



Agenda Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana

Ejes, retos y líneas estratégicas

Julio 2018

Información del documento



Estudio realizado para el IVACE por:



ITI – Instituto Tecnológico de Informática
Camino de Vera, s/n. Edif. 8G. Acc. B – 4ª planta
46022 Valencia - España
www.iti.es

Resumen ejecutivo

Está ampliamente demostrado que los avances en las tecnologías digitales (TEIC) están cambiando la forma en que se diseñan, producen, comercializan, y genera valor de los productos y servicios. Es lo que se conoce como digitalización y comprende desde la integración de innovaciones digitales en los productos, la transformación digital de los procesos de prestación de servicios, hasta la creación de nuevos modelos de negocio. Diversos estudios internacionales muestran que el grado de digitalización de la economía y de la sociedad influyen en los niveles de bienestar y desarrollo, así como en la productividad, competitividad y la innovación, teniendo importantes efectos en términos de crecimiento.

En el ámbito de la actividad industrial, que tradicionalmente ha sido la que ha contribuido al desarrollo de la economía y bienestar de un país pero que en la actualidad muestra signos de agotamiento, las TEIC se vislumbran como las grandes facilitadoras de un cambio significativo. Es lo que se conoce como la transformación hacia el paradigma de la Industria 4.0 o de las Fábricas Inteligentes, en el que la digitalización de los activos de la factoría, análisis y optimización, conducen a una mayor eficiencia operativa y capacidad de respuesta ante demandas cambiantes.

El efecto de la digitalización en el sector industrial (Industria 4.0) está empezando a tomar forma a nivel global, y su impacto será imparable, redefiniendo las cadenas de valor y los mercados. Para la Comunitat Valenciana, en la que predominan las PYMES de sectores industriales tradicionales, es imperativo y de máxima urgencia liderar el proceso de transformación digital de nuestro tejido industrial, ya que, en caso contrario, nuestras empresas dejarán de ser competitivas, no podrán hacer frente a los retos emergentes, y su supervivencia en un mundo cada vez más global se verá gravemente amenazada.

Este documento repasa, en primer lugar, la situación actual de la Comunitat Valenciana en Industria 4.0, a través del análisis político, económico, social y tecnológico. Como conclusión, se observa que pese a tener la Comunitat Valenciana un PIB regional menor que regiones como Cataluña, Madrid o Andalucía, tiene un grado de industrialización cercano o mayor que dichas regiones, lo cual es positivo. Sin embargo, el grado de preparación de nuestras empresas para la Industria 4.0 está por debajo de la media nacional y europea, aspecto que se aspira a mejorar significativamente a través de las líneas de actuación estratégicas definidas en este documento. Con esta finalidad, este documento repasa las principales tendencias tecnológicas asociadas a la Industria 4.0, los sectores industriales que se verán impactados, así como las expectativas de impacto a nivel de productividad, medioambiental, creación de empleo e innovación.

Tras la revisión de la situación actual, este documento pasa a presentar los agentes relevantes de la Comunitat Valenciana para la transición a la Industria 4.0, así como las iniciativas regionales existentes que están contribuyendo a materializar dicho cambio. Para ello, se introduce la *cadena de valor de la Industria 4.0*, y en base a la cual se organizan a los distintos agentes participantes. Destaca la reciente puesta en marcha de iniciativas de carácter regional orientadas a apoyar la digitalización de las empresas valencianas industriales, tanto a nivel horizontal (HUB4MANUVAL, Hub de Innovación Digital especializado en tecnologías robóticas y sistemas ciber-físicos, liderado por la Universidad Politécnica de Valencia), como a nivel sectorial (Valencia Industria Conectada, liderada por el sector metal-mecánico, FEMEVAL), como a nivel tecnológico (Proyecto CEBRA - Ceramic Brain, para favorecer el paso de la empresa cerámica tradicional a la fábrica inteligente, ITC). Se concluye con una revisión de los proyectos tecnológicos en el ámbito de la fabricación avanzada que se están realizando en la actualidad y en el que participan entidades valencianas, tanto a nivel europeo como regional. Estos proyectos ilustran las capacidades y el posicionamiento de la Comunitat Valenciana en el desarrollo de tecnologías punteras para la Industria 4.0, aspecto que se quiere mejorar e incrementar con la ejecución de las líneas estratégicas definidas en la presente agenda.

Tomando como punto de partida estos antecedentes, se ha diseñado la Agenda Industria 4.0 de la Comunidad Valenciana, basada en el desarrollo de *cinco ejes* que definen los pilares sobre los que se impulsará la modernización digital de la industria valenciana. Estos son: *Personas capacitadas para la Industria Digital, Industria socio-medioambientalmente sostenible, Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento, Madurez del sector industrial, e Industria valenciana innovadora*. En base a estos cinco ejes estratégicos, se han segmentado los retos a abordar en la Comunitat Valenciana, identificándose un total de *15 retos*, y para los cuales se han definido *40 líneas de actuación específicas*. Estas líneas de actuación culminarán en 2022, de acuerdo a una planificación temporal que será supervisada y revisada anualmente a través del *Comité Permanente de Industria 4.0*, que será el órgano responsable de la gobernanza de la Agenda.

Finalmente, para conseguir los retos estratégicos definidos en la Agenda Industria 4.0, es necesario disponer de indicadores, establecer objetivos y posteriormente medir el grado de avance de dichos objetivos. Para ello se establecerán *indicadores de ejecución* con los que medir el grado de desarrollo de las distintas acciones definidas en el plan, así como *indicadores de impacto alcanzado* como resultado de las acciones desarrolladas.

Como cierre de la Agenda, se presentan las directrices básicas del plan de promoción y comunicación web de esta estrategia de Industria 4.0, con el que se dará visibilidad y presencia a las actuaciones planteadas.

Contenido

Resumen ejecutivo	1
1 Introducción y contexto.....	6
1.1 La Digitalización, tractora del cambio en el sector Industrial.....	6
1.2 Industria 4.0: Las Factorías del Futuro.....	7
1.3 Situación de la Comunitat Valenciana en Industria 4.0.....	10
1.4 Objetivos de la Agenda Industria 4.0 CV	13
1.5 Estructura del informe.....	15
2 Análisis de tendencias	16
2.1 Tendencias globales PEST	16
2.1.1 Factores políticos.....	17
2.1.2 Factores económicos	18
2.1.3 Factores sociales.....	24
2.1.4 Factores Ecológicos y Medioambientales.....	26
2.1.5 Factores tecnológicos	27
2.1.6 Análisis PEST: Resumen Comunitat Valenciana.....	30
2.2 Tendencias tecnológicas	31
2.2.1 Tecnologías habilitadoras para la Industria 4.0.....	32
2.3 Tendencias de la industria: Mercado.....	35
2.3.1 Sectores industriales y capacidad de absorción de nuevas tecnologías.....	35
2.3.2 Impacto potencial.....	38
2.3.3 Análisis DAFO Industria 4.0 en la CV	42
3 Agentes e iniciativas relevantes	44
3.1 Cadena de valor de la Industria 4.0	44
3.2 Agentes relevantes de la Comunitat Valenciana	45
3.2.1 Centros de competencia y agentes científico-tecnológicos.....	45
3.2.2 Proveedores de servicios avanzados	46
3.2.3 Proveedores de medios, maquinaria y sistemas de producción.....	48
3.2.4 Proveedores de materiales, productos industriales y productos finales	49
3.2.5 Agentes de dinamización territorial	51
3.3 Iniciativas existentes.....	51
3.3.1 Iniciativas nacionales orientadas a impulsar la Digitalización Industrial...51	

3.3.2	<i>Iniciatives regionals de la Comunitat en el àmbit de Indústria 4.0</i>	52
3.3.3	<i>Plataformes tecnològiques rellevants</i>	53
3.4	Projectes tecnològics de referència	57
3.4.1	<i>Projectes europeus</i>	58
3.4.2	<i>Projectes I+D+i apoyados por IVACE en Indústria 4.0</i>	59
4	Estrategia propuesta para la Comunidad Valenciana en Industria 4.0	62
4.1	Ejes estratégicos	62
4.2	Líneas de actuación propuestas	65
4.2.1	<i>Eje 1: Personas capacitadas para la Industria Digital del Futuro</i>	65
4.2.2	<i>Eje 2: Industria socio-ambientalmente sostenible</i>	69
4.2.3	<i>Eje 3: Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento</i>	71
4.2.4	<i>Eje 4: Madurez del sector industrial</i>	76
4.2.5	<i>Eje 5: Industria valenciana innovadora y emprendedora</i>	81
4.3	Planificació temporal	86
5	Plan de seguimiento	88
5.1	Métricas de seguimiento	88
5.2	Acciones de seguimiento	88
5.3	Actualizació del plan	89
6	Plan de promoción y comunicación web	90
6.1	Estructura	90
6.2	Contenidos	93
7	Bibliografía y fuentes de interés	94

Índice de figuras

Figura 1. Industry 4.0 Readiness Index (Fuente: Proyecto BeInCPPS, elaboración propia)	12
Figura 2. Variación de los principales indicadores macroeconómicos en el período 2013-2018 para España. Fuente: Comisión Europea	20
Figura 3. Índice de confianza del consumidor hasta abril de 2017. Fuente: CIS	24
Figura 4. Principales tendencias tecnológicas según el Observatorio Tecnológico del Sector TIC. Fuente: Elaboración Propia	29
Figura 5. Resumen análisis PEST Comunidad Valenciana Industria 4.0	31
Figura 6. Porcentaje de características de productos que son soportados por tecnologías digitales empotradas, por subsector (Fuente: ARTEMISIA-ITEA)	37
Figura 7. Cadena de valor Industria 4.0 (elaboración propia)	44
Figura 8. Número de empresas del sector TIC de la CV por actividades (Fuente: ONTSI y elaboración propia)	47
Figura 9. Empresas TIC por habitante en las Comarcas de la Comunitat Valenciana (Fuente: OVSI, 2010)	48
Figura 10. Ejes estratégicos Industria 4.0 Comunidad Valenciana	62
Figura 11. Líneas de actuación Agenda Industria 4.0 Comunitat Valenciana	87
Figura 12. Esquema portada web Portal Agenda I4.0 CV	91

Índice de tablas

Tabla 1. Resumen de las revoluciones industriales. Fuente: elaboración propia	8
Tabla 2. Indicadores para la obtención del Industry 4.0 Readiness Index	13
Tabla 3. Tecnologías habilitadoras Industria 4.0	32
Tabla 4. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito de la fabricación	39
Tabla 5. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito medioambiental	40
Tabla 6. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito social	41
Tabla 7. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en innovación y el emprendimiento	41
Tabla 8. DAFO Industria 4.0 Comunitat Valenciana	42
Tabla 9. Asociaciones empresariales potencialmente receptoras de tecnologías Industria 4.0	49
Tabla 10. Iniciativas europeas, de ámbito nacional, orientadas a la Digitalización Industrial	51
Tabla 11. Plataformas tecnológicas horizontales para la industria del futuro	54
Tabla 12. Plataformas tecnológicas verticales centradas en la industria manufacturera	55

1 Introducció i contexto

1.1 La Digitalització, tractora del canvi en el sector Industrial

La activitat manufacturera contribueix notablement al desenvolupament de l'economia i el benestar d'un país, traient prosperitat a aquelles regions i organitzacions que han sabut aprofitar el seu potencial¹. Això és degut a que, amb la finalitat de mantenir la competitivitat i aconseguir el lideratge en el mercat, l'activitat manufacturera sol involucrar ocupacions de major qualificació, generar un major cost en I+D i produir taxes d'exportacions més elevades (e.g. prop del 80% a nivell europeu)². Això a la seua vegada, té un efecte tractor en el sector serveis, impulsant el seu creixement. A nivell mundial, l'indústria manufacturera representa un 16% del PIB, ocupant prop de 45 milions de persones en les economies més avançades³. En Europa, aquesta indústria representava en 2015 un 15% del PIB, amb 33 milions d'ocupats. En el nostre país, l'activitat manufacturera representava un 12,9% del PIB en el mateix any, amb la Comunitat Valenciana lleugerament per sobre de la mitjana nacional, amb un 14,9% sobre el seu PIB regional.

Sin embargo, diversos estudis⁴ mostren que, des dels últims anys, **las tradicionales palancas impulsoras de la productividad industrial han agotado sus efectos**. En els anys 70 i 80, destacà l'adopció de metodologies *Lean* (e.g. sistema Toyota) per maximitzar l'eficiència dels recursos. En els anys 90, destacà el *outsourcing* i *offshoring* d'activitats de baixa qualificació a països de fabricació *low-cost*, assolint la seua màxima expansió en els anys 2000 amb la globalització, provocant el trasllat de la capacitat productiva a les economies emergents. **En la actualitat, la frontera en la efectivitat operacional se encuentra en la mejora del time-to-market, la personalización, y la relación con el cliente**, que estan impulsant el rediseño de les xarxes de fabricació, l'acercament de les empreses als seus clients i la col·laboració amb centres d'I+D (*next-shoring*). És en aquest context on s'identifica el potencial de les tecnologies digitals per introduir nous estalvis de cost fins ara desconeguts⁵.

Els avenços en les tecnologies digitals (TIC) estan canviant la forma en que es dissenyen, produeixen, comercialitzen, i es genera valor dels productes i serveis. És allò que es coneix com a **digitalització de productes i serveis**⁶ i comprèn des de la integració d'innovacions digitals en els productes (e.g. objectes connectats i intel·ligents: sensors, wearables, software embebido, xarxes de comunicacions), la transformació digital dels processos de prestació de serveis (e.g. millores en l'eficiència dels recursos, productivitat, gestió logística, disseny de productes, automatitzacions, etc.), fins a la creació de nous models de negoci (e.g. XaaS, impressió 3D i personalització, manteniment, CRMs). Aquestes tecnologies en la seua major mesura faciliten els fluxos

¹ World Economic Forum: "Manufacturing our future: Cases on the Future of Manufacturing". May, 2016

² World Economic Forum: "The Future of Manufacturing: Opportunities to drive economic growth". April, 2012

³ McKinsey & Company: "Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation". November, 2012

⁴ McKinsey & Company: "Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector". 2015

⁵ Instituto Tecnológico de Informática: "Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Industria del Futuro. Informe de tendencias". Octubre 2014.

⁶ Digitalització: transformació de productes i serveis en formes digitals que puguin ser processats per un ordinador

de información, impactando en la mejora de distintos procesos, desde salud, seguridad alimentaria, eficiencia de recursos, eficiencia energética, transporte inteligente, y ciudades inteligentes.

El grado de digitalización de la economía y de la sociedad influyen en los niveles de bienestar y desarrollo, así como en la productividad, competitividad y la innovación, teniendo importantes efectos en términos de crecimiento. Según la OCDE⁷, una tercera parte del crecimiento del PIB de los países desarrollados es consecuencia de la inversión en TICs, exhibiendo un crecimiento de la productividad total de trabajo de un 2%. Varios estudios⁸ estiman que la **digitalización de productos y servicios tienen el potencial de aportar a la industria más de 110 billones €/año en beneficio** a nivel europeo, a través del incremento de la productividad industrial (8% en 10 años) y aumento del empleo directo e indirecto (6%). Según la CEOE, incrementar la digitalización de España un 10%, supondría un incremento del PIB del 3,2% y crecimiento del 1,3% en el empleo neto⁹.

En el ámbito de la actividad manufacturera, las **tecnologías digitales se presentan como las grandes facilitadoras de la transformación hacia el paradigma de las *Fábricas Inteligentes***. En este paradigma, el foco cambia desde la optimización de los activos tangibles hacia la optimización de cómo los datos y la información se gestionan en el ciclo de vida del producto, mediante la “digitalización” (i.e. sensorización y conexión con sistemas TIC) de los activos/recursos (personas, máquinas, materiales, productos). La captura de datos de los distintos procesos (compras, ventas, fabricación, mantenimiento, inventarios, ...), su análisis, y la extracción de información de valor para la empresa son las etapas que en este nuevo paradigma conducen a la máxima eficiencia operativa, mayor capacidad de respuesta ante demandas cambiantes y cubriendo tanto volúmenes de producción como variedad de productos.

1.2 Industria 4.0: Las Factorías del Futuro

El pionero en impulsar la transformación digital de la industria fue el gobierno alemán, lanzando en 2011 la iniciativa estratégica “*Industrie 4.0*” orientada a mantener y reforzar la posición competitiva de la industria alemana a través de la innovación tecnológica¹⁰. Esta iniciativa ha ido expandiendo su influencia por otros países de la Unión Europea, pasando a denominarse “*Industry 4.0*”, aunque también se ha expandido a nivel mundial. Destaca Estados Unidos¹¹ y China¹³, con el impulso de iniciativas similares para la creación de sistemas de fabricación avanzadas e inteligentes, por lo que se vislumbra que la carrera por mantener el liderazgo industrial será intensa en la próxima década.

⁷ OECD: “The OECD Digital Economy Outlook 2015”. Julio 2015.

⁸ Boston Consulting Group: “The future of productivity and growth in manufacturing industries”. Abril 2015.
https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/

⁹ CEOE: “Plan Digital 2020. La digitalización de la sociedad española”. Mayo 2017.

¹⁰ Acatech & Forschungsunion: “Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working group”. Abril 2011

¹¹ PCAST (The President’s Council of Advisors on Science and Technology): “Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing”. Report to the President. Executive Office of the President, 2011;

¹² SMLC “Smart Manufacturing Coalition”. En <https://smartmanufacturingcoalition.org/>

¹³ Scott Kennedy: “Made In China 2025”. Critical analysis. CSIS (Center for Strategic and International Studies). Junio 2015. En <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>

En esencia, el concepto de “Industria 4.0” describe la organización de procesos productivos basados en tecnología y dispositivos que se comunican de manera autónoma a lo largo de la cadena de valor, sobre un modelo de Fábrica Inteligente (“Smart Factory”). En este modelo, los sistemas físicos son dirigidos por órdenes programadas, creando una copia virtual del mundo físico y permitiendo que se tomen decisiones basadas en la organización de dichos mecanismos. Este concepto tiene en cuenta el incremento de la digitalización en la industria donde los objetos físicos sean integrados con la información de la red, permitiendo la descentralización de la producción y su adaptación al tiempo real en un futuro.

El término “Industria 4.0”, también denominado “la cuarta revolución industrial”, nace de la introducción de conceptos o tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la implantación de Servicios de Internet (IoS) en el sector de la manufactura. Dicho término impulsa la transformación digital de la industria a través de la introducción de tecnologías que permiten la hibridación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) con el digital (sistemas software). Esta conexión permitirá que dispositivos y sistemas colaboren entre sí y con otros sistemas para crear la llamada industria inteligente.

Las tres revoluciones industriales previas provocaron grandes avances en la productividad y cambiaron la vida de las personas en todo el mundo, como se resumen en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Resumen de las revoluciones industriales. Fuente: elaboración propia

Etapa	Período	Tecnologías y capacidades
I: MECANIZACIÓN (Vapor)	1784 – mediados siglo XIX	Fabricación mecánica mediante agua y energía de vapor
II: PRODUCCIÓN EN MASA (Electricidad)	Finales siglo XIX – 1970s	Producción en masa mediante electricidad basada en la división del trabajo (cadena de montaje)
III: GLOBALIZACIÓN (Electrónica e IT)	1970s – Actualmente	La electrónica y las tecnologías de la información conducen a nuevos niveles de automatización de tareas complejas
IV: DIGITALIZACIÓN (Sistemas Ciber-Físicos)	2020 -	La tecnología de sensores, interconectividad y análisis de datos permiten la personalización en masa, la integración de cadenas de valor y una mayor eficiencia

La cuarta revolución industrial se caracterizaría por la digitalización e interconexión extrema de la actividad productiva, mediante la integración técnica de los **sistemas ciber-físicos** en la manufactura y logística, y en la explotación de internet en los procesos industriales. Los sistemas ciber-físicos (CPS, del inglés Cyber-Physical Systems) son la nueva generación de sistemas en los cuales las tecnologías de computación, comunicación y control están estrechamente integradas, resultando en la hibridación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e

instalaciones) con el digital (sistemas). Esta conexión permitirá que dispositivos y sistemas colaboren entre sí y con otros sistemas para crear la llamada industria inteligente.

