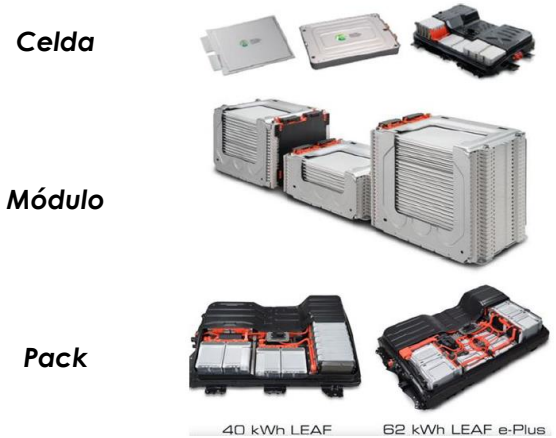


ÁMBITO	OBJETIVO
CELDA	El análisis y desarrollo de células de baterías y otros componentes del módulo y del pack que mejoren sustancialmente las prestaciones, contribuyendo al incremento de la densidad energética, el rendimiento y en definitiva las prestaciones de los xEV mejorando la seguridad y cumpliendo los estándares de calidad del sector
GESTIÓN MÓDULO	El desarrollo de sistemas de gestión de células y módulo eficiente, que propicie sistemas compactos, y competitivos y que permita la escalabilidad de los mismos en función del segmento/tipo vehículo con orientación multimarca
GESTIÓN TÉRMICA MÓDULO	Optimizar el rendimiento y la vida de las celdas de batería desde una aproximación global a la gestión térmica del vehículo para garantizar las temperaturas óptimas en operación y en carga para los diferentes tipos de celda, vehículo, escenario y entorno de operación
SEGURIDAD	Garantizar la seguridad de todo el sistema, (teniendo en cuenta el necesario apantallamiento electromagnético), tanto durante la vida útil de la batería, como en caso de accidente/impacto/avería de cualquier elemento del sistema o ignición de alguna célula, que cumpla con las normativas internacionales de seguridad (incl. Nueva norm. China 2021)

Es necesario entender las funciones y los diferentes componentes del battery pack para poder desarrollar una solución que de respuesta a las necesidades del mercado

Fuente: M2F

Desde la celda, pasando por el módulo hasta el Battery pack



ÁMBITO	OBJETIVO
PACKAGING	Mejorar el *packaging* del sistema para poder almacenar y gestionar más energía en un espacio menor, facilite la integración en el vehículo y reduciendo su peso. Analizando soluciones como "cell to pack" y desarrollando soluciones orientadas a este nuevo concepto
GESTIÓN TÉRMICA PACK	Optimizar el rendimiento y la vida de las celdas de batería desde una aproximación global a la gestión térmica del vehículo para garantizar las temperaturas óptimas en operación y en carga para los diferentes tipos de celda, vehículo, escenario y entorno de operación
ECONOMÍA CIRCULAR	Considerar las políticas de economía circular en todas las fases de diseño, para garantizar la recuperación y reutilización de la batería en una 2ª vida y finalmente los materiales, una vez superada la fase de vida útil
FABRICACIÓN	Desarrollar sistemas de fabricación avanzados de *battery modules y packs* que nos permitan competir con las capacidades industriales que ya se están implementando en otros países de nuestro entorno

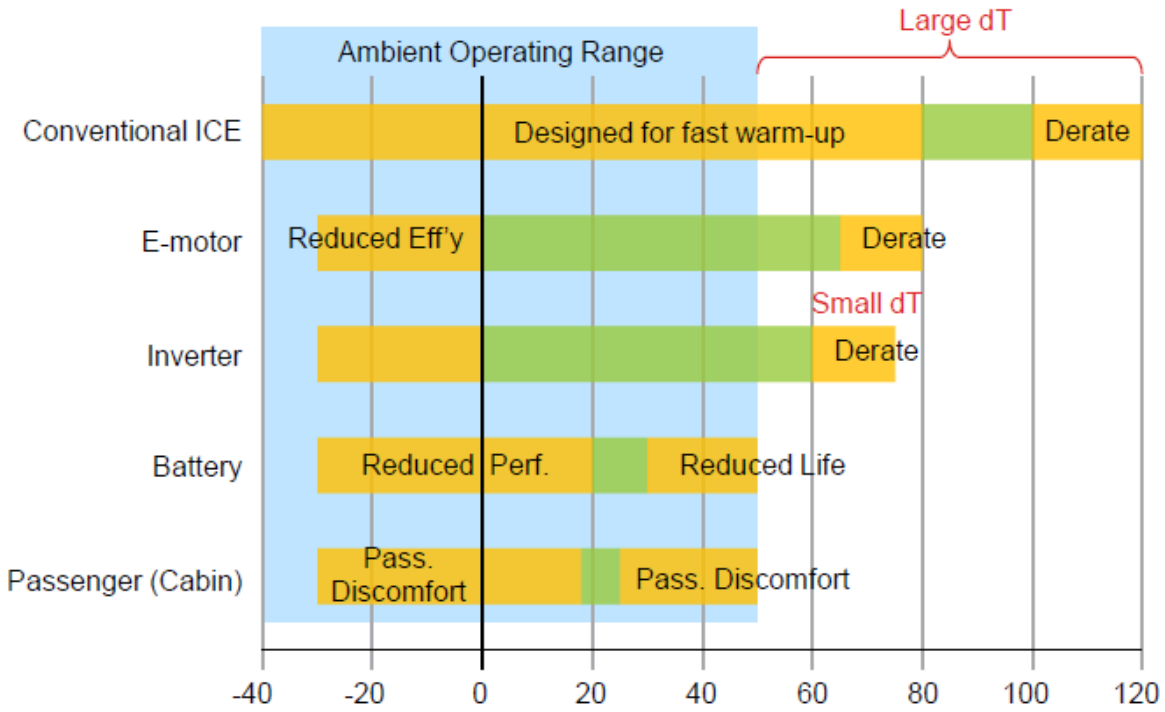
Es necesario entender las funciones y los diferentes componentes del battery pack para poder desarrollar una solución que de respuesta a las necesidades del mercado

Fuente: M2F

Ejemplo de gestión térmica del pack

GESTIÓN TÉRMICA PACK

Optimizar el rendimiento y la vida de las celdas de batería desde una aproximación global a la gestión térmica del vehículo para garantizar las temperaturas óptimas en operación y en carga para los diferentes tipos de celda, vehículo, escenario y entorno de operación.



Diferentes tipos de celdas:

> Cilíndricas, sensibles a gradientes de temperatura radiales

> Menores gradientes de temperatura pero sensibles al espesor

Generación de calor

> Localizada en zonas de mayor corriente y resistencia

> Diseño de la celda y demanda de corriente influye en las zonas de generación

Carga rápida:

> 300 kW, incrementará notablemente la temperatura de las celdas

> Incrementará la necesidad de evacuación de calor

Es necesario entender las funciones y los diferentes componentes del battery pack para poder desarrollar una solución que de respuesta a las necesidades del mercado

Fuente: M2F

Existen 9 áreas de análisis y desarrollo fundamentales para completar el proyecto

1 Energía (power & density)

Que nos permita dotar a la movilidad de menores emisiones

2 Monitorización del estado de la célula (nivel carga,T)

Para optimizar el funcionamiento del VE a todos los niveles

3 Diseño compacto e integración de *battery modules*

Para poder implementarlos en diferentes plataformas y alcanzar economías de escala

4 Gestión del sistema – BMS

Para mejorar el rendimiento de las baterías y del vehículo

5 Refrigeración y gestión térmica

Para mejorar el rendimiento y la vida de las batería

6 Recarga ultrarrápida y comunicación

Para hacer el VE atractivo para el usuario

7 Estructura y seguridad

Para cumplir o incluso incrementar con los altos estándares de seguridad pasiva y activa que ya tiene el sector

8 LCA – 2ª vida / reciclabilidad

Para incrementar la sostenibilidad

9 Diseño de sistemas eficientes de fabricación y montaje

Para reducir los costes del VE

Áreas interrelacionadas y que requieren la colaboración de diferentes agentes con diferente "expertise"

Fuente: M2F

La ejecución del proyecto se centrará en 8 líneas de actuación concretas

Nuevos elementos a nivel módulo y *pack* que respondan a los requerimientos de FST, EMS, sellado y gestión térmica adecuada

Materiales fabricados ad-hoc con propiedades mejoradas en cuanto a FST, EMS, Compresion Set (sellado), e incluso absorción de vibraciones, pueden dar opción a nuevos conceptos en el pack e incluso integración de varios componentes en uno único

Nuevos procesos de desmontaje, reciclado y reprocesado de los materiales presentes en la batería

Reconcepción del vehículo para adaptarlo al uso en plataformas sostenibles, en modo conectado y autónomo, incluyendo la integración de sensores y el rediseño de su interior, así como el diseño optimizado para las nuevas arquitecturas, el uso de materiales avanzados, sistemas de unión y optimización de procesos para la fabricación de componentes estructurales más ligeros, seguros y competitivos

***Battery pack* con sistemas de refrigeración por inmersión en líquidos dieléctricos**

Se trata de un concepto totalmente diferente de módulo e incluso pack de baterías en el que las baterías están en contacto directo con líquidos dieléctricos, consiguiendo una mayor capacidad de evacuación del calor y homogeneidad. El concepto del módulo incluso de battery pack cambia por completo

Desarrollo de *pack* de baterías y BMS para heavy duty

Existe campo de optimización en los *battery packs* para vehículos de carga, a partir de 5 toneladas. Trabajar en un módulo estándar que pueda dar opción a diferentes configuraciones del pack y así poder abarcar diferentes tonelajes y tipos de xEV (HEV, BEV, FCEV, ...)

Desarrollo de la electrónica de potencia y gestión eléctrica del sistema

Diseño de convertidores de potencia con transistores de banda ancha. Desarrollo de convertidores compactos de bajo peso. Desarrollo de unidades de potencia pico basadas en super-condensadores. EMC en convertidores de potencia. Desarrollo de modelos energéticos del vehículo para el análisis de la eficiencia del vehículo y sus componentes

Nuevos sistemas y componentes para la gestión térmica de las baterías

Nuevos sistemas para la gestión térmica óptima de las baterías están apareciendo cada vez mas en los nuevos vehículos eléctricos (ver Jaguar I-Pace, AUDI E-Tron, TESLA M3, …)

Automatización para la manufactura de *packs* de baterías

Manipulado de celdas (cilíndricas, *pouch*, …), dispensado de materiales aislantes y antivibratorios entre celdas, integración de camisas de refrigeración, *casing*, sistemas de sellado, etc