Los distintos informes y estudios elaborados hasta la fecha coinciden en señalar que las transformaciones asociadas a la Industria 4.0 conducirán a una serie de innovaciones disruptivas en la producción y un salto significativo en la productividad de los procesos industriales. Estas transformaciones implican no sólo cambios o retos tecnológicos, sino también cambios organizacionales en la estructura de las empresas¹⁴.

Entre las principales ventajas competitivas que se derivan de esta transformación se destacan las siguientes¹⁵:

- ❖ Procesos más eficientes y con **menores costes**, optimización de los recursos e incremento de la productividad.
- ❖ Productos de **mayor calidad** o precisión, con prestaciones superiores, derivado de la mejora de los procesos.
- ❖ Incremento en la **flexibilidad y agilidad**, tanto de la cadena de valor total como de sus diferentes eslabones, permitiendo reducir el tamaño de lote y llegando incluso a la personalización de la producción.
- ❖ Facilidad para la “**servitización**”: **desarrollo de servicios añadidos** que complementen las prestaciones de los productos/equipos y el cambio del modelo de negocio desde uno basado en producto hacia uno basado en ofrecer soluciones.
- ❖ Para las empresas del **sector TIC**, las demandas relacionadas con Industria 4.0 presentan una oportunidad para **verticalizar sus servicios y “productizarlos”**, internacionalizarse y basarse en modelos de larga cola.
- ❖ Nuevas innovaciones derivadas de la **combinación de capacidades** pertenecientes a distintas empresas, especialmente entre **empresas industriales y empresas TIC**, como fórmula para ofertar sistemas de productos.

Las innovaciones antes mencionadas (como la personalización de la producción, la servitización, o sistemas de productos) pueden encontrar una aplicación directa en sectores representando actualmente más de 32€ trillones en actividad económica, con el potencial de crecer a 82\$ trillones en 2025 en la economía global. Sólo en el sector industrial, el impacto esperado podría ser de 6.1\$ trillones en economías desarrolladas y 5.5\$ trillones en las economías en desarrollo.

Las empresas están sometidas a entornos altamente cambiantes que les obligan a estar adaptándose continuamente y rápidamente. En la última década, han desaparecido a nivel mundial el 50% de las grandes empresas, y su vida media se ha reducido en los últimos 50 años de 60 a 20 años. En el caso de las PYMES o los emprendedores estos datos se agudizan mucho más^{9,16}.

¹⁴ M.E. Porter; J.E. Heppelmann: “How Smart, connected products are transforming competition”. Harvard Business Review 92:11-64, 2014

¹⁵ M. Navarro, X. Sabalza: “Reflexiones sobre la industria 4.0 desde el caso vasco”. Ekonmiaz Nº89, 1er semestre 2016

¹⁶ Eurostat

Las tecnologías digitales, por su efecto transversal en todos los campos, constituyen el motor de la actual Revolución Digital, y cuyo efecto en la Industria está empezando a tomar forma a través de la Industria 4.0. Su impacto será imparable, afectará a todos los sectores industriales y redefinirá las cadenas de valor y los mercados. Para la Comunitat Valenciana, en la que predominan las PYMES de sectores industriales tradicionales, es imperativo y de máxima urgencia liderar el proceso de transformación digital de nuestro tejido industrial ya que, en caso contrario, nuestras empresas dejarán de ser competitivas y serán incapaces de hacer frente a los nuevos retos y sobrevivir en un mundo cada vez más global y competitivo.

1.3 Situación de la Comunitat Valenciana en Industria 4.0

El impacto de las tecnologías digitales en la industria varía entre sectores y países. A nivel europeo, la digitalización ha contribuido significativamente al crecimiento (se calcula que un 30% del aumento del PIB entre 2001 y 2011) y se estima que, si se sigue la senda adecuada, en el futuro aportará 2,5 billones de € a la economía para 2025 e incrementará la productividad de la industria hasta en un 20%.

Actualmente, 1 empresa de cada 5 está altamente digitalizada¹⁷; aunque por tamaño, sólo lo están el 17% de las PYMES frente a un 54% de las grandes empresas. A nivel sectorial, destacan las empresas del sector TIC (63%) y las High-Tech como aeroespacial y automoción, frente a las escasamente digitalizadas en el sector de la construcción (4%), fabricación metal (9%) y alimentación (13%). Por países, en España el nivel de digitalización de nuestras empresas se encuentra en la 14ª posición¹⁸, ligeramente por delante de la media europea, y a pesar de que la crisis económica ha hecho descender el nivel de inversión de las empresas y especial de las PYME. En general, España presenta debilidades como bajo nivel de capacitación digital y uso de internet, aunque destaca en la parte de Servicios Públicos Digitales.

En la Comunitat Valenciana, tenemos como objetivo la reindustrialización de nuestra economía hasta que el peso del sector industrial suponga, al menos, un 20% VAB regional en el año 2020. En la actualidad nos encontramos en un 17% VAB, que representa un 10% del VAB total a nivel nacional.

La Comunitat Valenciana aporta el 9,54% del PIB del total nacional, con una variación cercana al 4% en 2016. Por sectores, el sector Servicios supone el 72,6% del PIB regional, seguido por Industria con un 18,7%. Estos valores son próximos a la distribución nacional (69% y 14,3%, respectivamente). Con respecto a las distintas regiones españolas, la Comunitat es la tercera en liderazgo del sector manufacturero, por detrás del País Vasco y Cataluña. La Comunitat Valenciana destaca por un dinamismo exportador marcado en los sectores manufactureros tradicionales (cerámica, calzado, juguetes, madera y muebles, textil, automoción). Estos sectores tradicionales están configurados en torno a ecosistemas de innovación basados en clústeres industriales altamente especializados,

¹⁷ Disponibilidad de más de 7 tecnologías digitales diferentes, según las recogidas en el Digital Intensity Index (DII): internet para un 50% de los empleados, recurso de especialistas TIC, internet alta velocidad, dispositivos móviles para un 20% empleados, web corporativa, ERP, CRM, intercambio electrónico de información para la cadena de suministro, ...

¹⁸ Digital Economy and Society Index (DESI): <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

localizados, y que son únicos en el territorio nacional, siendo sus institutos tecnológicos referentes a nivel nacional.

No obstante, como se desprende del informe PEIV, a nivel global, la innovación de la Comunitat Valenciana, en comparación con la industria que posee, no se corresponde con la de otras regiones europeas con similar nivel de industrialización¹⁹. Una de las posibles causas de ello es que las empresas manufactureras valencianas se caracterizan en su mayoría por tener un reducido tamaño. Esto les aporta mayor capacidad de adaptación y flexibilidad, pero por el contrario reduce las sinergias entre empresas, no atrae capital humano de alta excelencia (requerido para la transformación digital), no implementan estructuras organizativas profesionalizadas, y generalmente emplean cuadros directivos de menor cualificación¹⁹. Estos factores son importantes barreras para lograr una efectiva transformación industrial como la que se aborda en este estudio, pero también para la internacionalización e integración en cadenas de valor globales (falta de recursos, estructura y conocimientos).

Otra debilidad acusada de la Comunitat es la baja presencia de los servicios avanzados basados en conocimiento (KIBs Knowledge Intensive Business Services: TIC, Consultoría, Ingeniería, Investigación, desarrollo y diseño). Esto es importante porque estos servicios son clave para soportar el crecimiento en calidad y valor añadido de la industria manufacturera valenciana¹⁹.

El siguiente gráfico muestra la ubicación de la Comunitat Valenciana respecto a otras regiones nacionales y europeas en términos de preparación para la Industria 4.0. En dicha figura, las regiones bajo estudio se presentan mediante circunferencias, cuyo diámetro refleja el tamaño de su PIB. El eje horizontal recoge, para cada región, cuál es el porcentaje que la industria manufacturera representa sobre el PIB total de su región. Esto permite comparar las regiones según tengan porcentajes de industrialización similares. Por último, el eje vertical mide el **Industry 4.0 Readiness Index**²⁰, un indicador que en una escala de 1 a 10, mide el grado de preparación de una región/país para aprovechar las oportunidades relacionadas con la transformación hacia la industria 4.0.

¹⁹ Universidad Politécnica de Valencia, Generalitat Valenciana-Conselleria d'Economia Sostenible, Sectores Productivos, Comerç i Treball: "Primer informe Plan Estratégico de la Industria Valenciana". Diciembre 2016

²⁰ Macro-indicador elaborado en el marco del proyecto europeo BelnCPPS y que se basa en indicadores como nº PYMES innovadoras en productos/procesos, empleos en media-alta tecnologías o KIBs, inversión en I+D industrial, colaboración entre empresas, innovación local, exportaciones de productos basados en medio/alta tecnologías, ventas de innovaciones, etc.

Índice preparación Industria 4.0.

Comparación regiones participantes en proyecto BEInCPPS y otras regiones

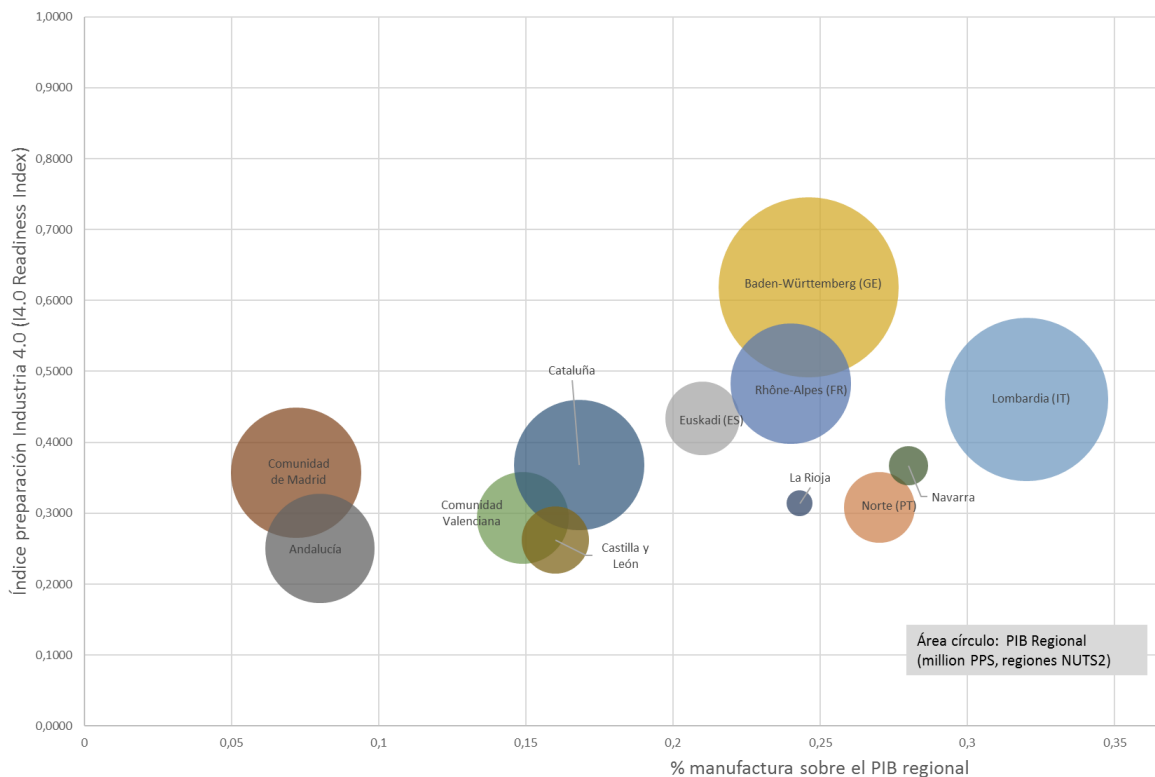


Figura 1. Industry 4.0 Readiness Index (Fuente: Proyecto BeInCPPS, elaboración propia)

Puede observarse en dicha figura que la Comunitat Valenciana en grado de industrialización está cercana a Cataluña o por delante de la Comunidad de Madrid y Andalucía, pese a tener un PIB regional menor. Respecto al I4.0 Readiness Index de la Comunitat Valenciana es de 3 puntos, similar a La Rioja y Norte (Portugal), y sólo por encima de Andalucía y Castilla y León, siendo la media europea estudiada cercana a los 4,2 puntos. Esto indica que la Comunitat tiene que mejorar en algunos aspectos. Los datos macro que componen dicho indicador (ver Figura 1) muestran que la Comunitat tiene buena puntuación en lo que respecta a mercado (exportaciones y ventas), pero sin embargo, índices acusadamente muy bajos en cadenas de valor (bajo nivel de colaboración en innovación entre empresas), en inversiones en I+D privada, y en innovación de procesos o productos.

Tabla 2. Indicadores para la obtención del Industry 4.0 Readiness Index

Indicadores EU Regional Innovation Scoreboard 2016		Comunidad Valenciana	Media (España)	Media (UE)
		0,280	0,340	0,481
Excelencia Industrial	PYMES con innovaciones en productos o procesos	0,263	0,2934	0,5117
	% de la fuerza de trabajo total correspondiente a empleo en manufactura de medio-alta/alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento	0,387	0,4985	0,5628
	Gastos de I+D en el sector empresarial	0,247	0,3281	0,4410
	Patentes EPO por billón de PIB regional (PPSE)	0,221	0,2193	0,3628
		0,219	0,2536	0,3801
Cadena de valor	PYMES innovadoras que colaboran con otras	0,187	0,2273	0,2444
	PYMES innovadoras internamente	0,250	0,2781	0,4977
		0,382	0,3753	0,4028
Mercado	Exportaciones de manufactura de medio-alta/alta tecnología y servicios intensivos en conocimiento	0,316	0,4084	0,4979
	Ventas de innovaciones nuevas a mercado y nuevas para la compañía, por parte de PYMES	0,448	0,3199	0,2928
Índice preparación Industria 4.0 (I4.0 Readiness Index)		0,29304	0,3256	0,4246

Esto concuerda con el hecho de que la Comunitat Valenciana presenta indicadores de productividad y competitividad en la industria inferiores a la media española²¹. Por ejemplo, mientras que en Cataluña destaca el sector Químico-Farmacéutico y en Euskadi el sector de Bienes de Equipo-Máquina herramienta, en la Comunitat Valenciana destacan mucho más los sectores tradicionales como el calzado o los plásticos (de forma relativa dentro de la industria), los cuales incorporan tecnologías y capital humano de manera menos eficiente que en otras regiones²². Desde otra perspectiva, esto indica que la Comunitat Valenciana, aunque no se encuentra liderando dicha transformación digital industrial, tiene un alto potencial de recorrido en dicha dirección, lo que supone una oportunidad importante para los proveedores de soluciones relacionadas con la Industria 4.0.

En materia de políticas para el sector industrial, la Industria 4.0 presenta la oportunidad de desarrollar un contexto global de actuación en la Comunitat Valenciana que permita identificar y complementar esfuerzos en torno a un mismo mensaje: “Nueva industria sostenible, inteligente e integradora”.

En este sentido, la Comunitat Valenciana se encuentra ante una oportunidad de evolución hacia una industria avanzada que aproveche el gran potencial que las TIC pueden aportar dentro del ámbito de la Industria 4.0.

1.4 Objetivos de la Agenda Industria 4.0 CV

Plenamente conscientes de que, en un contexto de recuperación incipiente y optimización de los recursos, el adecuado aprovechamiento de las oportunidades presentes exige una acción dirigida y coordinada de todos los agentes relevantes, se ha decidido elaborar un plan estratégico específico en materia de Industria 4.0 para la Comunitat Valenciana: la **Agenda Industria 4.0 CV**.

²¹ Universidad Politécnica de Valencia, Generalitat Valenciana-Conselleria d’Economia Sostenible, Sectores Productivos, Comerç i Treball: “Primer informe Plan Estratégico de la Industria Valenciana”. Diciembre 2016

²² Op.cit., p. 23.

Este plan responde, por una parte, a la necesidad de desarrollar una hoja de ruta alineada con las políticas previstas en materia de digitalización industrial, tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional, dirigidas al fortalecimiento de la industria europea y española, respectivamente. Esta hoja de ruta integrará, además, la política de nueva industria sostenible, definida en el marco de la Estrategia de Especialización Inteligente para la Investigación e Innovación de la Comunitat Valenciana RIS3CV, potenciando su ejecución con los instrumentos de apoyo previstos en los Ejes 1 y 3 del PO FEDER CV 2014-2020.

Todo ello, con la visión de contribuir a la evolución del modelo productivo regional, fundamentándolo en tres pilares, bajo un contexto global de complementariedad:

- I. Conocimiento e innovación,
- II. Cooperación e internacionalización,
- III. Sostenibilidad ambiental, productiva y social

La Agenda Industria 4.0 CV tiene como **objetivo principal**:

La **evolución** del modelo productivo de la Comunitat Valenciana hacia el concepto de **nueva industria sostenible, inteligente e integradora** a través de la **digitalización** y mediante la actuación alineada de los agentes clave del Sistema Valenciano de Innovación, públicos y privados, en un **contexto de actuación global**.

Para alcanzar este objetivo estratégico, desde IVACE se han definido los siguientes **objetivos específicos** o líneas de acción:

- ❖ El incremento de la competitividad de la industria de la Comunitat Valenciana mediante la **transformación digital** del sector industrial regional.
- ❖ El desarrollo y consolidación de la **oferta TEIC regional** de soluciones digitales y de electrónica avanzadas para la industria y de bienes de equipo.
- ❖ El establecimiento de plataformas de colaboración sostenibles para la **dinamización** de las relaciones entre empresas, agentes de inmediatez, y generadores de conocimiento y tecnología.

Con la elaboración del presente estudio se pretende:

1. La puesta en marcha y desarrollo de las políticas de Nueva Industria Sostenible previstas en el Plan de Ejecución de la RIS3CV y sus grupos de trabajo.
2. El enfoque continuado de los instrumentos y servicios del IVACE para impulsar la transformación digital y elevar el peso del sector industrial en la Comunitat Valenciana.
3. El impulso, posicionamiento y presencia activa de la Comunitat Valenciana en proyectos, redes y plataformas nacionales y europeas en materia de industria 4.0.

4. La dinamización del territorio a través de las estructuras de interfaz que establezcan la conexión entre la oferta científico-tecnológica y la industria.

1.5 Estructura del informe

Este documento presenta un estudio sobre la Industria 4.0 y su papel potencial en la Comunitat Valenciana para impulsar la transformación digital y modernización de las industrias manufactureras regionales, y el desarrollo del sector de soluciones TEIC avanzadas como respuesta a las tendencias globales existentes y en línea con la estrategia Europa 2020.

Así, tras una breve introducción y contextualización sobre la importancia de la digitalización en las empresas industriales y las potencialidades de la Industria 4.0, el estudio revisa las tendencias globales y los paradigmas de la fabricación del futuro más destacados. Tras ello, el estudio presenta en detalle los agentes e iniciativas más relevantes en este ámbito (centros de referencia, asociaciones sectoriales, plataformas tecnológicas e iniciativas y proyectos europeos de I+D), centrándose en la Comunitat Valenciana en particular.

Se completará con la estrategia propuesta para la Comunitat Valenciana en Industria 4.0, proponiendo los ejes estratégicos clave, objetivos a alcanzar, y planteando las líneas y medidas concretas para desarrollar dicha estrategia.

El estudio se cierra con la propuesta de un plan de seguimiento que servirá para retroalimentar la estrategia presentada en este informe, así como un plan de promoción y comunicación web mediante el cual dar visibilidad y presencia a las medidas planteadas.

2 Análisis de tendencias

2.1 Tendencias globales PEST

Según la *Estrategia de Política Industrial (Visión 2020)*²³, entre 1993 y 2007 la Comunitat Valenciana protagonizó una prolongada etapa de expansión económica fundamentada en el crecimiento de sectores como la construcción y tirada por el consumo de los ciudadanos gracias a la elevada y poco controlada disponibilidad de crédito y por el desarrollo de inversiones en grandes eventos como principales motores de la economía. Durante este período, la tasa de desempleo descendió desde el 24% al 8%, al tiempo que se producía la mayor expansión conocida de la población activa.

Con la fase expansiva de la economía se puso fin al diferencial de paro con respecto al resto de países de la Unión Europea (UE), se convergió en renta real y en renta per cápita con respecto a la media europea, se moderó la inflación durante un largo tiempo, y se acometieron grandes obras de infraestructura que ayudaron a modernizar la región, pero sin tener en cuenta en muchas ocasiones su viabilidad económica, ambiental o la utilidad de las mismas.

Sin embargo, los acontecimientos económicos recientes han vuelto a poner de manifiesto, incluso con mayor intensidad que en el pasado, que nos hallamos en un mundo plenamente globalizado, en el que los mercados financieros y de bienes y servicios están altamente interrelacionados, de forma que la aparición de shocks o perturbaciones en alguno de ellos pueden llegar a tener consecuencias de gran amplitud sobre el conjunto de la economía mundial. Así, la economía española, y por ende la valenciana, alcanzaba desde finales de 2007, un punto de inflexión marcado por el cambio de coyuntura mundial que se tradujo rápidamente en el derrumbe de la economía y mostró los límites de un modelo productivo basado en sectores con actividades intensivas en mano de obra y menor valor añadido muchas de las cuales han sido las que más han padecido la crisis económica. Si bien el proceso de desindustrialización afecta de forma generalizada a las economías avanzadas, en la actual coyuntura el sector industrial debe jugar un papel preponderante en la recuperación de la economía como generador de crecimiento y empleo. Los países con un mayor peso de la industria en su PIB han demostrado ser más resistentes a los ciclos económicos adversos, perdiendo menos empleo, mejorando sus exportaciones y amortiguando la caída de la demanda interna. La Comisión Europea lleva ya varios años declarando que, para mantener una sólida base para un desarrollo económico de la Unión, los Estados miembros deben basar su PIB en un mínimo del 20% de industria.

Para la realización del presente análisis PEST se toma como fuente de referencia el documento RIS3 (*Research and Innovation Smart Specialisation Strategy – Estrategia de Especialización Inteligente en Investigación e Innovación*)²⁴ relacionado con la focalización productiva/empresarial de la Comunitat Valenciana, en ámbitos potencialmente competitivos y generadores de desarrollo en el

²³ Generalitat Valenciana, Conselleria d'Economia, Indústria, Turisme i Ocupació. Estrategia Política Industrial de la Comunitat Valenciana: Visión 2020, (s.f.) Disponible en: <http://www.indi.gva.es/web/industria-e-i-d-i/estrategia-politica-industrial>

²⁴ Generalitat Valenciana. RIS3 (Research and Innovation Smart Specialisation Strategy – Estrategia de Especialización Inteligente en Investigación e Innovación). Versión integrada de 2016. Disponible en: http://www.ivace.es/images/RIS3_CV/RIS3%20Comunitat%20Valenciana.pdf

marco de un contexto global, en que las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (en adelante, TIC) juegan un papel fundamental.

Ya en el ámbito del sector industrial, se toma como referencia el *Documento de bases y elementos orientadores para la transformación del modelo económico de la Comunitat Valenciana*, conocido como el *Document D'Elx*²⁵, elaborado por la Conselleria de Hacienda y Modelo Económico con la colaboración técnica de la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo y el Consell Valencià de la Innovació; y el Plan Estratégico de la Industria Valenciana (PEIV)²⁶, elaborado por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo.

A continuación, se repasan los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos que afectan al entorno de España y la Comunitat Valenciana, especialmente en su industria, en base a los informes anteriormente citados principalmente, entre otras fuentes secundarias.

2.1.1 Factores políticos

La crisis económica junto a la crisis de deuda soberana de la Eurozona ha tenido efectos en las políticas de la mayoría de los estados miembros de la Unión Europea. Primero fueron las intervenciones de Grecia, Irlanda y Portugal con la consecuente disminución de la capacidad de maniobra de sus gobiernos. El control y límite del déficit de los países de la región mediterránea de Europa ha sido uno de los objetivos principales de la Comisión Europea y desencadenó una serie de medidas de austeridad y reformas de calado en la economía y política españolas durante el período 2008-2014.

Después de unos años de caída del PIB y aumento del desempleo, el cambio favorable de coyuntura económica (relajación de la prima riesgo, subida del consumo y bajada de los precios del petróleo), ha hecho que España se sitúe en una tendencia alcista desde 2014 con un crecimiento sostenido del PIB y una reducción paulatina del desempleo. Durante 2016, España tuvo un crecimiento medio anual del 3,2% (igual que en 2015), una cifra que casi dobla la de la zona euro, encadenando tres años consecutivos al alza.

Pese a estas mejoras a nivel macroeconómico, la Comisión sigue advirtiendo de que la austeridad no acabará con el programa disciplinario de control del déficit²⁷. Además, en el Programa de Estabilidad 2017-2020²⁸, el Gobierno prevé un cambio importante en la estructura del gasto que contempla reducciones o recortes considerables en partidas como la sanidad o la educación. Asimismo, la coyuntura económica favorable ha permitido la reducción de la tasa de desempleo, pero se debe continuar incidiendo en la mejora de la calidad del trabajo.

²⁵ Generalitat Valenciana. Documento de bases y elementos orientadores para la transformación del modelo económico de la Comunitat Valenciana: Document D'Elx, 2016. Disponible en: <http://www.hisenda.gva.es/web/modelo-economico/document-d-elx>

²⁶ Generalitat Valenciana. Plan Estratégico de la Industria Valenciana (PEIV), 2016. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/PEIV/>

²⁷ EUR-Lex. Definición de "Procedimiento de déficit excesivo" (PDE), (s.f.). Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/excessive_deficit_procedure.html?locale=es

²⁸ Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Actualización del Programa de Estabilidad 2017-2020, 2017. http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/comun/pdf/170503_np_estabilidad.pdf

En lo que a la Comunitat Valenciana respecta, las elecciones autonómicas de 2015 trajeron consigo un cambio en el gobierno que se formalizó en el llamado *Acord del Botànic*. En este pacto, renovado a principios de 2017, se hace especial referencia al cambio en el modelo productivo valenciano basado en el conocimiento, la investigación y el desarrollo innovador. A nivel industrial, el pacto de gobierno incluye la creación de un *Plan de Industrialización de la Comunitat Valenciana*, como hoja de ruta para reindustrializar la región. En este sentido, el *Plan Estratégico de la Industria Valenciana* (PEIV)²⁹ tiene como objetivo el diseño de un plan de acción o conjunto de iniciativas específicas ajustadas a cada sector de la región, integrando una Política Industrial operativa, aplicable, real y ajustada a las necesidades reales de la industria. En este sentido, la Generalitat aspira a que la industria supere el 20% del PIB valenciano en los próximos años.

2.1.2 Factores económicos

2.1.2.1 Mundial

Tras la crisis acontecida en 2008-2009, el escenario económico actual, marcado por los riesgos de la economía mundial, sigue siendo de incertidumbre para los países de la Zona Euro. Las economías más avanzadas (EE.UU, Europa, Japón) se debaten en un entorno de bajo crecimiento, con ligeros impulsos para los años venideros e importantes desequilibrios en las finanzas públicas. No obstante, el panorama mundial ha mejorado con respecto a los últimos años, ya que desde mediados de 2016 la actividad económica mundial está repuntando y, por su parte, la inversión, la manufactura y el comercio internacional están experimentando una recuperación cíclica largamente esperada, según el FMI³⁰.

El crecimiento de la eurozona en su conjunto fue del 1,7% en 2016 y de un 2,5% en 2017. Sin embargo, sobre la economía europea se vislumbran riesgos derivados de la marcha de la economía mundial, como el creciente proteccionismo, que pone en peligro acuerdos comerciales multilaterales, pero también riesgos de carácter interno como la negociación del Brexit, la posible nueva bancarrota de Grecia, los desequilibrios sociales o la propia crisis migratoria, entre otros. Como consecuencia, en el 2018 se está produciendo una desaceleración en el crecimiento.

A lo anterior se añade que los principales países emergentes han frenado, en términos generales, su potencial de crecimiento. La desaceleración de China marca el ritmo de las bolsas del resto del mundo. Un aterrizaje de la economía China, una de las dos mayores economías mundiales y con relaciones comerciales con los mayores países, hace que sus principales datos macroeconómicos menos favorables, que impactan en su capacidad de demanda de productos y servicios, afecten al resto del mundo. Pero China no es el único país del grupo de los principales emergentes (BRIC) cuyas previsiones son moderadas. La bajada del precio del petróleo, las políticas proteccionistas y la incertidumbre política están causando que la recesión en Brasil haya sido más profunda de lo esperado y la economía del país se contrajo durante 2016 en un 3,5. En la misma línea, la recesión de dos años en Rusia finalizó en 2017, debido a la mejor situación financiera del país y el leve incremento del precio del petróleo. Otro ejemplo es el de México, que moderó su crecimiento en 2017 debido al enfriamiento de las perspectivas de inversión y consumo, y a la mayor incertidumbre

²⁹ Generalitat Valenciana (op. cit)

³⁰ FMI. Perspectivas de la economía mundial. Abril 2017. Disponible: <http://www.imf.org/external/spanish/>

en torno a las relaciones comerciales con Estados Unidos, según el FMI.

A todo ello se suma la apreciación del dólar y condiciones financieras más restrictivas, y el reto crítico de los países emergentes de adaptarse a la disminución de los ingresos generados por las materias primas. Además, también se añade el posible crecimiento de las tensiones geopolíticas (crisis de refugiados, terrorismo, conflictos militares, etc.), que podrían afectar a los flujos comerciales y el turismo y que suponen factores importantes para la evolución de la economía a mundial.

El panorama anterior refleja una débil recuperación en la mayoría de los principales mercados emergentes que, unido a la situación de estancamiento o de leve repunte de las economías avanzadas, motiva que las previsiones crecimiento a nivel mundial sigan siendo moderadas, aunque mejores que en los últimos años³¹.

2.1.2.2 España

En el caso español, las perspectivas económicas son favorables, aunque con importantes matices. Superada la parte más dura de la crisis (2008-2013), durante el año 2014 se consolidó el proceso de recuperación de la economía española iniciado a mediados de 2013. Durante 2016 el PIB experimentó un crecimiento del 3,2% y la ocupación creció en 439.000 personas, situando la tasa de paro en el 18,63% de la población activa³². La deuda pública, por el contrario, superó récords históricos en 2015 hasta situarse muy cerca del 100% del PIB, pese a las políticas de austeridad y recortes presupuestarios aplicados.

En esta fase de crecimiento la industria ha recuperado el terreno perdido durante la crisis. Después de tocar fondo en 2009, la industria española alcanzó en 2015 un peso del 16,4% del PIB³³, cifras similares a las registradas en 2007, en plena fase expansiva. Para afianzar este crecimiento y conseguir la meta del 20% del PIB en 2020 fijada por el Gobierno, la industria debe hacer frente a la nueva revolución tecnológica que supone su digitalización (Industria 4.0), por lo que se verá obligada a aumentar sus inversiones en innovación y formación de capital humano para mantener su posición en el mercado global, donde numerosos países (Alemania, EEUU) están tomando la delantera en la aplicación de una serie de políticas para incentivarla. En este sentido, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo presentó en julio de 2014 la Agenda Industria Conectada 4.0, para el fortalecimiento de la Industria en España que se suma al reclamo europeo de que la industria debe aumentar su peso en el conjunto del PIB³⁴.

³¹ Banco Mundial Global Economic Prospects, 2017. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/01/10/global-growth-edges-up-to-2-7-percent-despite-weak-investment>

³² Datos del paro de la EPA (Encuesta Población Activa). Fuente: INE http://www.ine.es/prensa/epa_tabla.htm

³³ INE. Contabilidad Nacional Anual de España. Base 2010. Actualización de la serie contable 2012 – 2015. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np986.pdf>

³⁴ Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española, 2014. Disponible en: <http://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/index.aspx>

Main features of country forecast - SPAIN

	2015			Annual percentage change						
	bn EUR	Curr. prices	% GDP	97-12	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GDP	1075.6	100.0		2.2	-1.7	1.4	3.2	3.2	2.8	2.4
Private Consumption	625.0	58.1		1.9	-3.1	1.6	2.9	3.2	2.5	2.0
Public Consumption	208.5	19.4		3.5	-2.1	-0.3	2.0	0.8	0.9	0.8
Gross fixed capital formation	212.1	19.7		1.8	-3.4	3.8	6.0	3.1	3.4	3.9
of which: equipment	72.7	6.8		2.9	5.0	8.3	8.9	5.0	3.9	3.7
Exports (goods and services)	356.9	33.2		4.5	4.3	4.2	4.9	4.4	5.7	4.8
Imports (goods and services)	330.5	30.7		4.2	-0.5	6.5	5.6	3.3	4.8	4.4
GNI (GDP deflator)	1074.9	99.9		2.2	-1.5	1.6	3.5	3.4	2.8	2.3
Contribution to GDP growth:										
Domestic demand				2.3	-2.9	1.6	3.2	2.6	2.3	2.1
Inventories				0.0	-0.2	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0
Net exports				0.0	1.5	-0.5	-0.1	0.5	0.4	0.3
Employment				1.3	-3.4	1.1	3.0	2.9	2.3	2.1
Unemployment rate (a)				14.1	26.1	24.5	22.1	19.6	17.6	15.9
Compensation of employees / f.t.e.				3.0	1.4	0.0	0.4	0.0	1.0	1.3
Unit labour costs whole economy				2.1	-0.4	-0.3	0.2	-0.4	0.5	1.0
Real unit labour cost				-0.4	-0.7	0.0	-0.3	-0.7	-0.5	-0.4
Saving rate of households (b)				10.2	9.6	9.0	8.2	7.7	7.2	7.4
GDP deflator				2.6	0.4	-0.3	0.5	0.3	1.1	1.4
Hammonised index of consumer prices				2.7	1.5	-0.2	-0.6	-0.3	2.0	1.4
Terms of trade goods				-0.2	0.6	-0.5	2.0	0.3	-2.0	-0.4
Trade balance (goods) (c)				-5.5	-1.4	-2.2	-2.0	-1.6	-1.9	-1.9
Current-account balance (c)				-4.6	1.5	1.0	1.3	1.9	1.6	1.6
Net lending (+) or borrowing (-) vis-a-vis ROW (c)				-3.9	2.1	1.5	2.0	2.0	1.9	1.9
General government balance (c)				-3.1	-7.0	-6.0	-5.1	-4.5	-3.2	-2.6
Cyclically-adjusted budget balance (d)				-3.2	-2.3	-2.1	-2.7	-3.6	-3.3	-3.4
Structural budget balance (d)				-	-1.9	-1.7	-2.5	-3.5	-3.4	-3.4
General government gross debt (c)				54.3	95.5	100.4	99.8	99.4	99.2	98.5

(a) as % of total labour force. (b) gross saving divided by adjusted gross disposable income. (c) as a % of GDP. (d) as a % of potential GDP.

Figura 2. Variación de los principales indicadores macroeconómicos en el período 2013-2018 para España. Fuente: Comisión Europea

En lo concerniente al crecimiento del país, las previsiones de crecimiento para el 2017 de diferentes organismos (BdE, CEOE, FMI, BBVA, Comisión Europea etc.)^{35,36,37,38,39,40,41,42} se vieron superadas, alcanzando el 3,1%, y aunque se observa una ralentización en 2018, el ciclo alcista continuará impulsado por la recuperación de la demanda interna, una inflación estable, la recuperación de la industria, la creación de empleo, el buen ritmo de las exportaciones, los precios moderados del petróleo (aunque al alza) y las políticas monetarias del BCE, que mantendrá los tipos de interés bajos.

No obstante, la economía española está sujeta a una serie de riesgos que, unidos a las

³⁵ Banco de España. Proyecciones macroeconómicas, marzo 2017. Disponible en: http://www.bde.es/bde/es/areas/analisis-economi/analisis-economi/proyecciones-mac/Proyecciones_macroeconomicas.html

³⁶ FMI (op. cit).

³⁷ Noticia publicada en La Vanguardia: <http://www.lavanguardia.com/economia/20170418/421789378523/bbva-mejora-prevision-crecimiento-pib-espana-2017.html>

³⁸ Noticia publicada en Expansión <http://www.expansion.com/economia/2017/05/09/591179b7468aeba0708b45f2.html>

³⁹ CEOE. Panorama económico: mayo 2017. Disponible en: <http://www.ceoe.es/es/contenido/actualidad/noticias/ceoe-estima-un-crecimiento-del-pib-en-torno-al-2-8-en-2017>

⁴⁰ BBVA Research. Situación España. Abril 2017. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/bbva-research-revisa-al-alza-crecimiento-espana-3-2017/>

⁴¹ Noticia publicada en El País: http://economia.elpais.com/economia/2017/04/17/actualidad/1492463198_233353.html

⁴² Noticia publicada por Europa Press: <http://www.europapress.es/economia/macroeconomia-00338/noticia-banco-espana-eleva-28-prevision-pib-2017-desacelerara-21-2019-20170403123018.html>

recomendaciones de reformas necesarias y pendientes de la Unión Europea⁴³, pueden ser importantes para la evolución de la economía y que se pueden resumir del siguiente modo:

- Aplicar medidas efectivas para la lucha contra el fraude fiscal.
- Elevados niveles de deuda pública (riesgo de incumplimiento de déficit, necesidad de ajustes presupuestarios) y de deuda privada (especialmente en los hogares).
- Nivel de desempleo muy alto, en especial el de larga duración y el de la población juvenil, al que se une una tasa muy alta de fracaso escolar. Es necesario mejorar la calidad y eficacia de las políticas públicas de ayuda a la búsqueda de empleo y eliminar la disparidad entre CCAA. Necesario también reducir la temporalidad. El sistema de incentivos a la contratación sigue siendo disperso y no se centra de forma efectiva en el fomento de la contratación indefinida. A esto hay que unir la excesiva creación de empleo de baja calidad, que induce a profundizar en la dualidad laboral y formativa, debilitando la cohesión social.
- Avances limitados en materia de protección social en un marco de creciente desigualdad y altos niveles de pobreza, especialmente entre los hogares de baja renta con hijos. Disparidad en las condiciones de elegibilidad entre los sistemas de protección y renta garantizada de diferentes CCAA.
- Moderación salarial que ha contribuido a la mejora de la competitividad, pero que reduce la capacidad de consumo de los ciudadanos. Asimismo, los deficientes resultados en materia educativa, con una de las tasas de abandono escolar prematuro más elevadas de la UE, afecta negativamente al potencial de crecimiento a largo plazo de la productividad del país junto a disparidades autonómicas en materia de educación, que actualmente fomentan la desigualdad entre regiones.
- Mayor fomento de la I+D+i para aumentar la competitividad del país. El desfase con el resto de la UE ha crecido durante los últimos años de crisis. Mejorar la eficacia de los programas de apoyo y fomento de la cooperación entre Universidad y Empresa. La coordinación entre los distintos niveles de la Administración no es óptima, y, como consecuencia de ello, las políticas nacionales y autonómicas no funcionan en completa sinergia.
- La PYME española presenta niveles de competitividad inferiores al resto de la UE. Es necesario eliminar obstáculos para el crecimiento del tejido empresarial: normativas basadas en el tamaño de las empresas; emprender la reforma de servicios profesionales y velar por la implementación oportuna de la ley de unidad de mercado. También resulta necesario aumentar el tamaño de las empresas para mejorar la productividad y la probabilidad de supervivencia. En este sentido, el 84,9% de las empresas industriales españolas tiene menos de 10 ocupados. Las empresas grandes (de 250 o más ocupados) representan sólo el 0,4% pero ocupan al 33,0% del personal del sector y facturan el 55,5% del total de las ventas⁴⁴.
- Crisis del sistema bancario, que durante los últimos años ha sufrido un proceso de

⁴³ Comisión Europea. RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO relativa al Programa Nacional de Reformas de 2017 de España y por la que se emite un dictamen del Consejo sobre el Programa de Estabilidad de 2017 de España. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2017-european-semester-country-specific-recommendations-commission-recommendations_-_spain-es.pdf

⁴⁴ INE. España en cifras, edición 2016. Disponible en: http://www.ine.es/ss/Satellite?L=0&c=INEPublicacion_C&cid=1259924856416&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleGratis

concentración y racionalización que todavía no ha acabado. A esto se suma una reforma incompleta de las cajas de ahorros y la reestructuración y privatización de las entidades nacionalizadas.