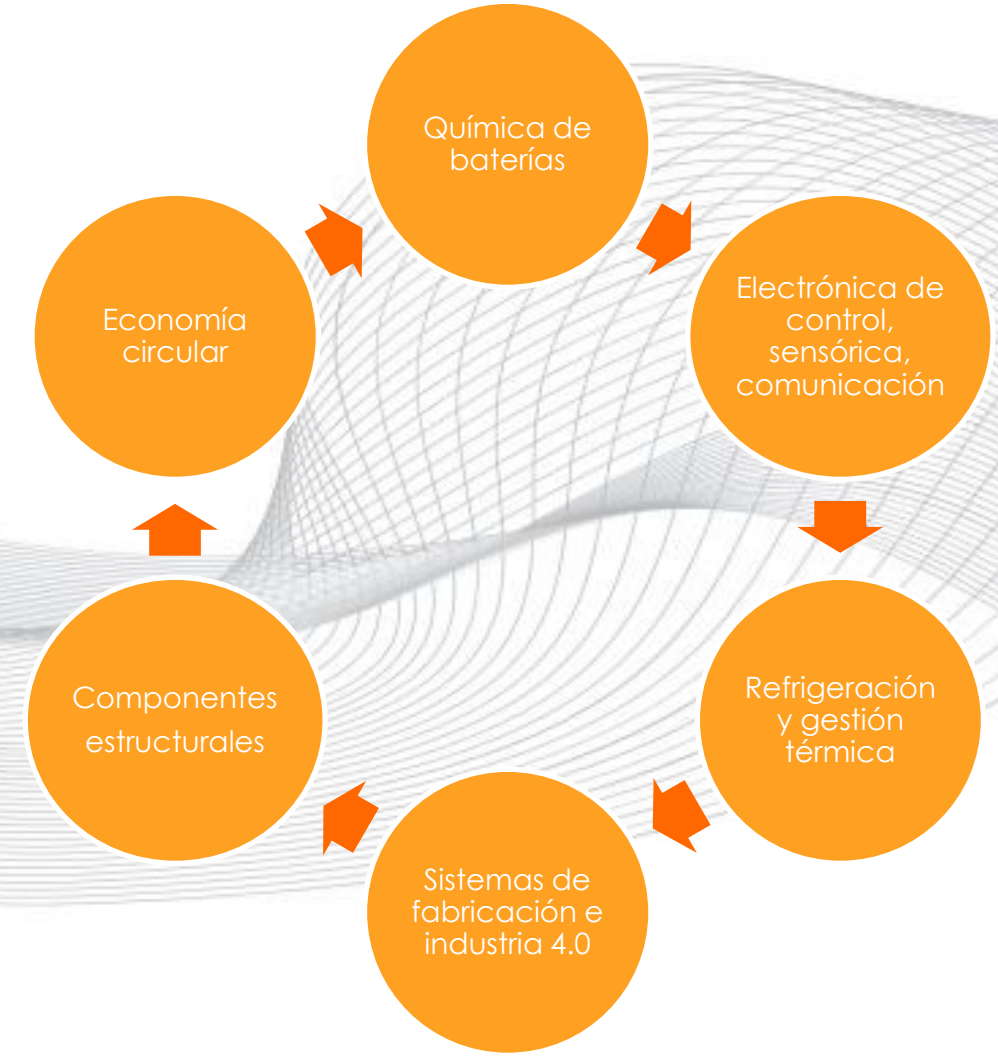
Desarrollo y validación del BP en la cadena de tracción completa

Obtención de nuevas arquitecturas, apoyadas en simulaciones y validaciones a nivel de sistema y subsistema

Fuente: M2F

Desarrollo de tecnología diferencial para mejorar la aceptación del vehículo eléctrico por parte de los usuarios y de la sociedad. Autonomía, coste y reciclabilidad

Y en 6 ámbitos de actuación



Desarrollo de tecnología diferencial para mejorar la aceptación del vehículo eléctrico por parte de los usuarios y de la sociedad. Autonomía, coste y reciclabilidad

Fuente: M2F

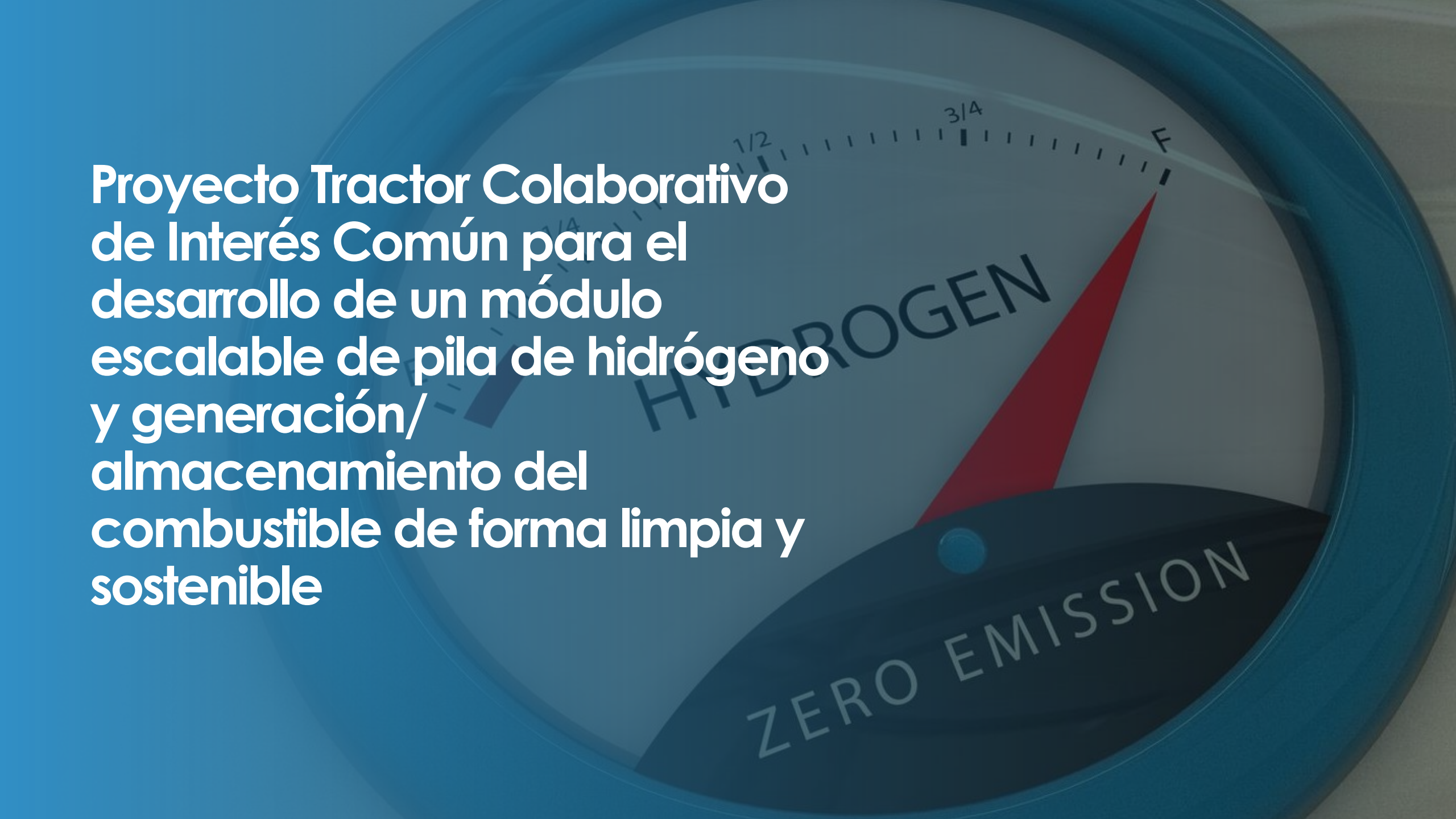
Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Desarrollo de un battery pack escalable multiplataforma

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiacion posibles	Requisitos previos
Nuevos elementos a nivel módulo y pack que respondan a los requerimientos de FST, EMS, sellado y gestión térmica adecuada	> WP: Sistemas de sellado, gap filler para aislamiento térmico y compensación de dilataciones, housing con materiales ad-hoc y micro canales para refrigeración y sistemas de gestión térmica (HVAC+Batería+Motor+Electrónica de potencia) para optimización de funcionamiento y consumo	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Nuevos procesos de desmontaje, reciclado y reprocesado de los materiales presentes en la batería	> WP: Desmontaje módulos y celdas, identificación, separación y reciclado de los diferentes elementos y análisis de segunda vida, CBA (Cost Based Aanalysis), LBA (Logistic Based Analysis) de las diferentes operaciones	TRL4-6	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Battery pack con sistemas de refrigeración por inmersión en líquidos dieléctricos	> Demostradores de concepto para light vehicle	TRL3-5	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
	> Demostradores de concepto para heavy duty	TRL3-5	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Desarrollo de pack de baterías y BMS para heavy duty	> WP: Screening y benchmarking de mercado, caracterización de diferentes celdas, desarrollo de los sistemas de refrigeración, sellado, absorción vibraciones y dilataciones, seguridad, FST, EMS, encapsulado y protección a impacto y simulación a nivel módulo y pack. Desarrollo de los sistemas BMS	TRL7-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Desarrollo de la electrónica de potencia y gestión eléctrica del sistema	> Diseño de convertidores de potencia; Modelado, simulación y control del sistema; Modelado, simulación y gestión de celdas y packs de baterías; EMC	TRL5-7		Disponer de Transistores MOSFET de Banda Ancha (GaN y SiC) de alta corriente y compatible con las tensiones en rango de 300V a 800V
Nuevos sistemas y componentes para la gestión térmica de las baterías	> WP: Screening y benchmarking de mercado, caracterización materiales y CFD, Diseño basado en CFD + análisis térmico	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Automatización para la manufactura de packs de baterías	> Operaciones discretas de manipulación de celdas, dispensado de elementos absorventes o space holders, sellado (LSR), fijaciones, ...	TRL4-6	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
	> Planta piloto, con células para operaciones críticas. Validación y ensayos	TRL4-6	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	
Desarrollo y validación del BP en la cadena de tracción completa	> Diseño de nuevas arquitecturas, diseño de nuevas simulaciones, validación y ensayos (Desarrollo y potenciación de infraestructuras específicas para el ensayo de celdas, módulos y baterías, para su aplicación a diferentes tipos de vehículo)	TRL6-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Otros	

Los PTCICs se desarrollarán a través de Proyectos Colaborativos Asociados con distintos niveles de TRLs y presupuestos

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para el desarrollo de un módulo escalable de pila de hidrógeno y generación/ almacenamiento del combustible de forma limpia y sostenible



El objetivo es desarrollar un módulo de pila de hidrógeno y generación/almacenamiento del combustible

Introducción

En este momento se están promoviendo cientos de iniciativas para el desarrollo de una nueva generación de baterías de alto rendimiento a bajo coste, que permitan la introducción y expansión del vehículo eléctrico. La posibilidad de reducir dramáticamente los niveles de CO2 y NOX en las ciudades, hacen muy atractiva una apuesta por el coche eléctrico

Las baterías que se siguen considerando en nuevos proyectos siguen basándose en sistemas de ion litio, con ciertas limitaciones intrínsecas a estos materiales que reduce el número de aplicaciones en el área de transporte

Contexto y situación de la tecnología

A En los últimos años, se ha mejorado enormemente la densidad de energía y potencia de las baterías, logrando, como ha demostrado Tesla, unas autonomías de conducción comparables con los vehículos tradicionales de gasolina.

B Sin embargo, para alcanzar unos rangos de autonomía aceptables, y a medida que hemos aumentado esa autonomía desde los 150 km que eran habituales hace 5 años, se ha incrementado a la vez el peso de las baterías, alcanzando para autonomías de 600 km WLTP unos pesos del *battery pack* que exceden los 500 kg, cuando, recordemos, un Volkswagen Golf de primera generación pesaba 790 kg.

C Este aumento considerable del peso, hace inviable con la tecnología actual de baterías la consideración de baterías de ion-litio para largos recorridos en vehículos pesados. Por este motivo, se considera que la alternativa 'limpia' al motor diésel para largos trayectos en camiones pesados y autobuses, podría ser el hidrógeno.

D Esto implica que el automóvil del futuro almacenaría la energía en baterías, mientras que los vehículos pesados como camiones, grandes furgonetas y autobuses que realicen trayectos largos, podrían orientarse al hidrógeno. Recordemos que el hidrógeno tiene una densidad de energía 200 veces superior al litio.