- Debilidad de las economías emergentes que podría tener un impacto negativo en la inversión y el turismo. Evolución de la demanda europea, que concentra los principales mercados extranjeros de España.
- Cambio en la política monetaria del BCE y subida de los tipos de interés.

2.1.2.3 Comunitat Valenciana

En lo que a la Comunidad Valenciana respecta, desde mediados de los 90 hasta 2008, la región, en línea con el resto del país, vivió una etapa de crecimiento económico donde la evolución del sector de la construcción y servicios fue sustancial en detrimento del sector industrial tradicional (alimentación, textil, juguete, etc.).

Además, durante este período de bonanza, la región se ha beneficiado de los *Fondos Estructurales* para reforzar la cohesión económica y social de la Unión Europea, con el objetivo de reducir las diferencias entre las regiones comunitarias. Debido al crecimiento y desarrollo de la Comunitat, desde 2007 ha dejado de formar parte de las regiones denominadas *Objetivo 1* (aquellas cuyo PIB por habitante es inferior al 75% de la media comunitaria).

A partir de 2008, los efectos de la crisis afectaron con especial virulencia a la economía valenciana muy expuesta al sector de la construcción y con un importante apalancamiento del sector privado y de las familias. Los resultados se tradujeron en un crecimiento del paro hasta casi el 30% de la población activa y una contracción del PIB de más de 12 puntos (por encima de la media española) durante el período 2008-2013. Además, el cumplimiento de los objetivos de déficit y el propio proceso de reestructuración de las AAPP llevado a cabo por el gobierno central limitaron considerablemente la capacidad de maniobra del sector público.

El ciclo bajista se frenó a mediados de 2013, y durante el período 2014-2016 la Comunitat Valenciana recuperó el crecimiento con unas tasas de PIB y creación de empleo positivas y por encima de la media nacional⁴⁵. La tendencia positiva se mantiene por factores externos: el coste de las materias primas (petróleo, aunque su precio se está revisando al alza); el aumento de la inversión y la política expansiva del BCE, que facilita los costes de financiación; y por factores internos: solidez en el comportamiento del consumo, mayor inversión y gasto público, el mantenimiento de la inflación, el fuerte crecimiento de la industria, la menor presión fiscal (bajada del IRPF) y el buen ritmo de las exportaciones, liderado por sectores como el automóvil y la alimentación.

Con este panorama favorable, a continuación, se citan las tendencias económicas y posibles riesgos y palancas que ayudan a completar el panorama económico actual y futuro de la Comunitat Valenciana:

- Voluntad de cambio del modelo productivo por parte del nuevo gobierno valenciano: reindustrialización de la economía puesta de manifiesto en el *Documento de Bases* y

⁴⁵ Noticias publicada en El Mundo: <http://www.elmundo.es/economia/2016/02/01/56af5a6146163f771e8b45ac.html>

*Elementos Orientadores para la Transformación del Modelo Económico de la Comunidad Valenciana (Documento de Elx)*⁴⁶ elaborado por el Consell.

- Recuperación de la industria valenciana que pasa por corregir sus principales debilidades y atender sus necesidades como las siguientes⁴⁷:
 - Desarrollo de una política industrial clara y efectiva⁴⁸, en lo que se está trabajando desde la Generalitat actualmente.
 - Excesiva dependencia de sectores tradicionales, que limita el desarrollo tecnológico y fomenta la pequeña empresa (poca economía de escala, escasa atracción de talento y poco uso de actividades intensivas en conocimiento). Por el contrario, se cuenta con un tejido industrial consolidado, con presencia de importantes clústeres.
 - Escasa capacidad de innovación, pese a contar con un excelente sistema de innovación regional liderado por la universidad y los centros tecnológicos. Es preciso fortalecer el Sistema Valenciano de Innovación.
 - Poca presencia de multinacionales tractoras, en comparación con otras regiones españolas. Necesidad de fomentar la inversión extranjera.
 - Necesidad de mejoras logísticas: si bien es un punto fuerte de la industria valenciana con la presencia de puertos importantes, el Corredor Mediterráneo sigue siendo una apuesta estratégica ineludible.
- Elevada tasa de paro, especialmente entre los más jóvenes. Alto porcentaje de desempleados de larga duración. Necesidad de mejora y aprovechamiento del capital humano (porcentaje de abandono escolar por encima de la media española y europea).
- Descenso de la población más intenso que en el conjunto de España.
- Elevado nivel de déficit, que se ha corregido únicamente por la vía del recorte de gastos.
- Pérdida del sistema financiero valenciano debido a los procesos de concentración del sector.
- Sistema actual de financiación de las CCAA desfavorable para la Comunitat Valenciana. Propuestas de cambio por parte de la Generalitat Valenciana al Estado.
- Reducción del turismo: existe el riesgo de que se debilite la contribución del turismo exterior, particularmente de la demanda interna británica, a la economía valenciana.
- Baja productividad (por debajo de la media española), que tiene su fundamento en el potencial del sector de la construcción y de los servicios (hostelería y turismo) en la economía valenciana.
- Las industrias de países en desarrollo siguen suponiendo un competidor fundamental para la industria valenciana. Aumento de la competitividad vía I+D y no en bajos costes.

Como conclusión cabe decir que, dado el complejo escenario político y económico actual, y en previsión de las reformas que necesariamente se puedan poner en marcha para el ajuste del déficit, será clave el comportamiento de la demanda interna con la combinación de reformas que se adopten para que la economía española y valenciana continúen por la senda del crecimiento que

⁴⁶ Generalitat Valenciana (op. cit).

⁴⁷ Fuente: Document d'Elx y PEIV (Plan Estratégico de la Industria Valenciana) (op. cit)

⁴⁸ Según el IV Observatorio Industrial de la Comunitat Valenciana (mayo 2017), el 95% de los ingenieros industriales de la Comunitat Valenciana ha suspendido la política industrial del Consell al considerarla como "mala o regular", especialmente por la falta de innovación y profesionalización en la dirección de las empresas valencianas http://www.iicv.net/iicv-pri/uploads/multimedia/observatorio2017_compressed_dfn_23_05_2017.pdf

permeta la recuperaci3n de empleo y la competitividad, donde tendr1 mucho protagonismo la industria como generadora de riqueza y puestos de trabajo estables y de calidad.

2.1.3 Factores sociales

Desde el punto de vista social y de cara al an1lisis de los cambios que se est1n produciendo y de su efecto en el conjunto de la poblaci3n, existen diferentes circunstancias que significar1n transformaciones importantes en los modelos de comportamiento y que ya hoy est1n significando cambios trascendentes en las tendencias y h1bitos de vida de los consumidores del siglo XXI.

En primer lugar cabe destacar que el “indicador de confianza del consumidor (ICC)”, publicado por el CIS en abril de 2017⁴⁹, en el que se recoge el conjunto de las expectativas a futuro de los ciudadanos, muestra que la confianza del consumidor se situ3 en 106,7 puntos, 7 puntos por encima del dato del mes anterior y solo 7 d1cimas por debajo del m1ximo hist3rico de diciembre de 2015. Este avance del ICC se produce por una mejor valoraci3n de la situaci3n actual, que crece 9 puntos en este mes, y de las expectativas, que aumentan en 5,2 puntos. As1, el ICC recupera en abril los descensos experimentados a lo largo del 2016 y en los dos primeros meses de este a1o.

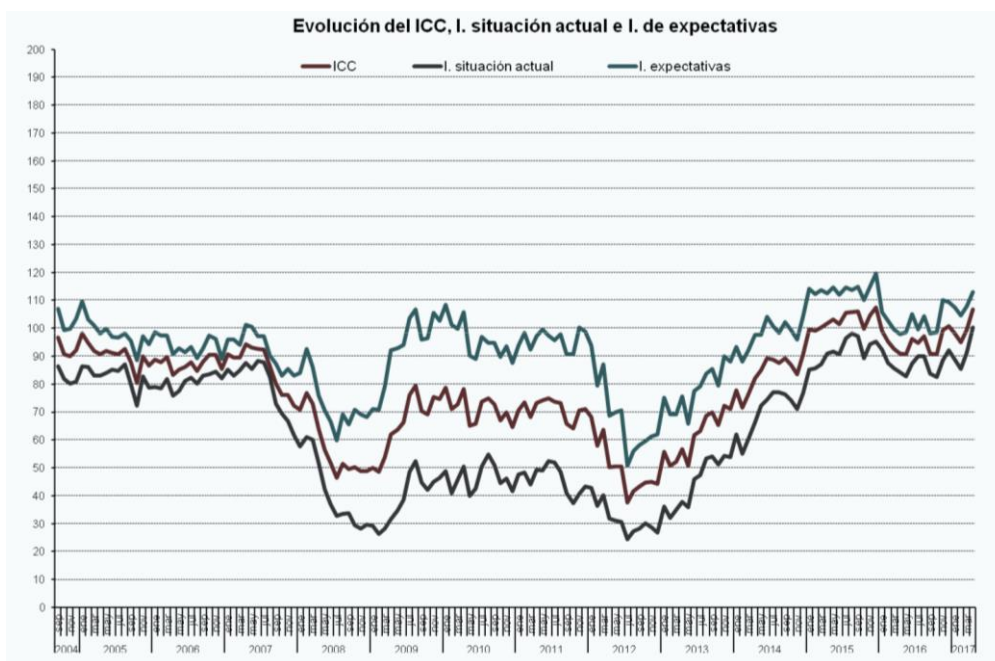


Figura 3. 1ndice de confianza del consumidor hasta abril de 2017. Fuente: CIS

Si bien los datos que arroja el CIS nunca son definitivos, son un term3metro importante para predecir el comportamiento. El ICC ha experimentado notables subidas desde mediados de 2012, pero existen retrocesos puntuales que hacen pensar que la percepci3n negativa de los ciudadanos respecto de la crisis econ3mica sigue estando vigente y, si bien el consumo est1 siendo uno de los principales motores de la recuperaci3n, el dinamismo comercial del periodo anterior a la crisis tardar1 en reestablecerse. En l1nea con lo anterior, el informe *GfK Clima de Consumo para Europa, 1T 2017*⁵⁰, mostraba que Espa1a lideraba las expectativas econ3micas en Europa, pero las mismas

⁴⁹ CIS. Indicador de confianza del consumidor. Mes de abril 2017. Disponible en: http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/ICC/2017/ICC_04-17_3174.pdf

⁵⁰ GfK Clima de Consumo para Europa, primer trimestre de 2017. Disponible en: <http://www.gfk.com/es/insights/press-release/gfk-clima-de-consumo-para-europa-primer-trimestre-de-2017/>

personas que confían en la buena marcha de los datos macroeconómicos del país, muestran un reticente optimismo en los ingresos y gastos de los hogares. No en vano, en el informe España ocupaba los últimos lugares en lo relativo al indicador de disposición a comprar.

La crisis ha variado nuestra actitud a la hora de comprar, promoviendo un comportamiento más prudente, informado y sujeto al precio, según informes de estudio del consumidor de Nielsen⁵¹. Ya en 2011, y según el informe *GFK Consumer Clima*, un 40% de los españoles reconocía que, debido a la crisis, habían aprendido a gestionar mejor sus recursos.

Una radiografía más extensa de los cambios en los hábitos de los compradores es la que ofrece el estudio “Actitud de los consumidores españoles 2015” de ESADE⁵². En dicho informe se pueden observar las siguientes características principales del actual consumidor:

- Desea consumir menos para hacer más sostenible el entorno.
- Comparte, reutiliza y alquila más que compra.
- Es digital y presencial a la vez. El móvil cada vez juega un papel más importante en el proceso de decisión, aunque la compra final se hace en el ordenador. Prima la multicanalidad.
- Planifica las compras y las desestacionaliza durante todo el año.
- Es exigente, compara (y mucho) antes de comprar.
- Se interesa por las marcas valiosas sean baratas o caras. Es infiel.
- Durante la compra busca una experiencia más participativa, le cuesta más decidirse, es promoactivo, muy sensible al precio, adquiere más cosas útiles que caprichos y dosifica las compras.

Esta nueva situación, donde el consumidor empieza a practicar lo que ya se viene denominando como *smart shopping*, obliga a un reajuste por parte de todos los actores de la economía. El consumidor valora más las marcas, instituciones y corporaciones que actúan desde la ética de un consumo responsable y que tienen en cuenta los efectos de su actividad en el entorno que les rodea, en términos de sostenibilidad y medioambiente.

Es una realidad que no sólo las tendencias políticas y legales van encaminadas hacia la senda de la eficiencia, sino que es el consumidor post-crisis, quien demanda mayor conciencia social, compromiso con el entorno y reconocimiento de los efectos sociales que tiene un comportamiento medioambiental y socialmente responsable.

Es decir, en el nuevo paradigma económico, social, medioambiental y de comunicación en el que nos encontramos, es el propio mercado quien exige como diferenciación un nuevo modelo más eficiente para el correcto equilibrio de la oferta y la demanda.

Es, por lo tanto, fundamental, dado el carácter digital que ha adquirido la sociedad en los últimos años, que no sólo se desarrollen sistemas y tecnologías suficientemente inteligentes como para generar un gasto más eficiente, sino que además faciliten y proporcionen el confort cada vez más demandado por un consumidor con más poder de decisión, total libertad de comunicación y

⁵¹ Nielsen. Informe Nielsen 360, 2015. Disponible en: <http://www.nielsen.com/es/es/press-room/2015/tres-de-cada-cuatro-espanoles-han-cambiado-su-forma-de-hacer-la-.html>

⁵² ESADE. Actitud de los Consumidores españoles 2015. Disponible en: <http://www.slideshare.net/ESADE/informe-actitud-consumidores-espanoles-2015>

movimiento, y unas necesidades orientadas a una mayor rapidez, eficiencia y seguridad en todos los ámbitos; sin perder de vista la existente desigualdad en las personas en cuanto al acceso y/o conocimiento de las nuevas tecnologías (brecha digital).

Junto con lo anterior, existen varias palancas o fuerzas en movimiento que son el pilar de los comportamientos y cambios en los hábitos de vida, tanto a nivel nacional como en la Comunitat Valenciana:

- Desarrollo tecnológico en los ámbitos de la nanotecnología, biotecnología y la genética.
- Envejecimiento de la población, lo que supone una derivación del gasto hacia sectores relacionados con el cuidado de la salud.
- Crecimiento de las ciudades. Sociedad más urbanizada.
- Transformación de las sociedades hacia unas democracias donde cada vez tiene más fuerza la voz del ciudadano (movimientos sociales) y se exige mayor transparencia y participación ciudadana.
- Comunicación total. Uso extensivo de Internet y de las comunicaciones móviles.
- Movimiento ecológico y de concienciación medioambiental cada vez mayor.
- Incremento del peso relativo entre la ciudadanía de conceptos como el bienestar, cuidado de la salud y la calidad de vida.

Estas palancas, en combinación con la velocidad de los cambios, el riesgo reputacional debido a las posibilidades de la comunicación, la complejidad, dado el exceso de información, y los continuos cambios del entorno y su afectación global, dada la interconexión total existente hoy en día, convierten en una necesidad imperiosa el adaptarse a las nuevas estrategias y tendencias o verse relegado a la caída en picado por no ser capaz de seguir el ritmo de los acontecimientos.

Sin lugar a dudas, éste es un momento de gran relevancia debido al avance del resto de sociedades que requiere de cambios estructurales adecuados durante los próximos años para dar servicio a una sociedad cada vez más exigente y con nuevas necesidades.

2.1.4 Factores Ecológicos y Medioambientales

Si nos centramos en el ámbito de la industria y la producción de bienes y servicios, la implicación en mejoras de eficiencia energética, el cumplimiento de normativas específicas y sostenibilidad y eficacia en la producción son uno de los puntos fundamentales para la mejora de la competitividad y supervivencia de las empresas.

No en vano, la concienciación ecológica por parte de los ciudadanos es cada vez mayor. Según el informe Green Brands⁵³, más del 60% de los consumidores de todo el mundo prefiere comprar productos de compañías responsables con el medio ambiente y que respetan el entorno.

La sostenibilidad ecológica o medioambiental, que es uno de los puntos que mide el Balance del Bien Común, pasa por la implantación de soluciones TIC avanzadas y relacionadas con el mantenimiento predictivo, la mejora de OEE, o la optimización de los parámetros de fabricación, que inciden en la reducción de consumos de recursos naturales y en la reducción de residuos o

⁵³ Cohn & Wolfe. ImagePower® Global Green Brands 2011. Disponible en: <http://www.cohnwolfe.com/es/ideas-insights/white-papers/estudio-green-brands-survey-2011-sobre-concienciacion-ecologica>

contaminación. En este sentido, se incide de manera positiva en términos de ecoeficiencia y respeto por el medio ambiente a través de:

- Fabricación de productos con mayor calidad, lo que se traduce en una reducción de residuos y desechos derivados de dichos procesos. Por lo tanto, se reduce el consumo de materias primas o recursos naturales para la producción de los mismos bienes.
- Mayor control de los parámetros de funcionamiento de las máquinas y, por tanto, del consumo de energía en la producción, que conlleva evitar picos de consumo y desperdicio energético de la maquinaria utilizada y, en general, alcanzar una eficiencia energética mayor, que se traduce en menores costos de producción al consumir menos energía por unidad producida y, por tanto, impactar de manera positiva en las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.
- La consecución de un sistema logístico sostenible, reduciendo el impacto ecológico de la logística para conseguir un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. Asimismo, la aplicación de tecnologías punteras es necesaria para soportar enfoques más ágiles y flexibles, de acuerdo con las oportunidades de servicio y entrega que están emergiendo en el ámbito de la logística.

Todo lo anterior sitúa a las empresas que adopten tecnologías avanzadas en una posición ventajosa respecto del cumplimiento de las legislaciones relacionadas con el medioambiente, sin que su nivel competitivo se vea mermado. La empresa debe desarrollar procesos que aseguren la sostenibilidad medioambiental de sus operaciones, respetando la normativa que sea aplicable al sector. Mejorar la eficiencia de los recursos y energética y crear cadenas de valor sostenibles son pasos clave para convertir la *Economía Circular* en una realidad que impulse la digitalización industrial, pues para hacerla posible, es preciso incorporar una amplia trazabilidad en los productos industriales, para poder definir dónde se han producido los productos.