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para el desarrollo de un módulo escalable de pila de hidrógeno y generación/ almacenamiento del combustible de forma limpia y sostenible

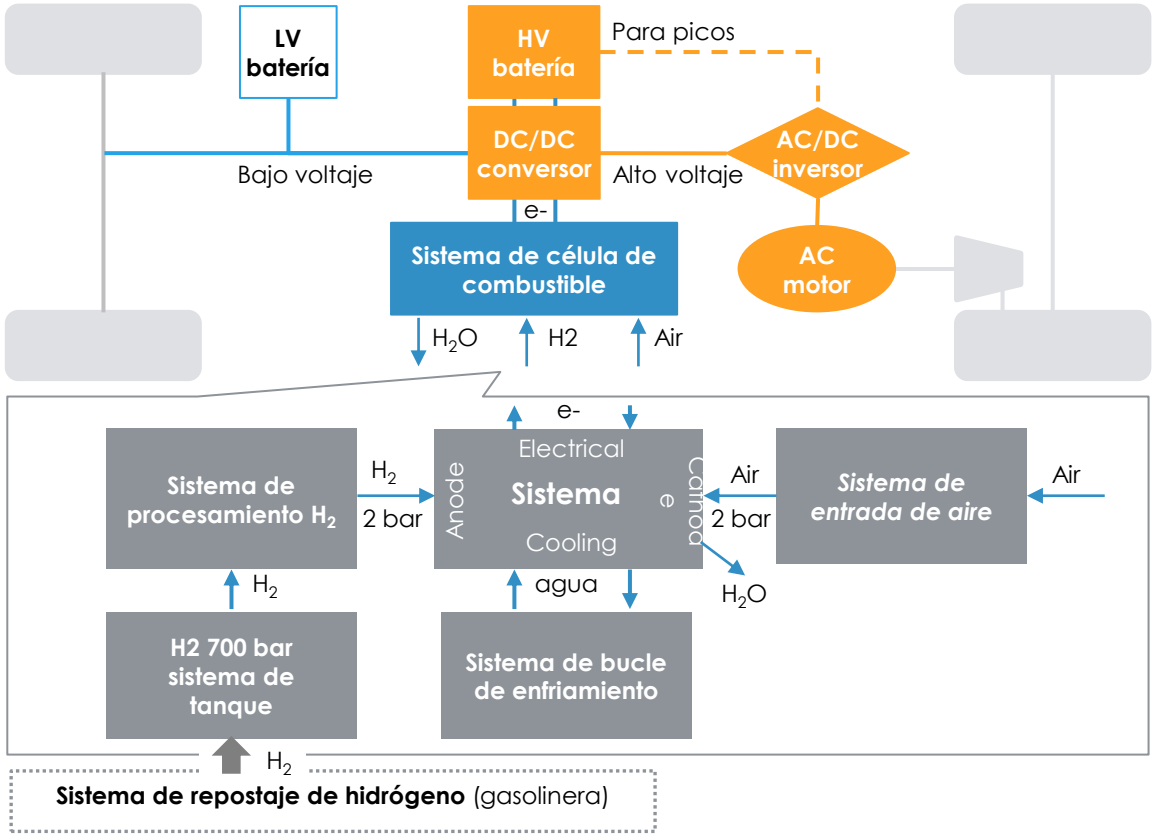
Fuente: M2F

Un vehículo de hidrogeno está diseñado en torno a una arquitectura de vehículo eléctrico con una pila de litio

Arquitectura coche hidrógeno (arquitectura BEV + sistema de célula de combustible)

Sistema de célula combustible

Estación H2



Recordemos que el vehículo de hidrógeno genera la electricidad a partir de una pila de combustible y puede compartir todos los elementos del grupo propulsor de un BEV

Debemos intentar que las arquitecturas sean compatibles y compartir el mayor número de componentes para lograr economías de escala

Fuente: M2F, Roland Berger

Los distintos sistemas y componentes de un vehículo propulsado por hidrógeno

Energy storage

> Charging inlet
> Piping
> Hydrogen tank
> Fuel filter
> Reduction valves
> Fuel pump
> HV battery
> Battery cooling system
> 12V battery
> Gas piping
> H2 purge valve

Fuel cell/stack

> Mixer
> Membrane
> Gas diffusion layer GDL
> Electrolyte
> Catalyst
> Bipolar plates
> End plates
> System/subs frames
> Fuse box
> Particulate filter
> Valves purge valve
> Seals
> Exhaust
> Humidification module

Thermal mgt

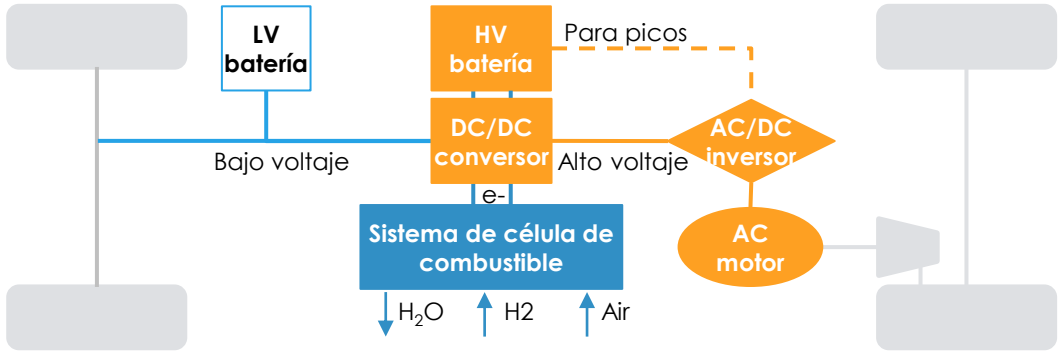
> Air filter
> Air pump
> Air compresor
> Air compressor invertir
> Heater-Heaf exchanger-radiator
> Thermostat
> Water tank
> Water deioniser-filter
> Pressure control

Electronics

> Power electronics Controller/ invertir
> Inverter cooler water pump
> DC/DC coverter
> Battery BMS
> Boost converter

Powertrain

> Electronic motor
> EM cooling system



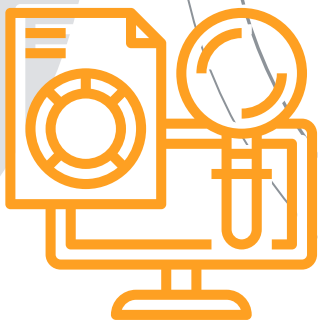
Arquitectura de un vehículo de hidrógeno que permite definir la I+D específica asociada a la cadena de valor de sus componentes principales

Fuente: M2F

El proyecto pretende analizar el modelo tecnológico que implicaría el uso de una pila de combustible para producir energía eléctrica

Este proyecto se resumen en:

1. Desde el mundo de la energía, el desarrollo de las tecnologías necesarias para la obtención y almacenamiento de hidrógeno verde de forma sostenible
2. El desarrollo de las tecnologías necesarias para almacenamiento de las diferentes energías (hidrógeno, electricidad y CO2)
3. La fabricación de módulos de pilas de combustible
4. El desarrollo de las tecnologías asociadas a la gestión térmica y la electrónica de potencia y gestión
5. El desarrollo de los componentes asociados a la arquitectura de un FCEV



Proponemos **desarrollar y construir** demostradores:

1. Nuevos electrolizadores para la obtención de H2 verde y efuels, desde el mundo de la energía
2. Oxicombustión: MCI alimentado con efuels
3. Pila de combustible
4. LCV que integre el almacenamiento de energía, la pila de combustible, la gestión térmica, la electrónica y el powertrain

Esta propuesta contempla el impulso de la cadena de valor (ecosistema industrial y de innovación de los sectores de automoción y energía) tanto para la generación de hidrógeno verde y su utilización en FCEVs como la generación de efuels y MCIs con oxicombustión

Fuente: M2F

El PTCIC de hidrógeno tiene 10 objetivos principales

1. El desarrollo de un sistema de electrólisis un 20% mas eficiente que las tecnologías actuales a partir de energías renovables que permita que el consumo de hidrógeno en tecnologías de transporte sea viable tecnológica y económicamente
2. El desarrollo de sistemas de almacenamiento criogénicos a alta presión de hidrógeno para su distribución y de nuevos depósitos para ser usados en las estaciones de servicio
3. La reducción drástica del coste de la pila de combustible, a través de la reducción en un 25% del uso de platino o de su sustitución por grafeno
4. La optimización de la eficiencia de las pilas de combustible, mediante la reducción de pérdidas de óhmicas, de activación, y de concentración, logrando la reducción del número de células, y con ello, el tamaño, el peso y el costo de las mismas
5. La optimización del sistema de gestión térmico y de humidificación de la pila, mediante la reducción del número de componentes, con el consiguiente beneficio en volumen, peso y coste
6. El desarrollo de un sistema de gestión global del sistema-Fuel cell control unit (FCCU)
7. El desarrollo de los sensores que permitan la monitorización del sistema
8. El desarrollo de la electrónica de potencia y gestión del sistema
9. El desarrollo de elementos estructurales y de aislamiento que protejan al módulo, y que permitan su fácil integración en el vehículo
10. El desarrollo de los componentes asociados a la arquitectura de un FCEV

Estudio desde el sector de la energía de las vías de obtención y almacenamiento de hidrógeno verde

El desarrollo de un módulo de pila de combustible, el sistema de almacenamiento de energía, la gestión térmica, la electrónica y el powertrain

Fuente: M2F

Existen 10 áreas de análisis y desarrollo fundamentales para completar el proyecto

1 Nueva tecnología de electrolisis

Desde el mundo de la energía, producción en masa de hidrógeno verde a partir de energías renovables abundantes en España

2 Materiales de nueva generación de la pila

Reducción de pérdidas óhmicas, de activación y concentración

3 Sensores para la monitorización del estado de la pila de combustible

Sensores de temperatura, humedad, flujos y estado de la pila

4 Gestión del sistema – FCCU

Unidad de control y comando central del sistema

5 Gestión térmica y humidificación

Control continuo de la temperatura y humidificación de la pila

6 Componentes asociados a la arquitectura de un FCEV

Sistema de almacenamiento de energía, gestión térmica, electrónica y powertrain

7 Elementos estructurales y seguridad

Diseño de elementos de soporte e integración con el chasis del vehículo

8 LCA – 2ª vida/ reciclabilidad

Diseño orientado a la alta reciclabilidad de los componentes

9 Diseño de sistemas eficientes de fabricación y montaje

Producción en masa con altos niveles de calidad y productividad

10 Combustibles sintéticos (efuels)

Utilización de efuels con MCIs de oxicombustión

Áreas interrelacionadas y que requieren la colaboración de diferentes agentes con diferente "expertise"

Fuente: M2F

La ejecución del proyecto se centrará en 3 líneas de actuación concretas y una propuesta al sector de la energía

Propuestas del sector de automoción para el sector de la energía: **Generación, infraestructuras de distribución y almacenamiento de hidrógeno verde**

Diseño de tecnologías de generación a partir de la electrólisis del agua, tanto a baja temperatura (alcalina, PEM) como a alta (óxido sólido y calor residual). Pero también contemplando líneas en dirección a procesos fotoquímicos y biológicos (e.g. fermentación anaeróbica de residuos, electrólisis microbiana, ...)

Evolución de los sistemas alternativos de transporte y acumulación hacia soluciones que permitan altas eficiencias de transporte y altas densidades volumétricas

Desarrollo de la pila de combustible

Desarrollo de diseños de pila con alto rendimiento, bajo consumo de materiales exóticos, modulables y escalables para conseguir potencias necesarias, uso de materiales avanzados y tecnologías de unión y altos grados de reciclabilidad con eficiente LCA

Desarrollo de componentes asociados a la arquitectura de un FCEV

El desarrollo de las tecnologías necesarias para almacenamiento de las diferentes energías (hidrógeno, electricidad y CO2), la gestión térmica y la electrónica de potencia y gestión

Oxicombustión en motores MCI con efuels

Recuperar la energía de los gases de escape en motores de combustion SI o CI usando por ejemplo membranas MIEC para que el motor funcione en modo oxicombustión para conseguir que: 1. La única emisión gaseosa sea CO2 y H2O (se condensa el agua y se captura el CO2; esto implicaría 0 emisiones operativas de gases en el vehículo); 2. El CO2 líquido se almacena en el vehículo hasta el momento de repostar, en que se cambia de nuevo por combustible líquido; 3. El CO2 líquido puede volver a convertirse en combustible sintético, cerrándose el ciclo de la economía circular.