Como conclusión adicional, cabe reseñar que cualquier tipo de ayuda oficial incluye una sección en la que se ha de especificar, lo más claramente posible, cuáles son las ventajas o repercusiones medioambientales de la ejecución del proyecto propuesto, lo que resalta la importancia que los poderes públicos dan a la sostenibilidad de la industria con su entorno.

2.1.5 Factores tecnológicos

El impacto de las tecnologías en la sociedad y economía actuales es crucial para determinar su correcto desarrollo. La cuarta revolución industrial, motivada por la tecnología de última generación y la digitalización, está inyectando un plus de productividad y, por tanto, de competitividad a las empresas. España, y, por ende, la Comunitat Valenciana, no pueden perder el tren de la transformación tecnológica de las empresas, sobre todo las industriales, en un mundo cada vez más competitivo y global.

A continuación, se citan las principales tendencias tecnológicas, con especial atención a las TIC, que se han observado en los últimos años a nivel nacional y que afectan a cómo la industria debe adaptarse al nuevo paradigma que supone la transformación digital:

- Digitalización de la sociedad y la economía:
 - Una sociedad cada vez más consumidora de TIC (ciudadano digital): smartphones, apps, tablets, e-books, comercio electrónico, dispositivos “woreables”, etc.
 - Desarrollo de servicios basados en la economía colaborativa con apoyo de las TIC.

- Auge de las redes sociales como instrumentos de comunicación entre ciudadanos y entre empresas. Consumidores activos capaces de intervenir en los procesos de producción.
- Administración Electrónica, e-government, transparencia y open data como instrumentos para lograr una mayor eficacia en la prestación de servicios públicos y en las relaciones con los ciudadanos.
- Impulso de las ciudades inteligentes (*Smart Cities*).
- Redes 5G, la nueva generación de la red móvil.
- Impulso de las tecnologías de *Big data* y *Machine Learning* para el análisis de datos y la toma de decisiones en múltiples sectores de la economía.
- Drones como apoyo a los servicios logísticos.
- El desarrollo de los coches eléctricos y autónomos.
- La aplicación de blockchain a diferentes sectores de la economía (industrial, financiero, sanitario, etc.).
- Auge del 3D y la realidad aumentada.
- Sistemas conversacionales, como un paso más allá en la manera de conectar a las personas con los sistemas.
- Impresión 3D y uso de la robótica más allá del ámbito industrial.
- Cloud computing y el software como servicio (SaaS).
- Internet de las cosas (IoT): integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos e industriales conectados a Internet.
- Ciberseguridad en un mundo cada vez más conectado.
- Inteligencia Artificial.
- Industria 4.0: manufactura del futuro donde las TIC son uno de los facilitadores claves para alcanzar sostenibilidad, excelencia operativa y eficiencia (fabricación sostenible medioambientalmente, ágil, colaborativa, centrada en personas, óptima, innovadora, etc.). Las TIC permiten ser eficientes energéticamente, más fiables y efectivos en costes (*Smart Factory*), dotan de capacidad para reducir los tiempos y costes en las distintas etapas del ciclo de vida del producto, desde su concepción hasta su retirada (*Digital Factory*) y como herramientas colaborativas dotan de capacidad de integración en las cadenas de suministro (*Virtual Factory*). Las TIC se erigen como elementos clave para los desafíos a los que se enfrenta la industria del siglo XXI, como facilitar la personalización masiva (o lotes de tamaño unitario), permitiendo que cada producto sea único y hecho a medida; proporcionar una vía para enlazar el mundo físico con el digital, y la hibridación entre los productos y la producción; promocionar la excelencia industrial (0 defectos) o soportar la servitización de la fabricación, creando oportunidades sustanciales a través de servicios post-venta inteligentes sobre el beneficio creado con la venta del producto principal. En apartados posteriores del documento se exponen en detalle los habilitadores tecnológicos clave en el desarrollo de la Industria 4.0.

Como complemento a lo anterior, la figura siguiente muestra de manera gráfica las tendencias tecnológicas a nivel internacional a partir del análisis de la información recopilada en el Observatorio Tecnológico del Sector TIC, entre la que destacan informes de grandes consultoras como Gartner, Deloitte o Accenture.



Figura 4. Principales tendencias tecnológicas según el Observatorio Tecnológico del Sector TIC. Fuente: Elaboración Propia

Respecto a las líneas tecnológicas con mayor potencial en la Comunitat Valenciana, tal y como se reflejó en el estudio⁵⁴ realizado para la Estrategia de Especialización Inteligente de Investigación e Innovación de la Comunidad Valenciana (RIS3CV), están las siguientes:

- Plataformas y herramientas de gestión del ciclo integral de la salud, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Plataformas de monitorización y seguimiento de pacientes
 - Plataformas de ayuda al diagnóstico (triaje, secuenciación genómica, ...)
 - Plataformas globales de gestión de la información de la salud
- Plataformas y aplicaciones que generen y faciliten el acceso a contenidos y a servicios a través de dispositivos móviles, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Plataformas de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
 - Soluciones de movilidad
 - Soluciones de comunicación ciudadano-administración
- Plataformas y aplicaciones que faciliten la prestación de servicios con calidad y seguridad en la Nube (Cloud Computing), que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Plataformas de automatización del desarrollo de aplicaciones para cloud computing
 - Procesos de migración de aplicaciones a cloud computing
 - Sistemas de logística apoyados en el cloud
 - Servicios de diseño de mecanismos de seguridad de datos en el cloud
 - Soluciones de comunicación ciudadano-administración

⁵⁴ Estudio realizado por el ITI con un grupo de personas representativas del sector y la sociedad de la Comunidad Valenciana

- Soluciones de identificación personal, seguridad y gestión de infraestructuras críticas, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Ciberseguridad
 - Sistemas de identificación y seguridad basados en características biométricas
 - Sistemas de gestión de infraestructuras críticas (puertos, aeropuertos, ...)
- Plataformas y aplicaciones para fabricación avanzada y distribuida, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Plataformas de integración de procesos industriales (para distribución y flexibilización de la producción)
 - Servicios de optimización y simulación de procesos industriales
- Plataformas de tratamiento de datos para toma de decisiones optimizadas, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Sistemas de previsión y control inteligente de uso de recursos (energéticos, materiales, ...)
 - Plataformas de tratamiento de grandes cantidades de datos (big data y co-innovación) para ayuda a la decisión
- Plataformas y tecnologías para facilitar la creación de Smart Cities, que pueden incluir o hacer referencia a:
 - Plataformas y tecnologías para facilitar la creación de Smart Cities
 - Soluciones de gestión energética
 - Middleware de interconexión de sensores (internet de las cosas, ...)
 - Sistemas de información geográfica ágiles

2.1.6 Análisis PEST: Resumen Comunitat Valenciana

A continuación, se muestra un resumen del análisis PEST realizado a nivel de la Comunitat Valenciana:

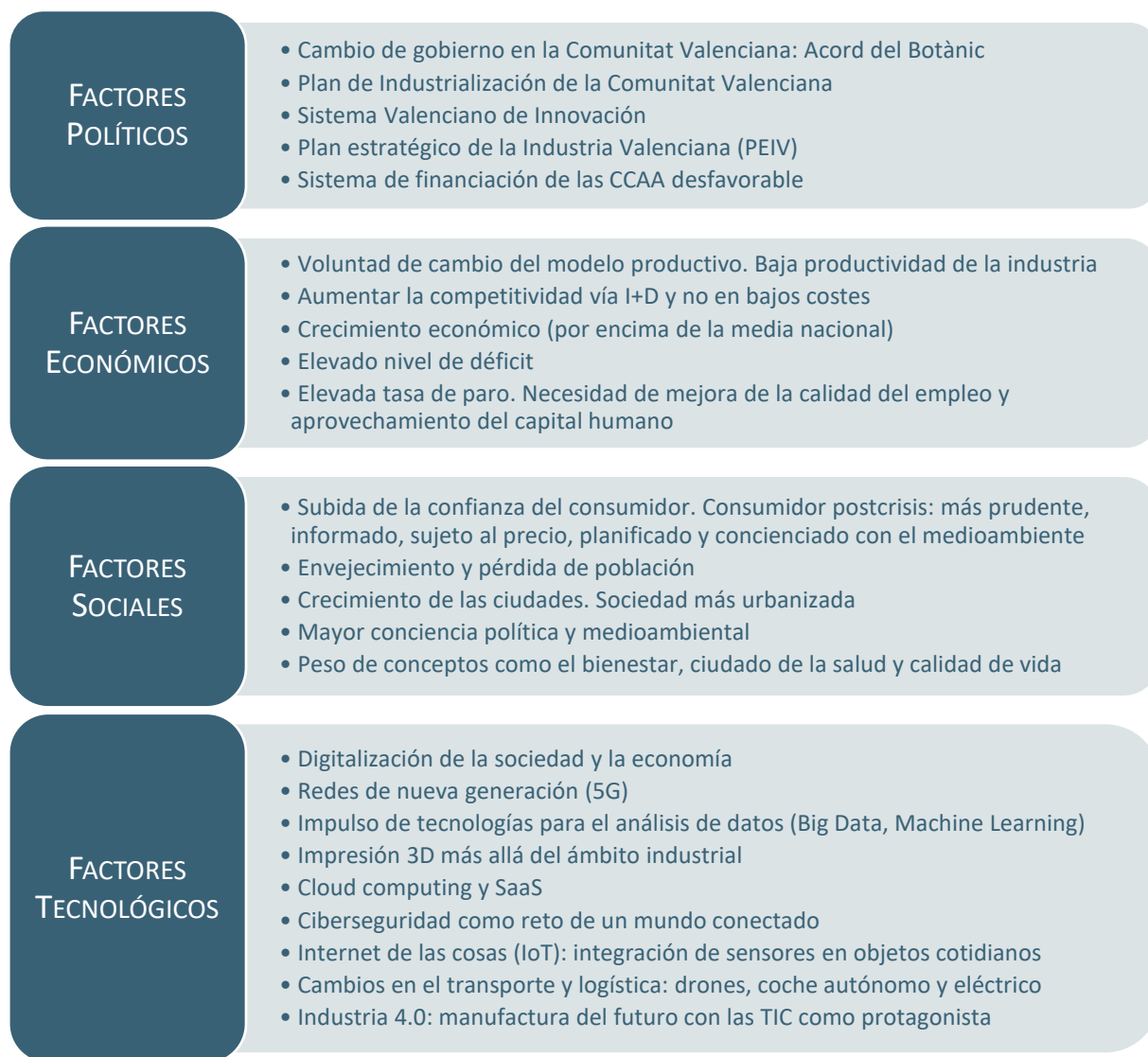


Figura 5. Resumen análisis PEST Comunidad Valenciana Industria 4.0

2.2 Tendencias tecnológicas

Según el informe de “Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española”, publicado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, el concepto de Industria 4.0 es relativamente reciente y se refiere a la cuarta revolución industrial que consiste en la introducción de las tecnologías digitales en la industria. Estas permiten que dispositivos y sistemas colaboren entre ellos y con otros, permitiendo modificar los productos, los procesos y los modelos de negocio.

El cambio asociado con la digitalización industrial está influido por la convergencia de tres tendencias tecnológicas clave:

- I. Hibridación del mundo físico con el mundo digital: dirigido por tecnologías IoT, sensores, actuadores, software embebido, conectividad M2M, redes de bajo consumo, etc.

- II. Creación de valor a partir de la información/datos (mediante técnicas de análisis de datos avanzados, infraestructuras para la gestión y procesamiento de datos, sistemas de información avanzados, etc.)
- III. Despliegue de sistemas autónomos (mediante el uso de automatización, robótica, técnicas de análisis automatizado como ML/AI, ...)

Estas tres tendencias tecnológicas dirigen también, a grosso modo, el grado de madurez de una empresa i4.0, pues cada una de ellas se apoya en el grupo de tecnologías anterior. Conjuntamente, estas tendencias facilitan la innovación digital en productos, procesos, servicios y modelos de negocio en todos los sectores industriales.

2.2.1 Tecnologías habilitadoras para la Industria 4.0

La visión de Industria 4.0 consiste en la introducción y explotación de las tecnologías digitales en la industria, transformando la empresa en una industria inteligente. Esta transformación sólo es posible a través de un conjunto de habilitadores digitales, esto es, herramientas tecnológicas que tienen la capacidad de impulsar la transformación digital de la industria.

En la bibliografía se han identificado una amplia variedad de habilitadores digitales, de los que se han considerado que sectorialmente son relevantes los indicados a continuación:

Hibridación del mundo físico y digital	Comunicación y tratamiento de datos
<ul style="list-style-type: none"> • Sensórica en productos y/o procesos • Sistemas embebidos en productos y/o procesos • Robótica (colaborativa, avanzada, etc.) y automatización • Visión artificial • Realidad aumentada, realidad virtual • Simulación y virtualización productiva • Tecnologías basadas en la localización (e.g. GPS, GIS, localización in-house) • Tecnologías de interacción (e.g. reconocimiento de patrones, visión artificial, reconocimiento de movimiento, tecnologías del lenguaje) 	<ul style="list-style-type: none"> • Analítica de datos (e.g. minería de datos, Big Data, gestión de bases de datos e infraestructuras Big Data) • Cloud Computing • XaaS: Software como servicio y arquitecturas de servicios • Inteligencia artificial y sistemas cognitivos • Micro y nano electrónica, integración inteligente de sistemas • OLAE (Organic and Large Area Electronics) • Fotónica, electrónica y materiales funcionales ópticos • Ciberseguridad (incluyendo biométrica) • Sensores, actuadores, MEMS, NEMS, RF • Pantallas y tecnologías de visualización • Redes de comunicaciones y banda ancha • IoT (e.g. dispositivos conectados, redes de sensores y actuadores) • Sistemas Ciber-Físicos (e.g. sistemas empotrados)
Nuevos sistemas de fabricación	Conexión de la empresa con el consumidor
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación aditiva (impresión 3D) • Fabricación basada en láser • Sistemas TIC para gestión empresarial, logística y negocio • Simulación y modelado • Robótica y sistemas autónomos 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas CRM • Explotación de los canales digitales (web corporativa, redes sociales, blogs, Marketplace) • Nuevos canales digitales (app propia, plataformas digitales) • Entornos colaborativos

Tabla 3. Tecnologías habilitadoras Industria 4.0

En los siguientes apartados, con el objetivo de mostrar el potencial y oportunidades de estas tecnologías habilitadoras, se introducen brevemente algunas de dichas tecnologías, pudiéndose encontrar más información sobre las mismas en la bibliografía especializada.

2.2.1.1 Sensórica, Sistemas embebidos, Redes M2M

El estado actual de la tecnología permite disponer de cualquier tipo de sensor imaginable a costes verdaderamente reducidos. Esto posibilita obtener todo tipo de información de cualquier variable que intervenga en el proceso de fabricación o en la vida útil de los productos fabricados.

2.2.1.2 IoT: Internet de las Cosas

El concepto de agregar sensórica a elementos como máquinas, robots, motores o vehículos, y convertirlos en elementos conectados, no es nuevo en el mundo industrial. La industria moderna depende de multitud de sensores y redes de comunicaciones que han permitido un elevado nivel de automatización, desde refinerías de petróleo hasta líneas de manufactura. La posterior introducción de sistemas M2M (machine-to-machine) ha permitido la conexión directa entre máquinas para realizar operaciones de forma independiente a la interacción humana, en un paso hacia sistemas más autónomos. Históricamente, estas tecnologías de operaciones (TO) han funcionado en redes independientes, con protocolos robustos que proporcionaban una alta fiabilidad y seguridad que no se conseguía con la tecnología de consumo. Sin embargo, los nuevos requisitos emergentes para la factoría del futuro requieren romper con el carácter estricto y cerrado de las arquitecturas industriales, y aquí es donde IoT se presenta como una solución de conectividad universal y ubicua. IoT es un concepto y un paradigma con diversos puntos de vista y actividades multidisciplinares. IoT introduce la presencia ubicua de los objetos en el entorno digital (Smart Objects), mediante conexiones cableadas e inalámbricas y esquemas de direccionamiento único que permiten la interacción con ellos, así como cooperar con otros objetos para crear nuevas aplicaciones y servicios. Los dispositivos inteligentes se apoyan en las plataformas IoT para disponer de conectividad y generar servicios y aplicaciones.

2.2.1.3 CPS: Sistemas ciber-físicos

Los sistemas ciber-físicos (CPS) son sistemas basados en tecnologías de la información y las comunicaciones para interactuar y sensorizar el mundo físico, realizar tareas complejas de cálculo y almacenamiento, y mantener una comunicación intensiva con una red externa para ofrecer servicios de acceso a datos y procesado⁵⁵ ⁵⁶. Los CPS se unen para formar redes de sistemas colaborativos que funcionan de forma coordinada para llevar a cabo tareas físicas, en contraste con el funcionamiento individual de los autómatas y sistemas embebidos clásicos, con habilidades avanzadas para tomar decisiones precisas de auto control, auto optimización, calibración y toma de decisiones ante imprevistos. En el ámbito de la fabricación, los CPS persiguen la unión de las tecnologías convencionales de producción con las TIC, de forma que los humanos, máquinas y productos puedan comunicarse entre sí mediante tecnologías digitales, y los elementos físicos de la planta pueden ser virtualizados. Esta virtualización significa que los procesos físicos se

⁵⁵ Acatech & Forschungsunion: "Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working group". Abril 2011

⁵⁶ N.N. "Strategic R&D opportunities for 21st century, Cyber-physical systems, Connecting computer and information systems with the physical world". Report of the Steering Committee for Foundations and Innovation for Cyber-Physical Systems, USA, January, 2013: 24.

monitorizan y digitalizan, enlazándose con modelos virtuales de la planta y modelos de simulación. Esta copia virtual de los elementos físicos, conocidos como “gemelos digitales”, permiten por ejemplo que, en caso de fallo, un operario pueda recibir información del contexto del error y de todos los pasos para resolverlo y recuperar la operativa, teniendo en cuenta aspectos de safety, de forma que la complejidad de la resolución técnica del problema reside en el sistema.

2.2.1.4 Cloud Computing y XaaS

La Industria 4.0 se caracteriza por la digitalización completa en todos sus niveles, lo que implica que se genera, transmite, almacena y gestiona mucha información. En ese escenario el Cloud Computing aparece como una tecnología habilitadora primordial y complementaria al IoT, por las posibilidades que ofrece tanto para el almacenamiento como para el procesamiento de ingentes cantidades de información. Especialmente desde un punto de vista de las PYMEs, habitualmente lastradas por su limitada capacidad para hacer inversiones en infraestructuras que no son clave para su negocio.

Esta capacidad de escalado de recursos computacionales es obviamente útil para cualquier proceso industrial o de apoyo al proceso productivo que haga un uso intensivo de computación. De ese modo, el Cloud Computing es muy útil para la ejecución de algoritmos para la optimización de procesos de fabricación; simulación; visión artificial; Business Intelligence, Big Data Analytics, etc. Además, el Cloud también es el entorno natural para la ejecución de servicios que permiten la gestión colaborativa y/o coordinada de cadenas de suministro. En definitiva, el paradigma Cloud Computing ofrece a las empresas la posibilidad de adoptar el paradigma de la Industria 4.0 en toda su extensión sin necesidad de realizar grandes inversiones en infraestructura informática para almacenamiento y procesamiento de datos.