Demostradores en relación a:

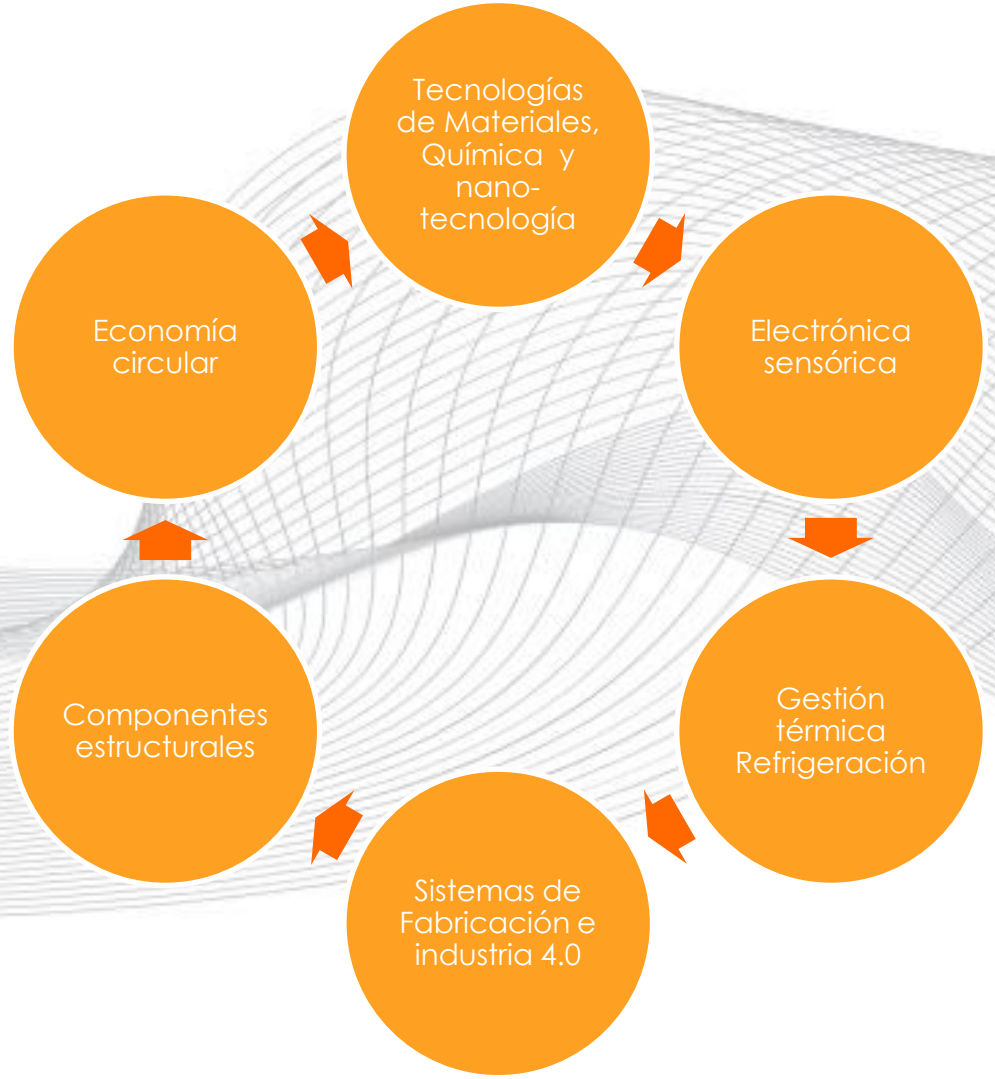
La oxicombustión de MCI alimentado con efuels

La pila de combustible

Un LCV que integre el almacenamiento de energía, la pila de combustible, la gestión térmica, la electrónica y el powertrain

Fuente: M2F

Y 6 ámbitos de actuación



Demostradores en relación a:

La oxicombustión de MCI alimentado con efuels

La pila de combustible

Un LCV que integre el almacenamiento de energía, la pila de combustible, la gestión térmica, la electrónica y el powertrain

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Módulo escalable de pila de hidrógeno y generación/almacenamiento del combustible de forma limpia y sostenible (1/2)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TrI	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Generación del hidrógeno	Hidrógeno verde mediante: proceso de electrólisis, partiendo de energías renovables en las que España presenta ventajas competitivas (solar, eólica, mareomotriz), procesos biológicos (fermentación anaeróbica de residuos, electrólisis microbiana, digestión anaerobia, ...) y procesos fotoquímicos (fotoelectrólisis, fotobiólisis, fotocatálisis, ...)	TRL8-9	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	Regulación
	Power Buffer: banco de baterías para absorber la energía de sistemas híbridos; Gestión energética y estimación de estados de un banco de baterías para nivelar la potencia de entrada al electrolizador; Modelado, simulación y control de la gestión térmica de la batería o battery pack	TRL6-8		
	Electrolizadores: Desarrollo de sensores virtuales para predecir el estado y comportamiento de todos los componentes (y materiales correspondientes) durante la operación, por ejemplo, para un estudio detallado de los procesos de degradación en operación de los componentes/materiales de electrolizador	TRL3-5		
	Desarrollo de combustibles sintéticos			
	Diseño y desarrollo de una estación portátil consistente en instalación fotovoltaica y electrolizador capaz de alimentar una pila de combustible montada en un vehículo eléctrico con capacidad de alimentar a instalaciones estacionarias. La solución es multicombustible para aumentar la flexibilidad del sistema.	TRL4-7		Instalación experimental de referencia (no incluida en el presupuesto anterior)
Infraestructuras de distribución y almacenamiento del hidrógeno	Depósitos criogénicos de alta presión o disoluciones de borohidruros para almacenamiento en fase líquida	TRL7-8	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	Regulación y normalización
	Distribución a gran escala por tubería (similar al caso actual del gas natural)	TRL6-7	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	Regulación y normalización
	Tecnología de hidrogeneras y surtidores	TRL8	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	
Desarrollo de la pila de hidrógeno	Diseño de pila modular, escalable y estandarizable: Reducción del volumen de la pila, reducción de pérdidas energéticas en la pila, desarrollo de sistemas eficientes de refrigeración y aislamiento, aumento del voltaje de funcionamiento, reducción de la presencia de materiales exóticos (platino, …), sistema electrónico de control y sistema de desmontaje, reciclado y reprocesado de la pila	TRL3-7	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	
	Optimización de la gestión térmica: diseño innovador de intercambiadores de calor eficientes y duraderos para pilas de combustible. Diseño ad-hoc de intercambiadores de calor ya sea para enfriar / calentar los módulos del stock con el objetivo de evitar el estrés térmico y así garantizar la durabilidad de los componentes o para el acondicionamiento de corrientes de reactivos		Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	
	Desarrollo de la electrónica de potencia y gestión eléctrica del sistema: Modelado, simulación y control del sistema; Modelado, simulación y gestión de celdas y packs de baterías; Diseño de convertidores de potencia; Sensores Virtuales: Sensorización avanzada para un estudio detallado de los procesos de degradación en operación de los componentes/materiales de los sistemas electroquímicos (pila de combustible o electrolizador). Aplicación de sensores virtuales para predecir el estado y comportamiento de todos los componentes (y materiales correspondientes) durante la operación basándose en mediciones físicas específicas		Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	
	Diseño de sistemas eficientes de fabricación y montaje. Gemelo Digital para optimización de parámetros de los procesos de fabricación para cero defectos y minimización de la huella del proceso		Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	

Fuente: M2F

Los PTCICs se desarrollarán a través de Proyectos Colaborativos Asociados con distintos niveles de TRLs y presupuestos

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Módulo escalable de pila de hidrógeno y generación/almacenamiento del combustible de forma limpia y sostenible (2/2)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TrI	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Desarrollo de componentes asociados a la arquitectura de un FCEV	WP: Conductos y depósitos en fase gas a alta presión (objetivo 700 bar), almacenamiento en fase gas dentro de nanotubos de carbono o microesferas de vidrio, almacenamiento en nanotubos, nanofibras de grafito o hidruros metálicos en fase sólida y desarrollo del módulo de humidificación	TRL7	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	Regulación y normalización
Oxicombustión en motores MCI con efuels	WP: Oxicombustión cero emisiones de Nox, desarrollo de membranas MEIC para utilizar la energía residual de los gases del motor y separar el O2 del aire (Producción de O2 a bordo), gestión del CO2 líquido para poder intercambiarlo al recargar combustible e introducirlo como subproducto para los fabricantes de combustibles sintéticos (economía circular), retrofiting de los motores actuales para pasarlos a motores de oxicombustión y diseño de MCI y extensores de rango en vehículos híbridos adecuados para oxicombustión	TRL	Fondos Europeos, Programas regionales, Horizonte Europa	

Los PTCICs se desarrollarán a través de Proyectos Colaborativos Asociados con distintos niveles de TRLs y presupuestos

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para la creación de un entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible

El objetivo del proyecto es crear un entorno de referencia para el desarrollo de soluciones tecnológicas de movilidad

Introducción

Uno de los grandes retos asociados a la movilidad automatizada y conectada (CCAM) es la creación de entornos de referencia en carretera abierta que permitan diseñar, ensayar y desplegar las diferentes tecnologías y funcionalidades asociadas, que incluyen tanto las tecnologías embarcadas en los vehículos, como las tecnologías asociadas a las nuevas infraestructuras de carreteras inteligentes y conectadas. Este entorno se debe complementar con laboratorios y herramientas de simulación que permitan probar la enorme variedad de tecnologías y escenarios a contemplar

Por otro lado, la introducción progresiva de las tecnologías necesarias para la reducción de emisiones que permitan avanzar hacia una movilidad sostenible requiere de una importante actividad en I+D+i, donde la ingeniería, ensayos y validaciones previas para el desarrollo de nuevos productos son clave para el ecosistema industrial

Por ello, es necesario establecer una colaboración estrecha entre los distintos sectores implicados (automoción, carreteras, telecomunicaciones), todos ellos con una presencia muy relevante en España, y las Administraciones responsables de la movilidad por carretera

Contexto y situación de la tecnología

A El territorio español ofrece una amplia diversidad de condiciones, combinando ciudades de diferente dimensión con entornos rurales, entornos con diferentes condiciones atmosféricas y físicas de terreno, y regiones transfronterizas con Portugal y Francia, pudiendo cubrir también aspectos de interoperabilidad

B En general, se puede cubrir un catálogo amplio de escenarios diferentes para la validación y despliegue a gran escala de las soluciones diseñadas e implementadas por el ecosistema CCAM Sostenible español

C Además, este entorno de referencia puede atraer nuevos proyectos internacionales asociados a los sectores implicados en la propuesta

D Teniendo en cuenta esto, se identifican las siguientes necesidades en el ecosistema CCAM Sostenible:

- Puesta a punto de nuevas metodologías de prueba en entorno real que contemplen tanto la evaluación de impacto en diferentes áreas como el análisis de rendimiento del sistema global que incluye tanto al vehículo como a la infraestructura
- Verificación y certificación de los nuevos vehículos medioambientalmente sostenibles, sus componentes y la infraestructura de recarga
- Mayor interconectividad del vehículo con su entorno, que favorezca la incorporación de nuevos agentes colaterales al ecosistema de la automoción
- Mejora de la experiencia del usuario a partir de la generación de datos procedentes del uso del vehículo sobre su entorno y en tiempo real
- Nueva regulación en cuestiones de seguridad y resolución de dilemas morales para la conducción automatizada
- Validación de maniobras cooperativas con vehículos conectados, automatizados y semiautomatizados (con sistemas de ayuda a la conducción -ADAS-) en entornos reales, incluyendo la interacción con la infraestructura y otros agentes

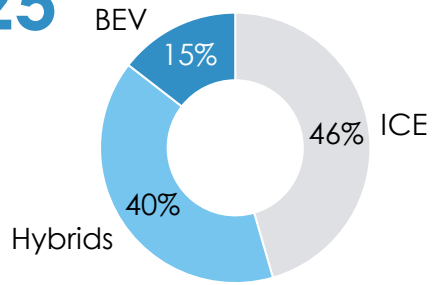
Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para la creación de un entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible

Fuente: M2F

Indicadores

Vehículo eléctrico

2025



Se estima que en 2025 **más de la mitad las matriculaciones nuevas en España serán de coches totalmente eléctricos o híbridos**

Vehículo compartido

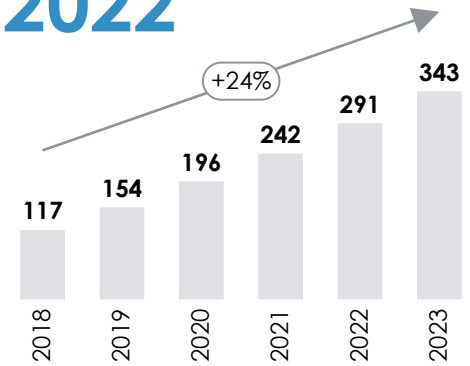
2030

Se estima que en 2030, aproximadamente **un tercio de los coches nuevos vendidos en España sean para cubrir el segmento de *Mobility as a Service* (MaaS).**

De ese número de vehículos MaaS esperado para 2030, **cerca del 20% se compone por *ride hailing* y el *car sharing* suponiendo cerca de 120.000 unidades**

Vehículo conectado

2022

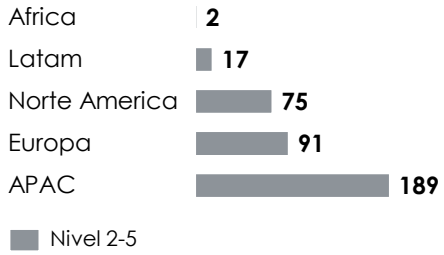


A partir de 2022 todos los vehículos nuevos estarán conectados a internet en la UE, EE.UU. y China, debido a las políticas regulatorias y el impulso de los consumidores

Número de vehículos conectados a Internet a nivel mundial

Vehículo autónomo

2030



Aproximadamente cerca de **375 millones de vehículos con un nivel de autonomía entre el 2 y el 5** circularan en el mundo en 2030

Penetración del mercado de vehículos autónomos

Los vehículos de nueva generación serán ecológicos, automatizados y conectados, y se enfrentan a un cambio de uso en el consumidor con tendencias como el vehículo compartido

Fuente: M2F, Roland Berger

Este entorno sería único en Europa y serviría como plataforma integradora de los avances tecnológicos CCAM Sostenible

Creación de un **entorno de referencia diferencial** que permita diseñar, ensayar y desplegar las diferentes tecnologías asociadas a la movilidad automatizada, conectada y sostenible, posicionando a España como un referente en el diseño, implementación y validación de soluciones CCAM Sostenibles

Se propone un proyecto que permita crear un **entorno global de referencia a nivel nacional** para el diseño, validación, evaluación y despliegue de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible

1. Entorno de referencia, único en Europa, para testear y validar los avances tecnológicos del ecosistema de CCAM sostenible
2. Integración de los avances en vehículos prototipo o en demostradores de infraestructuras de carretera inteligentes
3. Desarrollos basados en los últimos estándares internacionales para un despliegue en un entorno de interoperabilidad

Reference Testing and Experimentation Facility for Sustainable CCAM

Fuente: M2F

Niveles de trabajo

Investigación en tecnologías para CCAM sostenible **y desarrollo** de la cadena de valor asociada

Entorno de referencia, único en Europa, para **test, simulación y validación** de los avances tecnológicos del ecosistema de CCAM sostenible

Entorno interoperable basado en los últimos estándares internacionales que permita la creación de **corredores transfronterizos**

Colaboración estrecha entre distintos agentes implicados del ecosistema (automoción, carreteras, telecomunicaciones, …) que permita la atracción de nuevos proyectos e inversiones internacionales en este campo

Fuente: M2F

El PTCIC CCAM Sostenible tiene 10 objetivos principales

1. Diseño y despliegue de nuevas tecnologías de comunicación y señalización en la infraestructura física y digital de carreteras que permitan ensayar las futuras funcionalidades y soluciones de movilidad automatizada y conectada
2. Reconcepción del vehículo para adaptarlo al uso en plataformas sostenibles, en modo conectado y autónomo., incluyendo la integración de sensores, y el rediseño de su interior, así como el diseño optimizado para las nuevas arquitecturas, el uso de materiales avanzados, sistemas de unión y optimización de procesos para la fabricación de componentes estructurales más ligeros, seguros y competitivos.
3. Adopción de redes móviles avanzadas para soportar los nuevos requisitos de velocidad, latencia y calidad de transmisión, permitiendo aplicaciones críticas en tiempo real como teleconducción o de gran ancho de banda tales como la transmisión de vídeo de ultra definición
4. Nuevos algoritmos entrenados y validados basados en Inteligencia Artificial para garantizar una percepción 360 y la toma de decisiones razonables por parte del vehículo, incluyendo la estimación de riesgos y la diversidad de escenarios de validación, y el control compartido entre el vehículo y el conductor en función del dominio de operaciones (ODD)
5. Herramientas de simulación y testeo real del vehículo medioambientalmente sostenible y sus diferentes componentes (eficiencia de motores eléctricos e inversores, desarrollo y monitorización de baterías, sistemas de gestión de recarga, motores de hidrógeno) durante las fases de diseño, prototipado y producción
6. Soluciones de seguridad integral física para situaciones anómalas, teniendo en cuenta la integridad del vehículo y la seguridad de los ocupantes
7. Nuevos enfoques de ciberseguridad multicapa extremo a extremo para reducir la probabilidad y el impacto de una intrusión (arquitectura de comunicaciones interna, hardware, interfaces externas de datos)
8. Nuevas metodologías de despliegue, ejecución y evaluación de ensayos y pruebas piloto en entorno real (infraestructuras de carretera inteligente y/o vehículos propios), que permitan el análisis de datos y la obtención de conclusiones a partir de todo tipo de fuentes de datos (sensores embarcados, comunicaciones)
9. Recomendaciones para un nuevo marco regulatorio para la realización de pruebas piloto y en base a los resultados conseguidos en las mismas
10. Definición de estrategias para tomar el control de los sistemas CCAM, y llevarlos a estado seguro, es caso de fallas en los sensores, electrónica embarcadas o ciberataques (estrategias de fall-back).

Diseño, implementación y validación de soluciones tecnológicas para la CCAM sostenible

Fuente: M2F

Existen 9 áreas de análisis y desarrollo fundamentales para completar el proyecto

1. **Nuevas tecnologías de comunicación y señalización en carretera**
   Ensayo de nuevas funcionalidades
2. **Hibridación de validación en entorno real y entornos de simulación**
   Entornos de alta densidad de tráfico
3. **Generación de *Data spaces* públicos para experimentación y *testing***
   Reutilización de resultados de proyectos
4. **Soluciones híbridas de comunicación V2X**
   Aplicaciones críticas en tiempo real
5. **Algoritmos AI para fusión de datos, anotación y toma de decisiones**
   Generación de ground truth y datos anotados
6. **Nuevas tecnologías de sensores**
   Integración en interior y exterior del vehículo
7. **Elementos estructurales y seguridad**
   Optimización y rediseño para nuevas arquitecturas del vehículo sostenible y niveles 4 y 5 de conducción automatizada
8. **Ciberseguridad multicapa, privacidad de datos y ética**
   Reducción de impacto de intrusiones
9. **Nuevas metodologías y protocolos de despliegue para pilotos a gran escala**
   Evaluación del impacto y rendimiento

Áreas interrelacionadas y que requieren la colaboración de diferentes agentes con diferente "expertise"

Fuente: M2F

La ejecución del proyecto se centrará en 8 líneas de actuación concretas

Entorno de referencia único para tecnologías asociadas a la CCAM sostenible

Infraestructura física y digital

Diseño y despliegue de nuevas tecnologías de comunicación y señalización en la infraestructura física y digital de carreteras que permitan ensayar las futuras funcionalidades, soluciones de movilidad automatizada, conectada e interoperables

Vehículo rediseñado

Reconcepción del vehículo para adaptarlo al uso en plataformas sostenibles, en modo conectado y autónomo, incluyendo la integración de sensores, y el rediseño de su interior, así como el diseño optimizado para las nuevas arquitecturas, el uso de materiales avanzados, sistemas de unión y optimización de procesos para la fabricación de componentes estructurales más ligeros, seguros y competitivos

Sistemas conectados y cooperativos

Despliegue de tecnologías de comunicación, incluyendo redes móviles avanzadas para soportar los nuevos requisitos de velocidad, latencia y calidad de transmisión, permitiendo aplicaciones críticas en tiempo real como teleconducción o de gran ancho de banda tales como la transmisión de vídeo de ultra definición

Algoritmos IA

Nuevos algoritmos entrenados y validados basados en Inteligencia Artificial para garantizar una percepción 360 y la toma de decisiones razonables por parte del vehículo, incluyendo la estimación de riesgos y la diversidad de escenarios de validación. Algoritmos que permitan el despliegue de servicios C-ITS

Vehículo medioambientalmente sostenible

Herramientas de simulación y testeo real del vehículo y sus diferentes componentes (eficiencia de motores eléctricos e inversores, desarrollo y monitorización de baterías, sistemas de gestión de recarga, motores de hidrógeno) durante las fases de diseño, prototipado y producción

Seguridad física integral

Soluciones de seguridad integral para situaciones anómalas, teniendo en cuenta nuevos conceptos o elementos de "forgiving roads" orientados a minimizar los efectos negativos de los fallos en la conducción autónoma/automatizada, la integridad del vehículo y la seguridad de los ocupantes

Vehículo ciberseguro

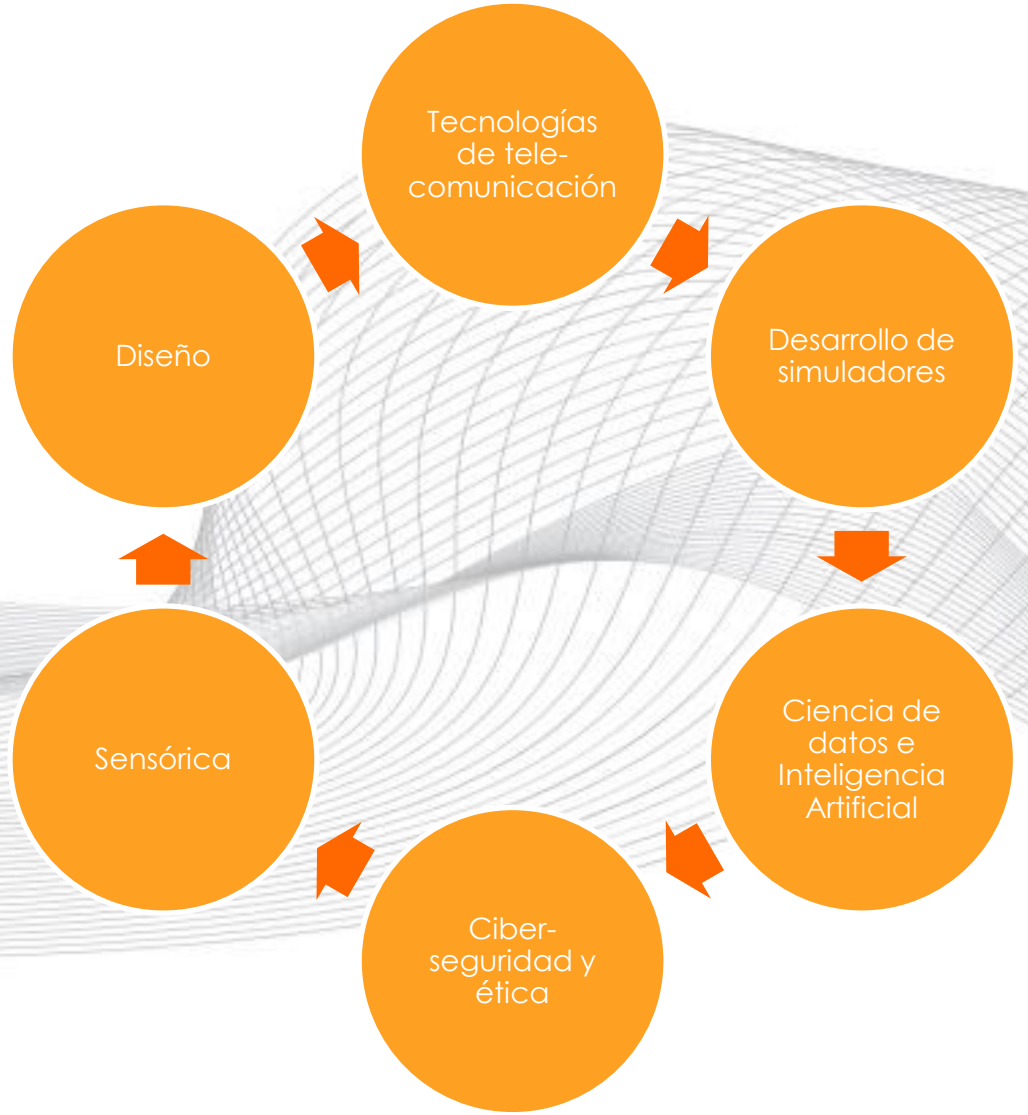
Nuevos enfoques de ciberseguridad asociada a: los elementos que soportan la carretera conectada y los sistemas multicapa extremo a extremo para reducir la probabilidad y el impacto de una intrusión (arquitectura de comunicaciones interna, hardware, interfaces externas de datos)