Cabe indicar la aparición hace pocos años del paradigma de Cloud Manufacturing (Xu, 2012) basado en la idea que hay detrás de Cloud Computing. En este caso los recursos computacionales del Cloud Computing son sustituidos por recursos de fabricación. Este paradigma que hace uso también del Cloud Computing se basa en la virtualización de los recursos de fabricación para que estos puedan ser gestionados y ofrecidos como servicio. A pesar del gran potencial del mismo, todavía está lejos de su posible adopción por parte de las empresas pues está en sus etapas iniciales, y requiere un cambio disruptivo en la cultura de la industria.

2.2.1.5 Big Data Analytics

Un punto en común en diversos trabajos sobre la implantación de la Industria 4.0 es que para llevar a cabo dicha visión es necesaria la introducción del Big Data Analytics. Antes de la llegada de este nuevo paradigma, los datos generados en una cadena de producción industrial se almacenaban mediante sistemas SCADA, pero en pocas ocasiones se extraía valor de dichos datos, debido a la falta de espacio de almacenamiento o de recursos para procesar la información generada. Actualmente no es sólo posible solventar dicho problema utilizando tecnologías Big Data escalables, sino que también es posible analizar el flujo continuo de datos en tiempo real y no solo un subconjunto de medidas individuales. Ejemplos de aplicación de esta tecnología son en el campo del mantenimiento predictivo y la mejora de la eficiencia de equipamiento global (OEE). Una

encuesta llevada a cabo por PricewaterhouseCoopers⁵⁷ remarca de nuevo la importancia del *Big Data Analytics* situándolo, en sus propias palabras, como una capacidad esencial y transversal para la implantación de la Industria 4.0. Esta afirmación es respaldada por los encuestados, ya que el 83% le otorgan una importancia alta en el proceso de toma de decisiones a cinco años vista.

2.2.1.6 Realidad aumentada, realidad virtual y simulación

La realidad aumentada es el término que se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Los servicios basados en realidad aumentada son un elemento fundamental para la fabricación centrada en el ser humano, ya que permiten la conectividad de la virtualización de fábrica con la fuerza de trabajo. Es por ello que la realidad aumentada es una de las tecnologías facilitadoras más adecuada para desplegar en línea en la fuerza laboral de una fábrica, ya que simplemente mejora sus condiciones de trabajo con información necesaria y puntual sin obstruir su visión y habilidades operacionales. Además, se puede reducir la capacitación especializada o la presencia de personal experto.

Por su parte, las tecnologías de realidad virtual, entre otras aplicaciones, en el ámbito de la manufactura pueden emplearse para simular el aspecto del producto final y permiten incluso probarlo con simulaciones virtuales sin estar todavía fabricado. Aplicaciones basadas en esta tecnología permiten configurar el producto por parte del cliente final, posibilitando así tener integrada la cadena de valor desde la personalización del cliente hasta la entrega del producto personalizado. De este modo, la realidad virtual transforma la información digital en elementos físicos (productos personalizados, por ejemplo), incidiendo de forma disruptiva en el diseño y prototipado, reduciendo tiempos y costes en la obtención de diseños finales.

2.2.1.7 Ciber-seguridad

La seguridad es un atributo crítico en los procesos industriales, y también lo es en lo que respecta al uso de sistemas interconectados como es el caso de los sistemas ciber-físicos. La seguridad es uno de los mayores obstáculos de cara a la generalización del uso de sistemas soportados por dichas redes. Es importante incorporar la seguridad desde las primeras etapas de diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios, así como adaptar los modelos de costes para que incentiven a los usuarios a observar la ciberseguridad como un valor indispensable de la oferta más que un coste.

2.3 Tendencias de la industria: Mercado

2.3.1 Sectores industriales y capacidad de absorción de nuevas tecnologías

Distintos estudios coinciden en señalar que la digitalización industrial aportará importantes beneficios para las empresas. Según la encuesta de PwC⁵⁷ realizada en 2016 a directivos con relación a Industria 4.0, las compañías esperan una reducción de los costes operativos en un 3.6%

⁵⁷ PwC: "Industry 4.0: Building the digital enterprise". Global Industry 4.0 Survey, 2016

anual, así como una mejora de la eficiencia en un 4.1% anual. Según dicho informe, y por sectores, aquellos con un mayor ahorro de costes esperado serían: Ingeniería y Construcción, Electrónica, Transporte y logística, Metales, Manufactura industrial, y Químicos.

Los sistemas ciber-físicos proporcionan eficiencia e inteligencia en cualquier dominio de aplicación⁵⁸:

- **Fabricación**, proporcionando una evolución de la producción en masa hacia fabricación personalizada y flexible, lo que supone una mayor competitividad tanto en la producción como en la industria de automatización
- **Transporte**, garantizando la creciente demanda de transporte de mercancías y personas de forma individual, segura y sostenible
- **Energía**, permitiendo una coordinación descentralizada y cooperativa de las redes eléctricas, facilitando la integración estable de fuentes de energía renovables e impulsando el desarrollo de nuevos servicios de valor añadido para operadores y consumidores finales
- **Infraestructuras**, ayudando a reducir los costes de operación y mantenimiento de la infraestructura de las ciudades, así como a proporcionar planificación estratégica a la vez que se optimiza el confort y se respetan las necesidades de cada ciudadano particular, en definitiva, posibilitando las ciudades inteligentes
- **Sanidad**, ofreciendo soluciones de cuidado de la salud personalizadas y proactivas para una sociedad cada vez más envejecida, manteniendo el bienestar de los ciudadanos de forma sostenible económicamente

Según un estudio de ARTEMISIA-ITEA en 2013, el impacto en los diferentes dominios de aplicación de estas tecnologías digitales empotradas está cuantificado en la creación de hasta 800.000 trabajos, teniendo en cuenta que un gran porcentaje de las características clave de los productos de los diferentes mercados verticales depende en gran medida de estas tecnologías, tal y como muestra la siguiente gráfica (de media, se ha supuesto un 60%). Así, las áreas con mayor dependencia de estas tecnologías según el estudio son, por orden, las siguientes: equipamiento eléctrico y electrónica, sector salud, sector aeroespacial y defensa, ingeniería industrial y automoción.

⁵⁸ "Smart Everything Everywhere"

Application area	Estimated % of features based on EDT	
	2013	2020
Aerospace & defence	62	69
Automotive	50	75
Electronic and electrical equipment	70	80
Healthcare equipment and services	70	80
Industrial engineering	52	56

Figura 6. Porcentaje de características de productos que son soportados por tecnologías digitales empotradas, por subsector (Fuente: ARTEMISIA-ITEA⁵⁹)

Según un estudio de Boston Consulting Group⁶⁰, el impacto de la industria 4.0 en los productores afectará a la cadena de valor completa, desde el diseño hasta el servicio post-venta:

- Los procesos de producción se optimizarán a través de sistemas IT. Las líneas de producción serán completamente automatizadas e integradas.
- Los productos, procesos de producción y automatización de producción serán diseñados e implementados virtualmente como un único proceso integrado y a través de la colaboración de productores y proveedores. Los prototipos físicos se reducirán a la mínima expresión.
- Los procesos de fabricación serán más flexibles y permitirán la producción efectiva en costes de lotes de pequeño tamaño.
- La logística automatizada mediante vehículos autónomos y robots permitirá ajustarse automáticamente a las necesidades productivas.

Por su parte, los proveedores de sistemas de fabricación tendrán que expandir el rol TEIC en sus productos, incluyendo una mayor modularización de funcionalidad puesta en marcha en la nube y en dispositivos embebidos. Con el aumento de la funcionalidad y complejidad general de los sistemas llegará la necesidad de una mayor distribución de la toma de decisiones. Además, los portales online para la descarga de software y la colaboración con los partners ofrecerán configuraciones de equipamiento más flexibles y adaptables. Las arquitecturas de automatización evolucionarán en diferentes casos de uso.

⁵⁹ ITEA Office Association & ARTEMIS Industry Association: "High-Level Vision 2030-Oportunities for Europe: The impact of software innovation on revenue and jobs". Otoño 2013. [En línea] Disponible en: https://itea3.org/publication/download/publication/961/file/ITEA_ARTEMIS_IA_high_level_vision_2030_v2013.pdf

⁶⁰ Boston Consulting Group: "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries". Abril 2015.

Por último, la conectividad creciente entre máquinas, productos, componentes y personas requerirá nuevos estándares internacionales que definan esa interacción entre los elementos de la fábrica digital del futuro. La participación estratégica en estas entidades de estandarización será crítica para los proveedores de sistemas de fabricación.

Entre las tecnologías que están teniendo una absorción más rápida se encuentran:

- Sistemas para la planificación y programación de la producción (Planning and Scheduling), integrando datos de la empresa (desde sensores a ERPs) con información de la cadena de valor horizontal (e.g. niveles de inventario o cambios en demanda de clientes).
- Sistemas para mantenimiento predictivo de activos críticos para el negocio, para optimizar la programación de las operaciones de mantenimiento y reparación, y mejorar por tanto el tiempo de servicio.
- Plataformas cloud para la colaboración horizontal y planificación en tiempo real de socios de la cadena de valor, incluyendo proveedores y clientes.

2.3.2 Impacto potencial

En términos generales, y según se indica en la hoja de ruta de EFFRA⁶¹, el desarrollo efectivo de la visión Industria 4.0 contribuirá significativamente a alcanzar los objetivos planteados en la estrategia Europa 2020⁶² de la Comisión Europea. Esto incluye hacer frente tanto a los retos sociales como a la competitividad industrial: crear competitividad y crecimiento, sostenibilidad y empleo, crear lugares de trabajo sostenibles, seguros y atractivos, y promover la creación de empresas de base tecnológica alrededor de la fabricación de productos innovadores.

2.3.2.1 Impacto en la productividad

Con la digitalización de la industria manufacturera, se espera alcanzar las políticas industriales europeas, consiguiendo un crecimiento sostenible de la fabricación en Europa en un contexto de competencia global, alcanzando una cuota del 20% del PIB de Europa en 2020.

Según un estudio de Boston Consulting Group⁶³, en los próximos 5-10 años, la Industria 4.0 permitirá el impulso de la productividad en todos los sectores industriales alemanes con entre 90.000 y 150.000 millones de euros. En costes de conversión (sin incluir el coste de los materiales), el aumento de productividad oscilará entre el 15 y el 25%. Si se incluyen los materiales, las ganancias de productividad bajarían a entre el 5 y el 8%. Estas mejoras variarán en función del tipo de industria, por ejemplo, para las empresas de automoción se espera que sea de entre el 10 y el 20%, mientras que para fabricantes de componentes industriales podrían estar en un 20-30%. En lo que respecta a ingresos, el citado estudio cuantifica que la demanda de los fabricantes de equipos mejorados y nuevas aplicaciones de datos, así como la demanda de los consumidores por una amplia variedad de productos personalizados, conducirá a un crecimiento de ingresos adicional de alrededor de 30.000 millones de euros al año, casi el 1% del PIB alemán.

⁶¹ EFFRA: "Factories of the Future: Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020". Bruselas, 2013.

⁶² Estrategia Europa 2020: http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm

⁶³ Boston Consulting Group: "The Impact of Industry 4.0". En:

https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/?chapter=3

De forma más específica, algunos de los impactos específicos esperados en el ámbito de la fabricación son los siguientes:

Tabla 4. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito de la **fabricación**

Reducción de la complejidad de los sistemas de producción de al menos un orden de magnitud, a través de un enfoque de arquitectura interoperable descentralizada
Aumento de alrededor del 30% de la productividad, mediante el uso avanzado de recursos e información con una visión holística en una cadena de valor colaborativa
Eliminación de componentes fabricados defectuosos, mediante la combinación de enfoques integrados proceso-máquina con un control continuo de los parámetros del proceso
Aumento del uso de instalaciones robóticas en industrias tradicionales europeas reacias a la robotización. En particular en PYME con plantas de fabricación que incluyen procesos muy manuales y líneas de producción continua. Una mejora en el despliegue de soluciones robóticas contribuirá a un mayor empleo, puesto que mayor capacidad de fabricación permanecerá en Europa
Aumento de la preparación industrial y adaptabilidad de los sistemas de fabricación colaborativos humano-robot, mediante el incremento de la robustez de los sistemas que se usan en entornos ruidosos y extremos, y la combinación de la flexibilidad inherente a los humanos con el potencial mejorado de los sistemas de producción cooperativos
Mayor eficiencia de coste, y precisión, fiabilidad y velocidad de las técnicas de simulación para procesos de fabricación y/o productos muy complejos
Reducción del tiempo de producción y optimización de las cadenas proveedoras, mediante el aumento de la interoperabilidad de las herramientas y la integración de datos
Mejora de la interoperabilidad de los sistemas de diseño de fábrica y de producto, y monitorización global del estado, permitiendo nuevos tipos de servicios relacionados con las técnicas de análisis de datos, simulaciones y visualización en cada etapa de fabricación
Capacidad de los sistemas de producción existentes de producir lotes de un tamaño en media al menos un 50% más pequeño y con un 50% más de variaciones de producto de forma económica, dando como resultado una producción dirigida por la demanda y una reducción significativa de los residuos generados
Reducción de al menos un 30% de los tiempos y costes de configuración y cambio en los sistemas de producción existentes, aumentando significativamente la capacidad de producción.
Nuevos conceptos de mantenimiento basados en (auto-) mantenimiento predictivo con una fiabilidad de la maquinaria mejorada un 10%, y una reducción de los costes de mantenimiento del 20%.
Apoyo fuerte a la estandarización de protocolos de comunicación, estructuras de datos y conectividad de herramientas. En concreto, aumento del apoyo al uso de estándares abiertos para seguridad e interoperabilidad de datos compartidos

2.3.2.2 Impacto medioambiental

En cuanto a impacto medioambiental, los estudios esperan también un impacto positivo considerable, derivado de una reducción del consumo de energía y de la emisión de CO2 en el producto de al menos un 30% a lo largo de su ciclo de vida. En concreto, se esperan los siguientes impactos específicos:

Tabla 5. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito **medioambiental**

Reducción del consumo energético en las actividades de fabricación, a la vez que se incrementa el uso de energías renovables (eólica, fotovoltaica...), y una reducción del consumo de agua y otros recursos. Teniendo en cuenta que el 28% del total de la energía consumida en Europa viene de la industria, y que en países altamente industrializados como Alemania este porcentaje se eleva al 47%, el impacto de la introducción de tecnologías de producción más eficientes energéticamente en Europa es obvio.

Reducción del coste del ciclo de vida del producto de al menos un 10% mediante eficiencia energética y de otros recursos. La mejora en eficiencia energética tiene un impacto directo en la competitividad industrial: por un lado, impacta directamente en los costes de producción a la vez que se reduce la dependencia del proveedor energético; por el lado de la demanda, la eficiencia energética es una de las claves principales para nuevos mercados y oportunidades de negocio y supondrá una ventaja competitiva para los suministradores de equipamiento relacionado.

Reducción significativa del uso de materiales no renovables, a través de la combinación de sustitución, reutilización, re-fabricación y reciclado de materiales.

Reducción en la generación de residuos de al menos un 10% y una reducción de mínimo un 20% en las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades de fabricación. Se debe tener en cuenta que la industria genera alrededor de 400 millones de toneladas de residuos de los cuales el 10% es peligroso. En concreto, mediante TIC para optimización de motores y procesos industriales se podría mitigar hasta 970 millones de toneladas de las emisiones de carbono a nivel global para 2020.

Reducción del consumo de materiales (optimización de la explotación de materiales en los procesos de fabricación). En el caso específico de fabricación de estructuras y geometrías complejas, se espera una reducción de al menos el 30% en el uso de material y una reducción de al menos un 20% en el consumo global de energía. En cuanto al consumo de materiales críticos y de alto coste, se espera al menos un 20% de disminución.

2.3.2.3 *Impacto social: creación de empleo*

El aumento de la capacidad de fabricar productos en el futuro de forma sostenible económica, social y medioambientalmente tiene un impacto sustancial en el empleo en múltiples sectores industriales como automoción, microelectrónica, telecomunicaciones, textil, productos sanitarios, aplicaciones del hogar, equipamiento electrotécnico, maquinaria, etc., que a su vez requieren de proveedores de tecnologías clave (materiales avanzados, biomateriales, nanotecnología, etc.). Además, estos sectores industriales se basan en sistemas y procesos de fabricación (incluyendo fotónica), TIC y servicios de ingeniería. De esta forma, se pretende estabilizar las cifras de empleo, en especial de trabajadores altamente cualificados, en empresas de fabricación, en proveedores de maquinaria y materiales, en constructores de fábricas y en compañías de automatización y empresas TIC. Por el contrario, la incertidumbre que sobre el empleo y las condiciones de trabajo tendrán en el futuro los efectos de la digitalización de la industria y la aplicación de la industria 4.0 en las actividades industriales, tendrán que ir disipándose con la aplicación progresiva de medidas que permitan una adaptación biunívoca y progresiva de los contextos tecnológico y social.

Según el informe de Boston Consulting Group, en Alemania se estima un aumento en el empleo del 6% durante los próximos diez años derivado de la digitalización de las empresas manufactureras. La demanda de empleos en el sector mecánico-ingenieril puede ser incluso más alta, hasta el 10% en el mismo periodo. Diferentes habilidades serán requeridas, como por ejemplo, competencias en desarrollo software y tecnologías IT (expertos en mecatrónica con habilidades software).

En concreto, se esperan los siguientes impactos específicos:

Tabla 6. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en el ámbito social

Creación de lugares de trabajo sostenibles, seguros y atractivos, el cuidado y responsabilidad sostenible por los empleados y ciudadanos en las cadenas de distribución global así como la profesionalización y tecnificación de los empleados de las fábricas
Integración de investigación, innovación y educación para preparar a la próxima generación de trabajadores formados que harán uso de las nuevas tecnologías en las fábricas del futuro.
Desarrollo de nuevos entornos de fabricación donde habrá colaboración multimodal, interfaces hombre-máquina avanzadas y nuevas formas de cooperar entre las personas y los sistemas artificiales.
Creación de oportunidades de trabajo atractivas, que estimulen emociones positivas en los trabajadores, lo que repercutirá en su motivación, concentración y satisfacción laboral y, por tanto, en la calidad del trabajo.
Aumento del 10% de la productividad debido al aumento del compromiso del personal, a una mejor organización del trabajo y al aumento del equipo de trabajadores potenciales mediante la ampliación de sus habilidades.
Disminución de la cifra de 1.3 millones de accidentes laborales al año en fabricación, a través de nuevas interacciones hombre-máquina que mejorarán la salud y seguridad de los empleados

2.3.2.4 Impacto en la innovación y el emprendimiento

Se espera la creación de empresas de base tecnológica alrededor de la fabricación de productos innovadores así como el aumento de la inversión en I+D para fabricación por parte de las empresas.

Según Boston Consulting Group, se estima una inversión de 250.000 millones de euros en los próximos diez años por parte de los productores alemanes para adaptar sus procesos de producción a la industria 4.0. Esto equivale al 1,5% de los ingresos de dichos fabricantes.

Otros impactos esperados en este sentido son:

Tabla 7. Impactos específicos esperados de la Industria 4.0 en innovación y el emprendimiento

Refuerzo de la capacidad para fabricar productos innovadores y de alta calidad, así como para penetrar en nuevas áreas de aplicación.
Aumento de la capacidad para reaccionar mejor y más rápido a los cambios del mercado, mediante la utilización de algoritmos de optimización holística global y local en una cadena de valor colaborativa.
Proveedores tecnológicos más innovadores y competitivos, en particular PYME, tanto a nivel de TIC como a nivel de equipamiento de fabricación, capaces de proveer a los fabricantes de nuevos equipos, componentes y herramientas para mejorar las operaciones de ingeniería y de fabricación.
Proveedores de servicios más competitivos, a través de la provisión de nuevos tipos de servicios, mediante el fortalecimiento de su presencia en mercados locales
Mejora del tiempo de puesta en mercado de los productos
Mejora de la compartición de conocimiento
Nuevas y mejores ofertas de producto-servicio que atiendan a las necesidades del cliente
Atracción de un número significativo de nuevos usuarios de TIC avanzadas en el sector manufacturero, en particular PYME

2.3.3 Análisis DAFO Industria 4.0 en la CV

En la actualidad, la situación de la Industria 4.0 en la Comunitat Valenciana puede resumirse tomando como base el estudio *Industry 4.0* realizado por la Unión Europea⁶⁴; el *Documento de bases y elementos orientadores para la transformación del modelo económico de la Comunitat Valenciana*, conocido como el *Document D'Elx*⁶⁵, elaborado por la Conselleria de Hacienda y Modelo Económico con la colaboración técnica de la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo y el Consell Valencià de la Innovació; y el *Plan Estratégico de la Industria Valenciana (PEIV)*⁶⁶, elaborado por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo.

El DAFO que se reproduce a continuación permite identificar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la industria de la Comunitat Valenciana y su asociación al modelo de Industria 4.0.

Tabla 8. DAFO Industria 4.0 Comunitat Valenciana

Estado actual industria Valenciana	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Elevada concentración geográfica, presencia de potentes clústeres industriales. - Presencia de sectores especializados con componentes tecnológicos más elevados (químico, maquinaria, material de transporte, etc.). - Tradición exportadora. Excelente posicionamiento en segmentos/productos internacionales. - Capacidad logística. - Voluntad de cambio del modelo productivo por parte de los poderes públicos. Desarrollo de una política industrial. - Excelente sistema de innovación regional liderado por la universidad y los centros tecnológicos. Sistema Valenciano de Innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño de las empresas muy limitado. Predominio de la PYME y de la empresa familiar. Poca presencia de multinacionales tractoras. - Excesiva orientación a sectores tradicionales (nivel tecnológico bajo o medio bajo). Especialización poco intensiva en segmentos productivos de mayor valor añadido. - Baja productividad. Industria intensiva en mano de obra. - Débil apoyo de sectores transversales de conocimiento: KIBS, KETS, etc. - Bajo nivel de gasto en I+D+I. - Pérdida de una parte importante del sistema financiero propio. - Sistema de financiación autonómica.
Paradigma Industria 4.0	
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la productividad, así como un aumento en la eficiencia de los recursos de producción, y en la competitividad global. 	<ul style="list-style-type: none"> - La ciberseguridad, la pérdida de la privacidad y propiedad intelectual. - Pérdida de la competitividad de las PYMES y autónomos que no puedan adaptarse a la Industria 4.0.

⁶⁴ European Parliament: "Industry 4.0 Study". IP/A/ITRE/2015-02. Policy Department A: Economic and Scientific Policy, DG for Internal Policies. February 2016

⁶⁵ Generalitat Valenciana (op. cit.)

⁶⁶ Generalitat Valenciana (op. cit.)

- Fortalecimiento de la industria manufacturera y de los proveedores de soluciones derivadas.
- Aumento de mercados laborales altamente especializados y bien remunerados.
- Aumento, tanto de los niveles de satisfacción del cliente, como de nuevos mercados para productos a medida.
- Mayor flexibilidad y control de los procesos de producción.
- Fortalecimiento del sector TIC.
- Desarrollo de nuevos mercados para productos y servicios.
- Posibilidad de contrarrestar los factores demográficos negativos y la emigración de capital humano de excelencia.
- Reducción de barreras de entrada de las PYMES a nuevos mercados globales y a cadenas de suministros.
- Vulnerabilidad y volatilidad de cadenas globales de valor.
- La adopción de la Industria 4.0 por parte de competidores foráneos capaces de neutralizar la iniciativa europea y nacional.
- Dependencia de un rango de factores clave de éxito como estándares, fuerza laboral, profesionales talentosos, e inversión en I+D+I.
- Coste de desarrollo e implementación, sobre todo en la industria más tradicional.
- Pérdida potencial del control de la empresa.
- Problemas de pérdida de empleo y de formación de las personas sin cualificación y su inserción laboral, con el consiguiente riesgo de aumento de la brecha digital formativa, laboral y social.
- Necesidad de importar fuerza laboral altamente capacitada, y de integración de esos inmigrantes.

Dadas las debilidades y las amenazas planteadas, es de esperar que la consolidación de la cuarta revolución industrial llevará más tiempo de lo esperado. No cabe duda, sin embargo, de que las tecnologías digitales actuales y las que se generarán en la próxima década cambiarán, radicalmente, la manera de producir y de hacer negocios de la mayoría de las empresas de las naciones competitivas.

3 Agentes e iniciativas relevantes

En esta sección se presentan los principales agentes que operan en el ámbito de las TIC y/o la industrialización y sin los cuales el cambio necesario hacia el modelo de Industria 4.0 no se podría producir.

3.1 Cadena de valor de la Industria 4.0

La cadena de valor relacionada con la Industria 4.0 estaría conformada por los siguientes tipos de agentes:

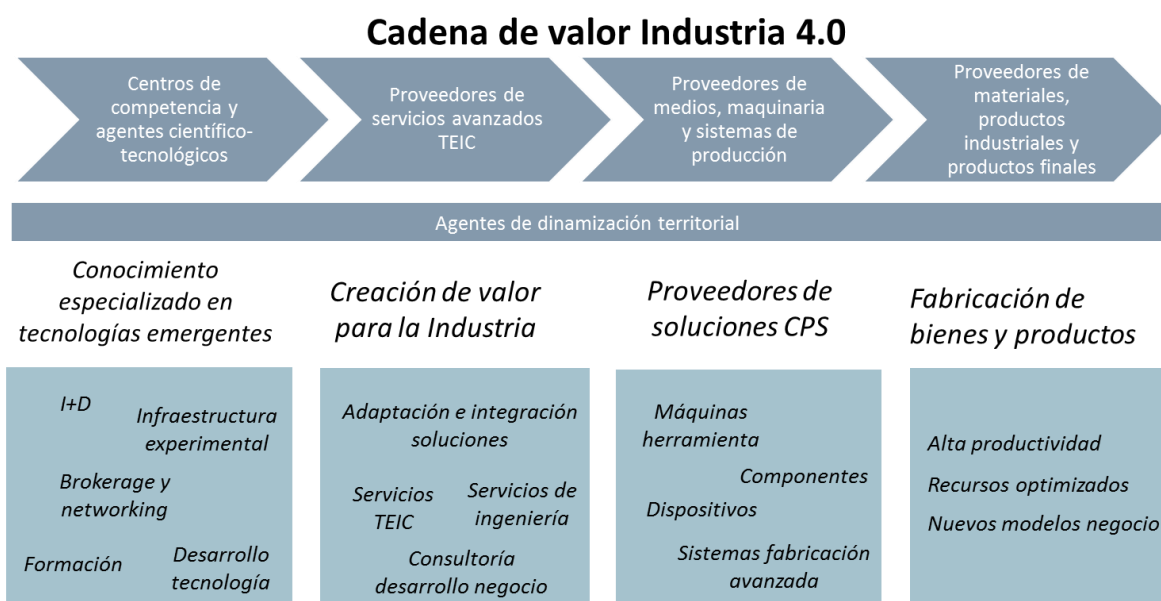


Figura 7. Cadena de valor Industria 4.0 (elaboración propia)

- ❖ **Centros de competencia y agentes científico-tecnológicos** (institutos tecnológicos, universidades, unidades de I+D empresariales): son los que aportan conocimiento altamente especializado en las tecnologías emergentes relacionadas con Industria 4.0. Dan soporte a la creación de nuevas soluciones y la transferencia de tecnología. Conocen las tendencias tecnológicas actuales, y proporcionan acceso a infraestructura y plataformas tecnológicas con las que experimentar nuevas aplicaciones/servicios/soluciones. Son claves para la investigación colaborativa en respuesta a necesidades industriales.
- ❖ **Proveedores de servicios avanzados** (ingenierías, servicios TIC, consultorías). Proporcionan valor añadido a los proveedores existentes o usuarios finales, así como soportan la creación de nuevos medios y sistemas de producción. Estos agentes serán clave para apoyar la modernización/transformación digital de los siguientes actores de la cadena de valor, ya que permitirán adaptar las tecnologías emergentes a las necesidades particulares de cada usuario final. Sin embargo, estos actores se enfrentan con el riesgo permanente de quedarse fuera del mercado si no hay una vigilancia de las nuevas tendencias tecnológicas y actualización del conocimiento. Para ello, la colaboración continua con los centros de competencia y agentes científicos será fundamental para acceder a nuevos conocimientos, conocer los avances realizados en otros países, así como la formación de redes de colaboración.

- ❖ **Proveedores de medios, maquinaria y sistemas de producción** (máquinas herramienta, accesorios, componentes, herramientas, dispositivos electrónicos). Los bienes producidos por estos agentes son los que serán directamente impactados por el avance de la Industria 4.0: aquellos que se transformen/integren en sistemas ciber-físicos mantendrán o aumentarán su cuota de mercado, mientras que aquellos que no lo hagan, quedarán obsoletos rápidamente y con el tiempo, fuera del mercado frente a la alta competencia. Para ello, el establecimiento de alianzas con proveedores de servicios avanzados (servicios TIC para digitalización) y centros de competencia resultará clave para su modernización y transformación digital.
- ❖ **Proveedores de materiales, productos industriales y productos finales.** Se engloban aquí todas las empresas manufactureras que producen materiales, productos o bienes y que para ello precisan de medios y sistemas de producción adaptados a sus necesidades, o servicios avanzados. Estos proveedores son los usuarios finales de las soluciones relacionadas con Industria 4.0: las que se beneficiarían de los incrementos de productividad y competitividad como resultado del despliegue de sistemas ciber-físicos.
- ❖ **Agentes de dinamización territorial.** Se engloban aquí todas las entidades de innovación que permitirán activar las relaciones entre empresas y agentes de generación de conocimiento y tecnología, facilitarán que la masa crítica de empresas que participen de los procesos de innovación y de evolución hacia la industria 4.0 sea cada vez más representativa, y ejercerán un papel de atracción y un efecto multiplicador de la cultura de la industria 4.0 en aquellas empresas y PYMES que se encuentren en estadios de absorción de tecnología 4.0 todavía prematuros.

Se presentan a continuación y a modo de inventario inicial, los agentes representativos de la Comunitat Valenciana cuya involucración es fundamental para el rápido despegue de nuestra industria.

3.2 Agentes relevantes de la Comunitat Valenciana

3.2.1 Centros de competencia y agentes científico-tecnológicos

La Comunitat Valenciana cuenta con una amplia red de agentes científico-tecnológicos, que comprende centros tecnológicos, universidades y unidades de I+D empresariales.

- **REDIT: Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana.** Cuenta con 11 centros asociados que ofrecen una amplia gama de servicios avanzados de I+D+i dirigidos a las empresas y especialmente a PYMES. Estos centros cubren las necesidades I+D+i de los principales sectores productivos de la Comunitat (metal-mecánico, madera y mueble, plástico, cerámico, agroalimentario, textil, calzado, juguete) así como tecnologías y ámbitos de aplicación multisectorial (TIC, Energía, Biomecánica). Todos los centros ofrecen competencias que, de forma complementaria entre ellos, cubren distintos aspectos del modelo Industria 4.0, aunque los centros focalizados en tecnologías más horizontales (ITI, ITE, IBV) se centran en el avance del estado del arte en dichas tecnologías mientras que los más verticales se centran en el análisis de procesos y la integración y aplicación de dichas tecnologías a los problemas de su sector industrial.

- **RUVID: Red de Universidades Valencianas para el fomento de la I+D+i.** Proporcionan conocimientos científico-técnicos a empresas, mediante servicios de investigación colaborativa, o bajo contrato, o de apoyo tecnológico. La colaboración se materializa a través de grupos de investigación específicos o institutos universitarios existentes.
 - Universidad Politécnica de Valencia
 - Universidad de Valencia
 - Universidad de Alicante
 - Universidad Jaume I de Castellón
 - Universidad Miguel Hernández de Elche
 - Universidad CEU Cardenal Herrera
 - Universidad Católica de Valencia “San Vicente Mártir”
 - Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Dada la reciente emergencia del término Industria 4.0, el catálogo de servicios de los distintos agentes científico-tecnológicos de la Comunitat no refleja exactamente cuál es la oferta específica para empresas en esta materia. Con la finalidad de disponer de un mapa completo de los servicios científico-técnicos disponibles para las empresas valencianas con relación a Industria 4.0, en el marco de los grupos de trabajo que al efecto se constituyan dentro del plan de ejecución de la RIS3CV para la implementación de la Agenda Industria 4.0 CV, la **generación y mantenimiento del mapa completo de competencias 4.0 de estos agentes será una de las actividades prioritarias**, tal y como se prevé en las líneas de actuación presentadas en la sección 4.

3.2.2 Proveedores de servicios avanzados

Según las cifras ofrecidas en el informe *El sector TIC y de los Contenidos en España 2016 (Edición 2015)*⁶⁷, el sector TIC de la Comunitat Valenciana está formado por 1.931 empresas, que suponen el 9,04% del total del sector a nivel nacional. La Comunitat es la cuarta CCAA (detrás de Madrid, Catalunya y Andalucía) en número de empresas en España.

Estas empresas suman un volumen de negocio de 1.372 millones de euros, que suponen el 1,81% del total del sector en España. En cuanto al número de empleados, el sector TIC en la Comunitat emplea a 9.848 personas, que suponen un 3% del total del sector a nivel nacional. Respecto del tamaño de estas empresas, en más de un 90%, son PYME.

En lo referente a la distribución y el peso de las diferentes actividades y servicios dentro del sector TIC, las empresas se dividen según el siguiente gráfico:

⁶⁷ ONTSI. El sector TIC y de los Contenidos en España 2016. Publicado en noviembre de 2015. Disponible en: http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/el_sector_tic_y_de_los_contenidos_en_espana._informe_anual_2014_edicion_2015.pdf



Figura 8. Número de empresas del sector TIC de la CV por actividades (Fuente: ONTSI y elaboración propia)

En cuanto a su distribución territorial dentro de la Comunitat Valenciana, según el *1er estudio del hipersector TIC de la Comunitat Valenciana* de la Fundación OVSI⁶⁸, la provincia de Valencia concentra el 58,4% de este tejido empresarial, cuando en el cómputo general de empresas de la Comunitat Valenciana esta provincia representa el 50,5%. Esto significa que hay una clara concentración de empresas tecnológicas en la capital, aunque existen ciertos polos de relevancia similar algunas comarcas alicantinas. En consecuencia, las actividades del hipersector TIC se concentran en una proporción relativamente elevada en la provincia central, y, especialmente en la capital autonómica y su área metropolitana.

En la siguiente figura se puede comprobar esta configuración de dos centros de presencia intensiva del hipersector, uno el ya avanzado de Valencia y su área metropolitana (les Hortes y el Camp de Túria), que se podría considerar el principal, y otro ubicado en las comarcas de l'Alt Vinalopó y l'Alcoià, con expansión hacia el Vinalopó Mitjà, l'Alacantí, la Marina Baixa y la Vall d'Albaida. Posiblemente los registros medios-altos de l'Alacantí, (como los de la Plana de Castellón y, por supuesto, como los de Valencia y área metropolitana) estén influidos por la capacidad de atracción de la capital provincial. Por otro lado, els Ports, la comarca montañesa de Castellón, aparece destacada de manera aislada, sin ligarse a ninguno de los ejes, mientras que comarcas como el Camp de Morvedre o el Comtat no consiguen aprovechar su ubicación cercana a los ejes de mayor atracción de actividad TIC y son, por el contrario, "islas" de baja actividad.

⁶⁸ Fundación OVSI. 1er Estudio del Hipersector TIC de la Comunidad Valenciana, 2010.

EMPRESAS TIC POR HABITANTE EN LAS COMARCAS DE LA COMUNITAT VALENCIANA

- Menos de 3 empresas TIC x 1.000 h.
- De 3 a 6,5 empresas TIC x 1.000 h.
- De 6,5 a 10 empresas TIC x 1.000 h.
- Más de 10 empresas TIC x 1.000 h.

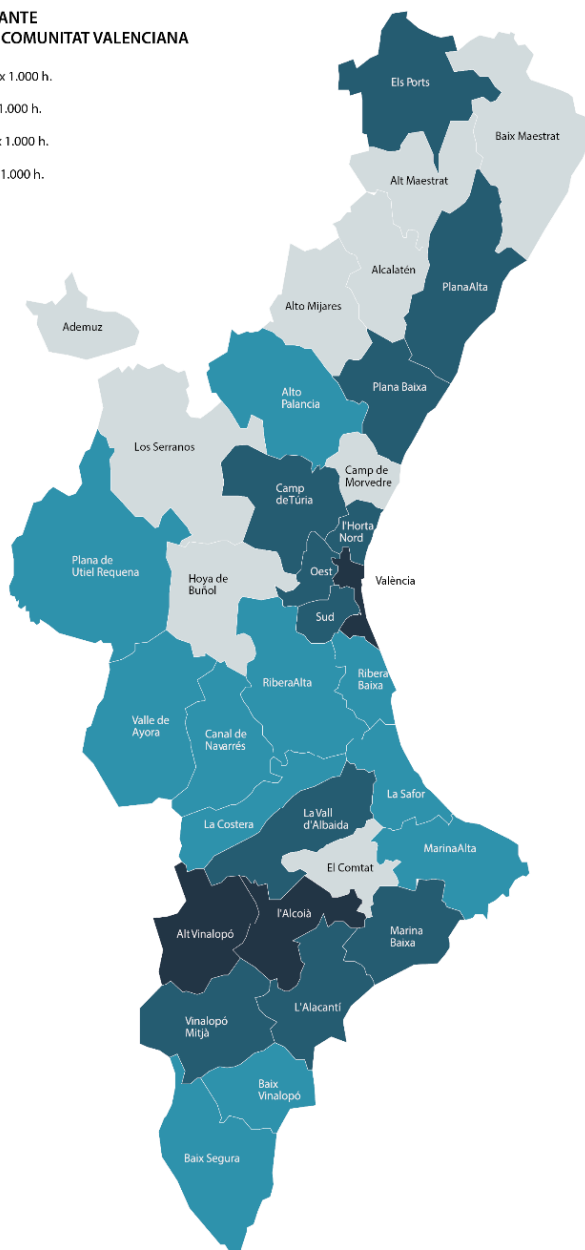


Figura 9. Empresas TIC por habitante en las Comarcas de la Comunitat Valenciana (Fuente: OVSI, 2010)

3.2.3 Proveedores de medios, maquinaria y sistemas de producción

Se recogen a continuación algunas de las principales asociaciones empresariales que aglutinan a los proveedores de medios, maquinaria y sistemas de producción de la Comunitat Valenciana. Esta lista no es exhaustiva, sólo es un punto de partida que se completará en línea con el avance de las actuaciones definidas en el marco de los grupos de trabajo que al efecto se constituyan dentro del plan de ejecución de la RIS3CV para la implementación de la Agenda Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana

Acrónimo	Nombre	Provincia Sede	URL
CONFEINDUSTRIA CV	Confederación industrial de la Comunidad Valenciana	Valencia	http://www.confeindustria.es
FEMEVAL	Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana	Valencia	http://www.femeval.es
ASEBEC	Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo para la Industria Cerámica	Castellón	http://www.asebec.org
SERCOBE	Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo	Madrid	http://www.serco.be
AFBEL	Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo Eléctricos	Madrid	http://afbel.es/
ADDIMAT	Asociación Española de Tecnologías de Fabricación Aditiva y 3D	Guipuzcoa	http://www.addimat.es
AEC	Asociación Española Componentes del Calzado (Maquinaria)	Alicante	https://componentescalzado.com
FENIN	Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria		http://www.fenin.es

3.2.4 Proveedores de materiales, productos industriales y productos finales

A continuación, se recoge un listado de los clústeres y asociaciones relevantes, de ámbito regional y nacional, que aglutinan a proveedores de materiales, fabricantes de productos industriales, y fabricantes de productos finales y que podrían ser beneficiarios de las tecnologías y soluciones relacionadas con la Industria 4.0.