Pruebas y validación

Definición de nuevas metodologías de despliegue en entorno real para evaluación de impacto y de rendimiento de sistemas y tecnologías para una CCAM sostenible

Fuente: M2F

Y 6 ámbitos de actuación



Entorno de referencia único para tecnologías asociadas a la CCAM sostenible

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible (1/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Infraestructura física y digital	Diseño y despliegue de nuevas tecnologías de comunicación y señalización que permitan ensayar futuras funcionalidades, soluciones de movilidad automatizada, conectada e interoperables	TRL5-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	Necesidad de RSU compatibles y escalables en computación
	Hibridación de campos de validación y entornos de simulación de alta densidad de tráfico	TRL4-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	La necesidad de definición de campos de validación reales requerirá la monitorización completa de la infraestructura y la gestión de cierres parciales y control de los elementos para poder desplegar situaciones de conducción concretas. Es necesario disponer de requerimientos de escenarios tanto en términos de trafico y relaciones entre los participantes como en tecnologías KET
	Diseño e implementación de simuladores para generar datos sintéticos para percepción y control, incluyendo estrategias con sistema ADAS y conductores	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	Mapas de alta precisión de los ligares habilitados para test físicos para poder disponer de gemelos digitales para realizar pruebas de simulación realistas
	Generación de un dataset publico basado enlos resultados de proyectos para poder reutilizar activos de proyectos	TRL6-8	Iniciativa cooperación público-privada	
Vehículo rediseñado	Rediseño del vehículo e impacto en sus componentes para adaptarlo a niveles 3 a 5 de conducción automatizada	TRL4-7	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	Normativa
	Desarrollo de controladores, sensores (interior, exterior y su integración en vehículo) y sistemas de vehículos inteligentes, autónomos y conectados: HIL (señales de comunicación y electrónicas) y Test rig in-the-loop (señales de comunicación y electrónicas + señales físicas); Ensayos y simulación distribuida (análisis de interacciones entre subsistemas del vehículo en fases iniciales de proyecto); Estándares de modelización para componentes, sistemas y software. Virtual ECUs; Modelos de simulación de sistemas de sistemas	TRL5-8		
	Evolución del actual Virtual Development Center que permita la definición y realización de plataformas de conducción que pongan énfasis en la avaluación del confort en escenarios de conducción autónoma. Evaluar y mejorar el confort en diferentes entornos de conducción, urbana o interurbana, testear diferentes sistemas de monitorización del ocupante, etc. todo ello en un entorno virtual controlado	TRL7-9		
	Diseños optimizados para las nuevas arquitecturas, materiales avanzados y sistemas de unión para la reducción del peso de los vehículos y optimización de procesos para la fabricación de componentes estructurales, battery packs, celdas de combustible, estructuras multimaterial de integración en el vehículo más ligeras, seguras y competitivas. Sistemas avanzados de confort térmico adaptados a vehículos sostenibles	TRL6-9		

Fuente: M2F

Los PTCICs se desarrollarán a través de Proyectos Colaborativos Asociados con distintos niveles de TRLs y presupuestos

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible (2/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Sistemas conectados y cooperativos	WP: Despliegue de tecnologías de comunicación, incluyendo redes móviles avanzadas para soportar los nuevos requisitos de velocidad, latencia y calidad de transmisión, permitiendo aplicaciones críticas en tiempo real; Desarrollo de soluciones híbridas para comunicación V2X (LTE V2X, PC5, 5G, G5, etc.); Centro de certificación y plataforma de análisis de QoS de comunicaciones V2X, control distribuido a través de redes de comunicaciones para sincronización de maniobras dinámicas entre varios vehículos. Intercambio de información entre vehículos a través de la red, y maniobras cooperativas con vehículos conectados, automatizados y semiautomatizados en entornos urbanos, utilizando tecnologías de comunicaciones embarcadas y en infraestructuras	TRL3-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	Despliegue red 5G, Disponibilidad red 5G, disponibilidad de estación base de comunicaciones programable y para desplegar diferentes servicios tanto en modo comercial como en modo de test; Que los vehículos y la infraestructura tengan sistemas de comunicaciones. Se validarán protocolos cooperativos, para vehículos semiautomatizados y automatizados
	El Real Data y el Vehículo conectado, como fuente de nuevas oportunidades de negocio en movilidad.	TRL5-8		
	Gemelo digital de movilidad. Aplicación a la planificación de rutas, reducción de consumo, mejora de la seguridad, …	TRL6-7		
Algoritmos IA	Herramientas de fusión de múltiples fuentes de datos para una percepción 360º que generen redundancia en los sistemas de percepción, incluyendo tolerancia a fallos.	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Herramientas de anotación para la generación del ground truth y bases de datos anotadas para múltiples escenarios relevantes	TRL4-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo de algoritmos de gestión y previsión energética y de emisiones de vehículos híbridos utilizando técnicas de Inteligencia Artificial	TRL4-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Nuevos algoritmos entrenados y validados basados en Inteligencia Artificial para garantizar una percepción 360 y la toma de decisiones razonables por parte del vehículo, incluyendo la estimación de riesgos y la diversidad de escenarios de validación, incluyendo al conductor dentro del bucle de control. Algoritmos que permitan el despliegue de servicios C-ITS	TRL4-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	Regulación
Vehiculo medioambiental-mente sostenible	WP: Integración de sistema de recarga 'wireless' sin cable que permita una conducción autónoma a futuro nivel 5, Sistema de recarga embarcado para carga ultra rápida y desarrollo de sistemas eficientes para infraestructura de carga, hibridación con renovables y gestión de carga, así como la integración en edificios u otras infraestructuras.	TRL5-8		
	Desarrollo equilibrado e inclusivo de soluciones de movilidad urbana sostenibles medioambiental y económicamente (EQUIMOV)	TRL5-7		
	Desarrollo de un sistema de transporte sostenible, integrador y seguro mediante utilización de vehículos eléctricos autónomos desarrollados atendiendo a criterios de economía circular	TRL5-7		

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Entorno de referencia global para el diseño, ensayo y validación de soluciones avanzadas de movilidad automatizada, conectada y sostenible (3/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Vehículo medioambiental-mente sostenible	Desarrollo de estrategias y tecnologías para una Movilidad Autónoma, Sostenible basada en Hidrógeno Verde (MASHIV)	TRL4-6		
	Desarrollo de sistemas de micromovilidad en entorno urbano: plataformas específicas y flexibles para vehículos ligeros (sinercia aon PTCIC 1), sistemas de recarga inteligente y eficiente, gestión de flotas, MaaS.	TRL4-6		
Seguridad física integral	WP: Simulación y modelado de escenarios de conducción automatizada y su impacto en la seguridad, Simulación y modelado de escenarios de choque e investigación y desarrollo de nuevos sistemas de seguridad integral para nivel 4 y 5 de conducción automatizada.	TRL5-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	
Vehículo ciberseguro	WP: Desarrollo de soluciones de ciberseguridad multicapa extremo a extremo para reducir la probabilidad e impacto de una intrusión y análsis de aspectos éticos y de privacidad de datos en los diferentes niveles de conducción automatizada y conectada.	TRL4-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	
Pruebas y validación	Definición de nuevas metodologías y protocolos de despliegue en entorno real para evaluación de impacto y de rendimiento de sistemas CCAM	TRL4-7	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	Normativa
	Instalaciones avanzadas de test para vehículos inteligentes autónomos y conectados	TRL5-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	
	Validación de elementos o módulos realizados con IA para asegurar que no están influenciados por los datos utilizados para su entrenamiento	TRL5-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	
	Entornos de ensayo para vehículo completo con generación virtual de señales de sensores	TRL4-7		
	Estrategias para verificación virtual (acelerada) y real de vehículo completo	TRL5-7		
	Generación de pilotos a gran escala para la captura de datos que alimenten la base de datos publica y ayuden a las empresas a reducir el coste inicial de la captura de datos	TRL5-8	Iniciativa cooperación público-privada. Definir nuevos instrumentos. (Existentes: Retos, Misiones, Cervera, PID o cooperación, etc. no son los ideales)	

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para una industria de automoción inteligente y competitiva

El objetivo del proyecto es desarrollar un concepto de industria inteligente habilitado por las nuevas tecnologías de la industria 4.0

Introducción

Los procesos de fabricación tradicionales tienen el importante reto de incorporar todo el potencial que las tecnologías 4.0 pueden aportar

El objetivo final para las empresas es **incrementar la cuota de mercado y la eficiencia** en el entorno global de automoción que es tremendamente competitivo y con grandes *players* a nivel internacional

Se está evolucionando hacia una **versión informatizada de la fábrica** en la que todos sus procesos se encuentran conectados e interactúan entre sí

Contexto y situación de la tecnología

El desafío para esta nueva revolución industrial se encuentra ligado a los grandes retos y oportunidades de la Industria 4.0, que incluyen la incorporación de sensores y electrónica a los elementos que interactúan en los procesos productivos, así como la integración del Internet de las Cosas (IoT) para construir entornos de conectividad, seguridad y almacenamiento de la información, escalabilidad y computación en la nube

Por otro lado, la Inteligencia Artificial genera oportunidades para reducir costes, mejorar operaciones y generar nuevos flujos financieros

En general, puede afirmarse que la IA puede crear valor de dos formas complementarias:

1. La IA permite el análisis de datos para generar nuevo conocimiento (ejemplo: el mantenimiento predictivo basado en la monitorización de imágenes, audio y vibraciones de las máquinas para predecir dicho mantenimiento)
2. La IA permite la automatización de procesos que permiten la reducción de tareas manuales gracias a la virtualización de procesos

También son elementos clave la virtualización de procesos, la trazabilidad de la cadena de suministro y la aplicación de la realidad virtual/aumentada, así como la robótica colaborativa y la interacción persona-dispositivo

Como síntesis, la fabricación 4.0 implica **3 elementos clave a desarrollar**:

> **Sensorización, monitorización y flexibilización** de la cadena productiva

> **Integración de clientes y proveedores** junto con el resto de agentes de la cadena de valor con una visión holística del proceso global

> Desarrollo de la **relación persona-dispositivo** para un planteamiento conjunto y compenetrado del proceso fabril

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común para una industria de automoción inteligente y competitiva

El PTCIC de industria inteligente tiene 3 objetivos principales

1 Desarrollar e implantar procesos adaptativos de fabricación inteligente

Gracias a las tecnologías habilitadoras, se pueden transformar los procesos de fabricación en **procesos conectados y virtualizados en tiempo real**, que permiten controlar la producción en tiempo real basado en KPIs de gestión y proceso con múltiples objetivos, anticipar decisiones de forma descentralizada, eliminar ineficiencias y formar perfiles laborales adaptados a los nuevos requisitos digitales, garantizando la estandarización de los sistemas de fabricación basados en plataformas modulares, automatizadas, de fácil configuración y mantenibles, con sistemas cooperativos multi-robot, que reduzcan los tiempos de lanzamiento y ajuste de los procesos optimizando la producción y los costes asociados, alcanzando los ratios de producción y calidad requeridas por el mercado

Esto supone un cambio de paradigma orientado a la **fabricación colaborativa** con entornos de trabajo donde la persona y los dispositivos interactúan de forma segura, con sistemas de interacción más intuitivos, transparentes y con funcionalidades de operación y supervisión ubicua en tiempo real, para facilitar la tarea de las personas y los procesos de toma de decisión.

De manera adicional, los procesos se transforman en nuevos **procesos productivos más competitivos, seguros y atractivos para los trabajadores**, que permiten que el operario pase a ser un Operario 4.0 de mayor aportación de valor, con la eliminación de tareas manuales repetitivas y alineado con la prestación de servicios con alto componente digital.

2 Conseguir un modelo de fabricación avanzada sostenible

Este objetivo tratará de minimizar el impacto ambiental fomentando **estrategias de fabricación sostenibles** haciendo un uso eficiente en el consumo de recursos y materias primas. Este aspecto es fundamental en el sector de automoción, que es un sector de grandes producciones seriadas y con gran consumo de materiales y energía.

La optimización de patrones de consumo y la detección de áreas de pérdidas de energía en tiempo real se podrá llevar a cabo mediante plataformas IIoT que recojan datos provenientes de diferentes fuentes (parámetros ambientales, sensores y actuadores, maquinaria) y los transformen en información accionable por el propio sistema. En relación al producto terminado, se crearán sistemas productivos adaptativos avanzados orientados a eliminar el desperdicio y enfocados a una **visión de fabricación con "cero defectos"** incrementando también la revalorización de material a lo largo del ciclo de vida del producto. En paralelo, debe avanzarse en el aprovechamiento de esta monitorización y modelización para **construir estrategias de ecodiseño** a través del análisis y evaluación de alternativas en tecnologías y procesos que minimicen el impacto medioambiental

En el sector de automoción se precisa la flexibilidad suficiente para producir vehículos personalizados, pero manteniendo los costos de la fabricación seriada ("Lot size one")

3 Configurar y poner en marcha nuevas estrategias de logística inteligente

La logística, tanto interna como externa, es clave en un entorno internacional de fabricación para el sector de los componentes de automoción.

La digitalización y las tecnologías habilitadoras se han convertido en herramientas fundamentales en la transformación de la cadena de valor del sector, incluidos los procesos logísticos. En este contexto, este proyecto plantea el desarrollo de vehículos de guiado autónomos que aborden la gestión **intralogística automatizada y autoconfigurable**, el aprovechamiento de la fabricación aditiva en sistemas virtuales de almacén con fabricación descentralizada de repuestos, plataformas inteligentes de **gestión de flotas autónomas** para la logística externa o la aplicación de tecnologías de blockchain para garantizar la trazabilidad segura y confiable dentro de la cadena de valor.

Fabricación colaborativa sostenible donde la persona y los dispositivos interactúan de forma segura

Fuente: M2F

El planteamiento del proyecto contempla 3 Fases claramente diferenciadas

1

Realización de diagnóstico de situación 4.0 de las plantas fabriles del sector de los componentes de automoción para evaluar el grado de digitalización de las mismas y su comparativa con la situación de los competidores a nivel internacional

2

Definición de los proyectos de implantación, con los objetivos de impacto asociados que permitan que la industria nacional de componentes de automoción se coloque en posiciones de liderazgo a nivel internacional

3

Ejecución de los proyectos definidos y monitorización del impacto real obtenido frente al previsto

Metodología de trabajo en tres fases: diagnóstico, diseño y despliegue

Fuente: M2F

Varias tecnologías se consideran esenciales para el proyecto, cada una con retos específicos

Tecnologías esenciales

- CIBERSEGURIDAD
- DIGITAL TWIN
- HUMAN MACHINE INTERFACE
- INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL
- INTERNET OF THINGS
- VISIÓN ARTIFICIAL
- SISTEMAS CIBERFÍSICOS
- ROBÓTICA
- SERVITIZACIÓN

Retos específicos

> Desarrollo e implementación de gemelos digitales en todo el ciclo de vida de la fabricación, incluyendo la fase de diseño para una reducción del tiempo de diseño y los costes de rediseño; la fase de producción con la comparación entre el modelo físico y real en tiempo real para garantizar la producción; y la fase de post-venta para conocer el estado del producto y sus necesidades de mantenimiento

> Smart machines que permitan la captura y procesamiento de la información mediante tecnologías de sensorización embebida y Edge Computing, así como una interacción intuitiva con los operarios mediante tecnologías de Realidad Aumentada e interacción por voz, para una monitorización remota de su estado, el diagnóstico de fallos y su mantenimiento

> Desarrollo de redes privadas de comunicaciones de baja latencia y altas capacidades adaptables a los entornos productivos, que permitan la gestión de los datos de productos, procesos y operarios en tiempo real

> Plataformas de Industrial IoT que permitan la interconexión entre las máquinas inteligentes, los sistemas productivos y las personas, facilitando la optimización basada en datos de los procesos con el objetivo de incrementar la eficiencia y la productividad

> Integración de robots móviles flexibles y autoconfigurables (cobots) que puedan moverse de forma libre por una fábrica inteligente con el objetivo de integrarse en entornos productivos cambiantes y colaborar con las personas en tareas de producción

> Algoritmos de Inteligencia Artificial para una producción inteligente, que permitan la realización de analíticas de datos fusionados de múltiples fuentes, la toma de decisiones con criterios multivariable, la detección y predicción de limitaciones o deficiencias en los procesos de calidad, o la identificación de las necesidades de los clientes en el servicio postventa

> Vehículos autónomos basados en tecnologías de Inteligencia Artificial que puedan planificar sus movimientos en función de su contexto en tiempo real, que permita una gestión automática de almacenes y procesos de intralogística con el objetivo de minimizar el inventario y reducir costes asociados a los movimientos de pallets

> Tecnologías de blockchain integradas con datos en tiempo real provenientes de plataformas de IIoT que permitan la gestión segura e integral de la trazabilidad ofreciendo altos niveles de transparencia a lo largo de toda la cadena de valor logística

El desafío se encuentra ligado a los grandes retos y oportunidades de la Industria 4.0, con la incorporación de sensores y electrónica, la integración del IoT y la creación de valor a través de la IA

Fuente: M2F

Existen 9 áreas de análisis y desarrollo fundamentales para completar el proyecto

1. **Gemelos digitales en todo el ciclo de vida de la fabricación**

   Diseño, rediseño, producción y post-venta

2. **Sensorización embebida y Edge Computing**

   Captura y procesamiento de la información

3. **Sistemas avanzados de interacción intuitivos para los operarios**

   Wearables / Exoesqueletos. Realidad aumentada. Interacción por voz. Otras tecnologías de apoyo físico y sensorial

4. **Redes privadas de comunicaciones de baja latencia y altas capacidades**

   Gestión de datos de productos, procesos y operarios en tiempo real

5. **Plataformas de IoT Industrial para la optimización de procesos**

   Interconexión entre máquinas, sistemas productivos y personas

6. **Robots móviles flexibles y autoconfigurables**

   Colaboración con las personas en los procesos productivos

7. **Inteligencia Artificial para la producción inteligente**

   Toma de decisiones y detección de deficiencias

8. **Vehículos autónomos para almacenes e intralogística**

   Minimización de inventarios y reducción de costes

9. **Seguridad y trazabilidad integral basada en blockchain**

   Altos niveles de transparencia en la cadena de valor logística

Áreas interrelacionadas y que requieren la colaboración de diferentes agentes con diferente "expertise"

Fuente: M2F

La ejecución del proyecto se centrará en 9 líneas de actuación concretas

Fabrica virtual

Implementación de **modelos de simulación** que reproduzcan los modelos de productos, producción y servicios de forma precisa y en tiempo real basados en el concepto de "**gemelo digital**", para optimizar el ciclo de vida completo de producción, desde el diseño hasta la remanufactura

Smart machines

Sistemas que incorporan inteligencia por encima del sistema mecatrónico (**Cyber Physical Systems**) con capacidad de monitorizar y ajustar dinámicamente parámetros clave para una adaptación flexible a diferentes configuraciones de fabricación

Smart factory

Automatizar a todos los niveles las relaciones dentro de la empresa y con clientes y proveedores, conectando de manera eficiente y segura las líneas de producción con los sistemas empresariales y con la cadena de valor completa

Producción inteligente

Utilización de la **inteligencia artificial** y de la **analítica de datos** para la obtención de patrones de comportamiento y ayuda a la toma de decisiones, tanto para personas como para máquinas

Logística inteligente

Logística inteligente interna y externa basada en sistemas de **posicionamiento** preciso, la **conectividad** de procesos, gestión y optimización de **datos**, que incluye a sistemas de apoyo a la operativa en la manipulación y manejo de productos

Circular factory

Diseño de fábricas para la gestión de un nuevo tipo de productos totalmente circulares que se basen en **nuevos modelos de negocio sostenibles**, con estrategias que minimicen el impacto medioambiental y faciliten un consumo eficiente de recursos materiales y energéticos

Redes de comunicaciones privadas de alta capacidad (5G)

Redes privadas de comunicaciones inalámbricas de alta capacidad para la transferencia de **grandes volúmenes de datos** de productos y procesos, como un habilitador transversal para el despliegue eficiente de toda solución de captación y explotación de datos industriales

Fabricación aditiva y plastrónica

Fabricación aditiva tanto metálica como no metálica, trabajando en **materiales, geometrías de los componentes, post procesado**, sistemas para la gestión eficiente de repuestos… y producción de componentes integrados, con eléctronica embebida y electrónica flexible

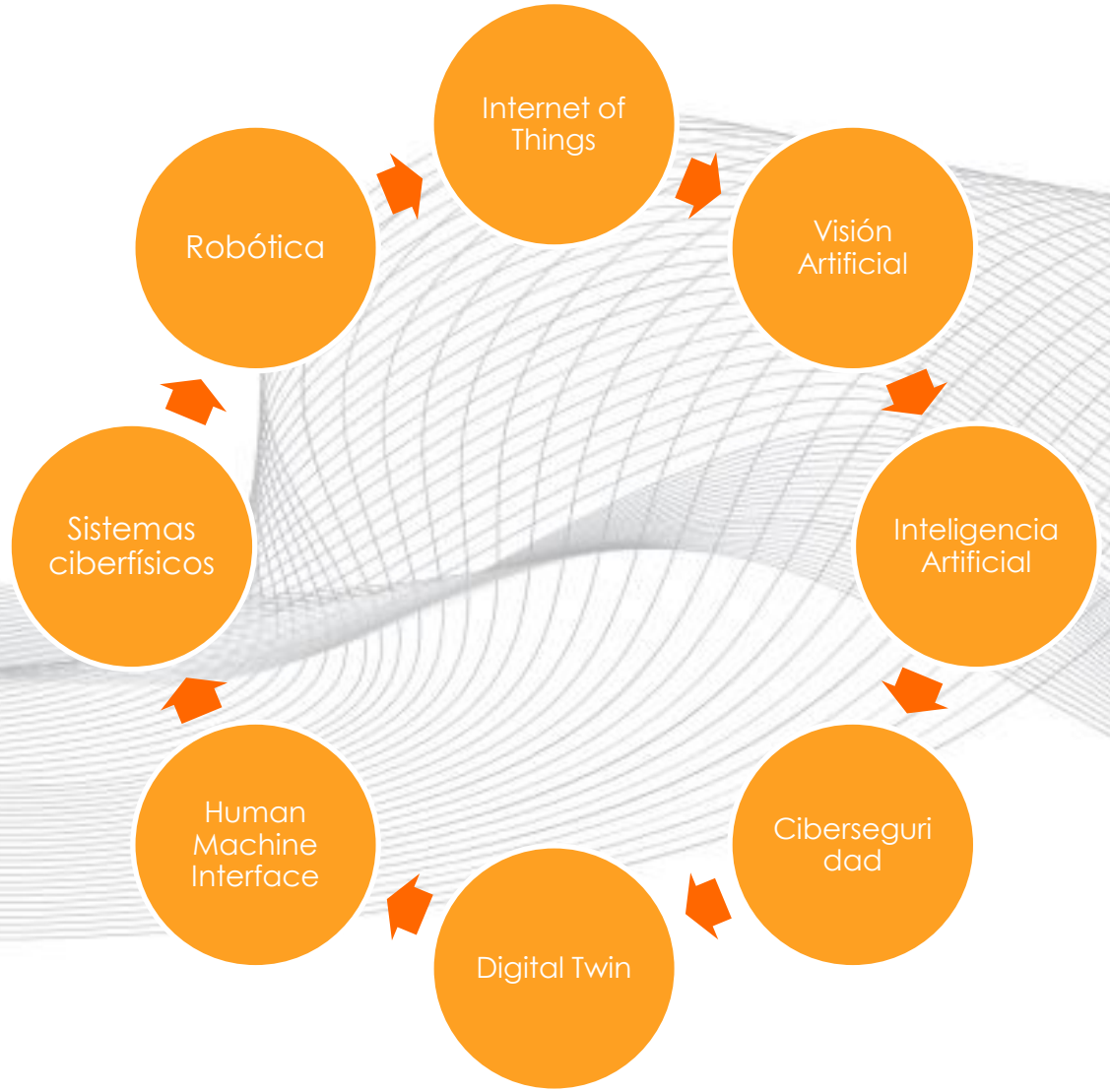
Human-In-Manufacturing-Loop (HIML)

Tecnologías de **asistencia física y cognitiva** al operario

La ejecución necesita de herramientas como la realidad aumentada industrial, sensores e IOT para la gestión de la cadena de valor , equipamiento modular, visión computerizada, máquinas conectadas, transporte autónomo, blockchain para la planificación de recursos y la gestión de la cadena de valor, analítica predictiva, plataforma de producción digital, entre otras.

Fuente: M2F

Y 8 ámbitos de actuación



El desafío se encuentra ligado a los grandes retos y oportunidades de la Industria 4.0, con la incorporación de sensores y electrónica, la integración del IoT y la creación de valor a través de la IA

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Industria de automoción inteligente y competitiva (1/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Fábrica virtual	Herramientas de diseño y simulación de producto para lograr la reducción de los tiempos time-to-market, la optimización de su producción y el rediseño	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Gemelo digital para la evaluación de diferentes escenarios de los procesos de fabricación, logística interna y personal en los procesos productivos para su posterior implantación real	TRL6-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Herramientas de seguimiento en tiempo real del sistema logístico externo, y uso, reparación y mantenimiento de productos en el servicio post-venta	TRL5-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Investigación en sistemas de realidad aumentada asociada a las operaciones industriales. Hibridación de modelos de simulación y modelos basados en datos para el control de calidad y optimización de los procesos de fabricación (detección de defectos, predicción, propuesta de acciones de mejora), con un foco especial en la modelización del comportamiento de nuevos materiales de fabricación	TRL3-7		
	Evolución de la actual Automotive Smart Factory que permita en un entorno físico controlado validar nuevos modelos predictivos de procesos de fabricación, mantenimiento predictivo de equipos, aplicaciones de plataformas virtuales de gran exigencia de datos en tiempo real, así como la validación de tecnología edge computing y conectividad 5g	TRL 6-8		
	Diseño de gemelos digitales para los productos fabricados que permitan el análisis y seguimiento durante el ciclo de vida completo del producto hasta su remanufactura con el objetivo de favorecer la economía circular	TRL4-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
Smart machines y ciberseguridad	Diseño y desarrollo de transductores inteligentes conectados embebidos en las máquinas (sensores, actuadores, MEMs) con capacidad de reconfiguración en tiempo real; Desarrollo de sensores virtuales para medir parámetros no medibles con técnicas no intrusivas; Integración de sensórica inteligente y energéticamente eficiente para la captación in-line de parámetros clave para la inspección y monitorización de la calidad de los procesos ejecutados por las máquinas y para la prognosis de la huella de salud orientada al mantenimiento inteligente de activos	TRL3-6	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Tecnologías de Edge Computing para el procesado de información en las máquinas orientado a su control y mantenimiento predictivo y ciberseguridad en tiempo real; Incorporación de funcionalidades de ciberseguridad como característica de todo sistema ciberfísico, tanto en las diferentes capas de transmisión de datos como en el control de la interacción entre personas y máquina	TRL4-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Introducción del paradigma de flexibilidad en el hardware industrial para una adaptación constante de los sistemas de automatización a nuevas referencias y parámetros de fabricación, a través de tecnologías de percepción e inteligencia artificial	TRL4-8		
	Interfaces que favorezcan una interacción natural entre las personas y los dispositivos, incluyendo tecnologías de Realidad Aumentada e interfaces por voz y gestos para facilitar la operación, supervisión y mantenimiento de los activos de manera remota	TRL3-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
Smart factory	Plataformas de Industrial IoT seguras que integren componentes de control (sensores y actuadores) del mundo físico, con otros sistemas, procesos de negocio y analíticas de una empresa	TRL4-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo de líneas de producción ultra-flexibles y modulares que se autoreconfiguren para producir diferentes productos y volúmenes, garantizando la interoperabilidad y la sencillez de uso	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Sistemas robóticos avanzados basados en Inteligencia Artificial que permitan una colaboración transparente y eficiente entre los operarios y los robots, y entre los propios robots, con un foco especial en las capacidades físicas y cognitivas	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Nuevos procesos productivos basados en manufactura modular, nuevas tecnologías de fabricación integrables en los conceptos flexibles y modulares, tecnologías láser y mecatrónica de alta precisión, que permitan implementar empresas flexibles, responsivas y resilientes	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Herramientas para la gestión de los datos, incluyendo su modelización, gestión de la calidad, seguridad, integración y gobernanza, así como la securización del intercambio y trazabilidad de datos a lo largo de la cadena de valor	TRL4-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	

Fuente: M2F

Los PTCICs se desarrollarán a través de Proyectos Colaborativos Asociados con distintos niveles de TRLs y presupuestos

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Industria de automoción inteligente y competitiva (2/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Producción inteligente	Herramientas para la gestión de los datos, incluyendo su modelización, gestión de la calidad, seguridad, integración y gobernanza, así como la securización del intercambio y trazabilidad de datos a lo largo de la cadena de valor	TRL4-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Captura de datos en entornos productivos con integración con los diferentes sistemas (ERP, DSS, M2M) y agregación de datos (regulación, ensayos, normativa, mercados) en los procesos de analítica de datos	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Algoritmos para la mejora de los procesos productivos basados en la detección y análisis de limitaciones o deficiencias en los procesos de calidad, a través de diferentes tecnologías para captación de datos in-line: sensórica avanzada, sistemas de visión artificial, etc.	TRL4-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Sistemas de soporte a la toma de decisiones multivariables que combinen los datos de operaciones con los de mercado y negocio	TRL4-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
Logística inteligente	Integración de los sistemas de gestión de la supply chain, aplicación de Smart contracts para automatizar cadenas de suministro, digitalización de tareas con gestión de trazabilidad basada en la cadena de bloques (blockchain) junto con dispositivos conectados (IoT) para el envío de la información en tiempo real a toda la cadena de valor, sin capacidad de alteración ofreciendo altos niveles de transparencia	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Vehículos de guiado automáticos adaptativos con una correcta integración en las herramientas de planificación y control de gestión centralizada para intralogística	TRL3-6	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Gemelo digital de procesos logísticos: Diseño virtual de diferentes alternativas de suministro a través de modelos virtuales; conexión e información en tiempo real; plataformas de gestión inteligente de flotas de vehículos autónomos para la adaptación óptima de las planificaciones de tareas logísticas	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
Circular factory	Sistemas de IoT para la optimización de patrones de consumo y la detección de áreas de pérdidas de recursos en tiempo real, monitorización y modelización basada en Machine Learning de los consumos energéticos en máquinas y procesos para la creación de sistemas inteligentes para la eficiencia energética (parámetros ambientales, sensores y actuadores, maquinaria)	TRL5-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo de técnicas sustainable-by-design basadas en Machine Learning, que faciliten la reducción de material utilizado, simplifiquen el reparación y el desmantelado de elementos, o reemplacen matriales peligrosos o de difícil acceso	TRL5-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Herramientas de intercambio de información que garanticen una trazabilidad total de productos y materiales en todo el ecosistema, que permitan evaluar la huella medioambiental de los productos (pasaporte del producto)	TRL5-9	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Aprovechamiento de herramientas automatizadas de evaluación del impacto ambiental de materiales, procesos y productos para el desarrollo de estrategias de ecodiseño que habiliten alternativas alineadas con las demandas globales de descarbonización, sostenibilidad medioambiental y ecoeficiencia; Herramientas (semi)automáticas para los procesos de remanufacturing que permitan la inspección, separación, selección y reacondicionamiento de diferentes componentes	TRL4-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo de métodos de reciclaje de alto valor añadido para valorización de residuos industriales y para disminuir la dependencia externa de materias primas críticas	TRL4-7		
	Desarrollo de tecnologías para la optimización y circularidad en el reciclaje de los materiales de los vehículos al final de su vida útil. Diseño de nuevos materiales de baja o cero emisiones CO2 ("acero verde"). Diseño de tecnologías de unión con materiales recirculares de bajo impacto CO2. Reciclaje y reutilización de los productos de la industria del acero para su uso como materia prima en la fabricación aditiva metálica	TRL6-8		

Fuente: M2F

Proyecto Tractor Colaborativo de Interés Común:
Industria de automoción inteligente y competitiva (3/3)

Líneas de actuación	Proyectos colaborativos asociados	TRL	Herramientas de financiación posibles	Requisitos previos
Redes de comunicaciones privadas de alta capacidad (5G)	Implementación de redes privadas de comunicación 5G adaptadas a los procesos de manufactura para distintos casos de uso como el condition monitoring, mantenimiento predictivo, prescriptivo, remoto y externo	TRL4-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	Adjudicación de bandas privadas para espacios confinados
	Desarrollo de conceptos de despliegue basado en redes virtualizadas de acceso radio (vRAN) junto con interfaces abiertos, que permitan aplicaciones en tiempo real como el control de robots	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo y evaluación de nuevos modelos de negocio para redes privadas, incluyendo aspectos como las inversiones necesarias o la entrada de nuevos actores en el ecosistema			
Fabricación aditiva y plastrónica	Simulación predictiva para la corrección de desviaciones en el proceso de fabricación aditiva metálica y simulación térmica del proceso; Generación de soportes para elementos producidos por fabricación aditiva metálica; Investigación en procesos de optimización topológica; Mejora de etapas de post procesados para componentes fabricados por FA	TRL5-8	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Desarrollo de aleaciones metálicas específicas para fabricación aditiva con propiedades eléctricas; Optimización y mejora de los procesos de fabricación aditiva para analizar el potencial de materiales bio-based como bioplásticos, biopolímeros y otro tipo de materiales basados en fibras (celulosa o fibras marinas)	TRL3-7	Proyectos Cervera/PID CDTI/Misiones	
	Producción de componentes integrados, con electrónica embebida, electrónica flexible; Sistemas de almacén virtual y fabricación descentralizada de repuestos a través de FA, para una mayor eficiencia en logística y almacenamiento	TRL3-6		
Human-In-Manufacturing-Loop (HIML)	Desarrollo de exoesqueletos específicos para operaciones en el sector automoción, incluyendo las pruebas de validación en entorno industrial	TRL5-8		
	Desarrollo de herramientas que permitan la colaboración entre operarios y robots estándar con seguridad	TRL5-8		
	Investigación en textiles con capacidad sensórica para monitorizar el esfuerzo del operario	TRL5-8		
	Investigación en sistemas avanzados de interacción con el operario no invasivos	TRL5-8		

Fuente: M2F