Tabla 9. Asociaciones empresariales potencialmente receptoras de tecnologías Industria 4.0

Acrónimo	Nombre	Sector	Provincia Sede	URL
	Agrupación Empresarial Textil Alcoyana	Textil	Valencia	http://www.textilalcoyana.com/
AEI de la Infancia	Asociación de Empresas Innovadoras de la Infancia	Textil, Calzado, Juguete	Valencia	http://www.aeidelainfancia.es
	Clúster Calzado Innovación	Calzado	Alicante	http://www.clustercalzado.es/
ACETEX	Asociación Comarcal de Empresarios Textiles de l'Alcoià i El Comtat	Textil	Alicante	https://fedac.wordpress.com/acetex/
AEC	Asociación Española Componentes del Calzado	Calzado	Alicante	https://componentescalzado.com/
AEFJ	Asociación Española de Fabricantes de Juguetes	Juguete	Alicante	http://www.aefi.es/
AEI Textil	Agrupación de Empresas Innovadoras de la Industria Textil	Textil	Valencia	http://aeitextil.com
ANAIP	Asociación Española de Industriales de Plásticos	Plástico	Nacional	http://www.anaip.es
ANARPLA	Asociación Nacional de Recicladores de Plásticos	Plástico	Nacional	http://www.anarpla.com
ANFAC	Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones	Automoción	Madrid	http://www.anfac.com
ANFALUM	Asociación Española de Fabricantes de Iluminación	Energía	Madrid	http://www.anfalum.com/
ANFFECC	Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colorantes Cerámicos	Cerámico	Castellón	http://www.anffecc.com
ANHCEA	Asociación Empresarial Nacional de Elaboradores Artesanos y Comerciantes de Helados y Horchatas	Alimentación	Alicante	http://anhcea.com

Acrónimo	Nombre	Sector	Provincia Sede	URL
ANIEME	Asociación Nacional de Industriales y Exportadores de Muebles de España	Mueble	Valencia	http://www.anieme.com
ARVETT	Agrupación de Exportadores de Transformados	Varios	Valencia	http://www.arvet.es
ASCR	Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos	Cerámico	Castellón	https://www.ascr.es/
ASEPAN	Asociación de Fabricantes y/o Expendedores de Pan y Bollería, Pastelería y Afines de la Comunidad Valenciana	Alimentación	Valencia	
ASEPRI	Asociación Española de Productos para la Infancia	Juguetes	Valencia	http://www.asepri.es
ASOLIVA	Asociación Española de la Industria y el Comercio Exportador del Aceite de Oliva	Alimentación	Madrid	http://www.asoliva.com
ATEVAL	Asociación de Empresarios del textil de la Comunidad Valenciana	Textil	Valencia	http://www.atevalinforma.com/
AVECAL	Asociación Valenciana de Fabricantes de Calzado	Calzado	Alicante	http://www.avecal.es/
AVEP	Asociación Valenciana de Empresarios de Plásticos	Plástico	Valencia	http://www.avep.es/
AVIA	Clúster de Automoción de la Comunitat Valenciana	Automoción	Valencia	http://www.avia.com.es/
CEIV	Clúster Empresas Innovadoras del valle del juguete	Juguete	Alicante	https://www.clustervalle.es/
CEV	Confederación Empresarial Valenciana	Varios	Valencia	http://www.cev.es
CLUSTER-ENVASE	Clúster Innovación Envase y Embalaje	Envases	Valencia	http://www.clusterenvase.com/
COEVAL	Confederación Empresarial de la Vall d'Albaida	Textil	Valencia	http://coeval.es/
CONFEDUSTRIA CV	Confederación industrial de la Comunidad Valenciana	Varios	Valencia	
CONFEMETAL	Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal	Metal-Mecánico	Madrid	http://confemetal.es
CVIDA	Asociación para el cuidado de la Calidad de Vida	Salud	Valencia	http://www.cvida.com
FACEL	Asociación Española de Fabricantes de Cables y Conductores Eléctricos y de Fibra Óptica	Energía	Valencia	http://www.facel.es
FEDACOVA	Federación Empresarial de Agroalimentación de la Comunidad Valenciana	Alimentación	Valencia	http://www.fedacova.org/
FEDEMCO	Federación Española del Envase de Madera y sus Componentes	Envasado, Embalaje	Valencia	http://www.fedemco.com
FEMEVAL	Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana	Metal-mecánico	Valencia	http://www.femeval.es
FEMPA	Federación de Empresarios del Metal de la Provincia de Alicante	Metal-mecánico	Alicante	http://www.fempa.es/
FEV	Federación Española del Vino	Alimentación	Madrid	http://www.fev.es/
FEVAMA	Federación empresarial de la madera y mueble de la Comunitat Valenciana	Madera-Mueble	Valencia	http://fevama.es/
FIAB	Federación Española de las Industrias de Alimentación y Bebidas	Alimentación	Madrid	http://www.fiab.es/
FICE	Federación de Industrias del Calzado Español	Calzado	Madrid	http://www.fice.es/
FNACV	Federación Nacional de Asociaciones de la Industria de Conservas Vegetales	Alimentación	Madrid	http://www.fnacv.es
HISPALYT	Asociación Española de Fabricantes de Productos Cerámicos	Cerámico	Madrid	http://www.hispalyt.es/
INNOMETALIA	Agrupación de Empresas Innovadoras del sector Metal	Metal-mecánico	Alicante	http://www.innometalia.es
INNOVALL	Clúster Territorial de Innovación y Sostenibilidad	Varios	Valencia	http://www.innovallcluster.com

Acrónimo	Nombre	Sector	Provincia Sede	URL
QUIMACOVA	Asociación de empresas químicas de la comunidad Valenciana	Varios	Valencia	http://www.quimacova.org/
TDC	Asociación de Fabricantes de Turrón, Derivados y Chocolate de la Comunidad Valenciana	Alimentación	Alicante	http://www.tdc.es/
VALMETAL	Agrupación Empresarial para la Innovación en los procesos productivos del Metal y Afines de la CV	Metal-mecánico	Valencia	http://www.valmetal.es

3.2.5 Agentes de dinamización territorial

Estos agentes quedan representados también en los apartados anteriores puesto que, en la mayoría de los casos, al ser organizaciones representativas de sectores, colectivos o territorios, tienen capacidad de influencia en sus empresas asociadas u objeto de sus actuaciones, y que por tanto actúan como catalizadores de relaciones y generación de proyectos e iniciativas en industria 4.0.

3.3 Iniciativas existentes

3.3.1 Iniciativas nacionales orientadas a impulsar la Digitalización Industrial

El interés en la digitalización industrial se ha extendido rápidamente por toda Europa, como así lo manifiestan las más de 30 iniciativas nacionales y regionales que han sido lanzadas a lo largo de la Unión Europea. Con la finalidad de coordinar las distintas iniciativas a nivel europeo, y de acuerdo a la estrategia europea de Digitalización Industrial publicada en Abril de 2016, la Comisión Europea creó en Septiembre de 2016 la Plataforma de Iniciativas Nacionales sobre Digitalización⁶⁹.

Entre las iniciativas nacionales europeas más relevantes, se pueden destacar las siguientes:

Tabla 10. Iniciativas europeas, de ámbito nacional, orientadas a la Digitalización Industrial

País	Iniciativa	Prioridades / Foco
Alemania		Plattform Industrie 4.0 Innovación tecnológica, basada en: integración horizontal en cadenas de valor, ingeniería end-to-end, integración vertical incluyendo seguridad, educación y aspectos legales. Constitución de grupos de trabajo específicos y creación de un consejo asesor de alto nivel.
Francia		Alliance Industrie du Futur Centrada en la industria: expandir la oferta tecnológica, soportar a las PYMES en su transformación digital, formación para desarrollar nuevas capacidades, soporte cooperación internacional y apoyo a estandarización.
Bélgica		Made different. Enabling factories of the future Innovación en procesos de las industrias manufactureras, a través de 7 transformaciones: tecnologías productivas punteras a nivel mundial,

⁶⁹ Comisión Europea: "List of active national policy initiatives for digitization of industry". Actualizado en Marzo 2017. Disponible en: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/list_of_policy_initiatives_on_digitising_industry_across_eu.pdf

		ingeniería end-to-end, desarrollo simultáneo de producto y producción, producción centrada en las personas, factorías conectadas, eco-producción y producción inteligente.
Holanda		<p>Smart Industry</p> <p>Impulsar la transferencia de habilitadores tecnológicos a la industria: concienciación del 80% de las PYMEs, 40% uso de TICs y adaptación de modelos de negocio en PYMEs manufactureras, capitalización del conocimiento existente (TRL5-8), y aceleración del uso de las TIC (estándares, big data y ciberseguridad)</p>
Suecia		<p>Produktion2030</p> <p>Impulsar una industria manufacturera sostenible y competitiva, a través de la digitalización y eficiencia de recursos. Instrumentos: proyectos, transferencia de tecnología a PYMEs, educación, movilidad e internacionalización y acciones de análisis.</p>
España		<p>Industria Conectada 4.0</p> <p>Incrementar el valor añadido y el empleo en el sector industrial, desarrollar y reforzar soluciones digitales y desarrollar palancas competitivas y diferenciales. Líneas de actuación: concienciación y formación, entornos y plataformas colaborativas, impulso de habilitadores digitales, soporte a la transformación digital de las empresas.</p>

3.3.2 Iniciativas regionales de la Comunitat en el ámbito de Industria 4.0

Se recogen a continuación algunas de las iniciativas regionales que se han originado en la Comunitat Valenciana en el ámbito de la Industria 4.0. Pueden distinguirse entre iniciativas de carácter horizontal, que abarcan múltiples sectores industriales, e iniciativas de carácter vertical sectorial.

Iniciativas horizontales

- ❖ **HUB4MANUVAL:** Proyecto Europeo liderado por la UPV, bajo la iniciativa de I4MS, y con el asesoramiento del proyecto HORSE, con el objetivo de definir el plan de creación (BP) de un centro de innovación digital regional (DIH) especializado en tecnologías robóticas y sistemas ciber-físicos para las industrias del futuro. La misión del Hub de Innovación Digital HUB4MANUVAL es servir como ventanilla única a las empresas que necesiten soluciones innovadoras para sus procesos productivos de la mano de la robótica, las tecnologías de la información y las comunicaciones, acercando los resultados de la investigación a las industrias. Orientado a apoyar a las empresas valencianas de manufactura en la transformación digital y automatización de sus procesos de fabricación. En su establecimiento el estudio prevé la alineación de varios centros de competencia de la Comunitat Valenciana, entre los que se encuentran UPV (AI2, CGIP), AIJU, ITI, AITEX, INESCOP, AIDIMME, e ITC, y la participación de clústeres industriales como PLATECMA, FEMEVAL, FEDACOVA, CIERVAL y FEDEMCO. Está incluido en el catálogo elaborado por la DG Connect..

Iniciativas verticales (sectoriales):

- ❖ **Valencia industria conectada VLC 4.0 (sector metal-mecánico):** Iniciativa regional de carácter sectorial presentada en febrero de 2017, orientada a catalizar la transformación

digital de las empresas del sector metal-mecánico. Liderada por FEMEVAL, VALMETAL, AECTA y con la participación de centros tecnológicos como AIDIMME y ITE.

- ❖ **Industria 4.0 sector Textil:** Iniciativa liderada por AITEX, cuyo objetivo es identificar, asesorar, apoyar y poner en marcha una serie de iniciativas en las empresas de la Comunidad Valenciana en materia de digitalización de la empresa e Industria 4.0 a nivel específico y personalizado para el sector textil. Iniciada en 2017 y con la participación de asociaciones sectoriales como ATEVAL.
- ❖ **Industria 4.0 sector Calzado:** Iniciativa liderada por INESCOP cuyo objetivo es facilitar la difusión, incorporación y capacitación en tecnologías habilitadoras Industria 4.0 para la industria del calzado. Contempla entre otras: software específico para diseño y fabricación de calzado, tecnologías láser para digitalización de componentes del calzado, fabricación aditiva para diseño y prototipado, sistemas robóticos para automatización de procesos, IoT para conectividad en planta, Big Data para análisis de datos. Iniciada en 2017.
- ❖ **Industria 4.0 sector Cerámico:** Iniciativa de carácter tecnológico orientada a la elaboración de una guía práctica que recopile las adaptaciones e implementaciones que deberían adoptarse en el sector cerámico para alcanzar estándares propios de la industria 4.0 en periodos de tiempo prudenciales. Iniciativa en preparación, liderada por AICE-ITC, ASEBEC, y varias firmas del sector cerámico, tanto fabricantes de cerámica como de equipamiento. Parte de las líneas recogidas en la guía están siendo actualmente validadas y demostradas dentro del proyecto CEBRA (ver sección 3.4.2).

3.3.3 Plataformas tecnológicas relevantes

Las Plataformas Tecnológicas son estructuras público-privadas de trabajo en equipo lideradas por la industria, en las que todos los agentes de Ciencia-Tecnología-Innovación interesados en un campo tecnológico trabajan conjunta y coordinadamente para identificar y priorizar las necesidades tecnológicas, de investigación y de innovación a medio o largo plazo. Su principal objetivo es conseguir los avances científicos y tecnológicos que aseguren la competitividad, la sostenibilidad y el crecimiento del tejido empresarial, alineando las estrategias de los diferentes agentes y concentrando los esfuerzos de I+D+i. La colaboración en plataformas tecnológicas supone muchas ventajas para las entidades participantes que redundan en una mejora de su competitividad:

- Constituyen un foro de vigilancia tecnológica que proporciona información de primera mano acerca del estado de la tecnología en cada una de las áreas de actividad de un sector.
- Permiten el traslado de los intereses de los participantes de una manera eficaz a las Administraciones Públicas, facilitando la integración de sus preferencias en programas de trabajo de I+D+i y en documentos de ámbito nacional y europeo.
- Facilitan el establecimiento de alianzas con otras organizaciones con iguales intereses, fortaleciéndose las oportunidades de negocio en cooperación.
- Representan un canal excelente para la internacionalización y, en definitiva, para darse a conocer y dar visibilidad a la oferta tecnológica de cada entidad al resto de actores relevantes en un ámbito tecnológico.
- Permiten reflejar el grado de interés de una región o país en un determinado ámbito.

Cuando se trata de aplicación de tecnologías a un determinado ámbito, como en este caso la industria, se establecen dos aproximaciones. Por un lado, se crean las plataformas tecnológicas y

foros centrados en el avance del estado del arte en un área tecnológica y en las que se establece a la industria como uno de los casos de uso de aplicación y validación de dichas tecnologías. Tenemos entonces las plataformas tecnológicas que podemos llamar horizontales. Por otro lado, se crean las plataformas tecnológicas centradas en un ámbito (la industria o sus subsectores) y en las que se abordan la integración y aplicación de cualquier tecnología a dicho ámbito. Hablamos entonces de las plataformas tecnológicas verticales. A continuación, se destacan aquellas plataformas tecnológicas y entidades asociativas horizontales que desarrollan tecnologías para la industria manufacturera del futuro:

Tabla 11. Plataformas tecnológicas horizontales para la industria del futuro

Nombre	Ámbito	Objetivos
	EU	<p>Big Data Value Association</p> <p>Asociación europea sin ánimo de lucro impulsada por la plataforma tecnológica NESSI y constituida en 2014 para representar al sector privado de la cadena de valor basada en los datos, a través del partenariado público-privado PPP Big Data. Actualmente compuesta por más de 150 organizaciones europeas, balanceado entre pequeñas, medianas y grandes empresas, así como también centros de investigación. Se organiza en base a áreas temáticas de trabajo, siendo una de ellas dedicada a la producción inteligente, y cuyo objetivo principal es la identificación de aplicaciones en las que las tecnologías Big Data pueden crear un gran impacto a nivel europeo.</p>
	EU	<p>Alliance for Internet of Things Innovation.</p> <p>Asociación que pretende crear el ecosistema europeo de entidades que permita abordar los retos de las tecnologías de <i>Internet of Things</i> y el despliegue de aplicaciones relacionadas con IoT, incluyendo estandarización, interoperabilidad y aspectos políticos, con el objetivo de acelerar el desarrollo económico sostenible y el crecimiento en el nuevo mercado global digital. Dispone de un grupo de trabajo en Smart Manufacturing.</p>
	EU	<p>La 5G Infrastructure Public Private Partnership (5G PPP) es una asociación Público-Privada firmada entre la Comisión Europea y la 5G Infrastructure Association. Esta PPP fue impulsada por la plataforma tecnológica Networld2020, y tiene el objetivo de desarrollar las soluciones, arquitecturas, tecnologías y estándares de la nueva generación de infraestructuras de comunicación en la próxima década. Las tecnologías desarrolladas se validan en distintos escenarios, uno de ellos el de Industria.</p>
	EU	<p>ARTEMIS-IA - Advanced Research & Technology for Embedded Intelligent Systems</p> <p>Artemis-IA es la asociación que aglutina a los principales actores en Europa en el ámbito de los sistemas empotrados con el objetivo de fortalecer la industria europea en esta área. ARTEMIS-IA firmó un acuerdo con ENIAC y EPOSS, otras dos asociaciones tecnológicas para formar la Joint Undertaking ECSEL, que se centra en la potenciación de proyectos relacionados con sistemas empotrados, electrónica y sistemas inteligentes y que tiene una línea de trabajo llamada Smart Production.</p>

Nombre	Ámbito	Objetivos
	Nacional	<p>Plataforma Tecnológica Española para la adopción y difusión de las tecnologías electrónicas, de la información y la comunicación, que nace como la fusión de las plataformas INES, PROMETEO y GENESIS. Forma parte del grupo interplataformas potenciado por el MINECO entre las que también se encuentran Manuket, Fotonica21 y Platecma.</p>

Por otro lado, se destacan a continuación aquellas plataformas tecnológicas verticales centradas en la industria manufacturera o algunos de sus subsectores:

Tabla 12. Plataformas tecnológicas verticales centradas en la industria manufacturera

Nombre	Ámbito	Objetivos
	EU	<p>Plataforma tecnológica europea de Tecnologías para la Fabricación del Futuro</p> <p>Lanzada en 2004 con la misión es definir e implementar estrategias de I+D+i capaces de acelerar la transformación de la industria en Europa hacia productos, procesos y servicios de alto valor añadido, asegurando un empleo altamente cualificado y ganando mayor cuota de resultados de la fabricación mundial en la futura economía basada en el conocimiento. Sus objetivos de alto nivel son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competitividad de la industria de fabricación. - Liderazgo en tecnologías de fabricación. - Productos y fabricación sostenible medioambientalmente. - Liderazgo en productos y procesos, además de en valores culturales, éticos y sociales.
	EU	<p>European Factories of the Future Research Association</p> <p>Asociación sin ánimo de lucro, dirigida por la industria, que pretende promover el desarrollo de tecnologías de producción nuevas e innovadoras. Fue establecida para definir, promocionar y apoyar la implementación del partenariado público-privado contractual PPP FoF (<i>Factories of the Future Public-Private Partnership</i>) y se ha convertido en el principal interlocutor entre la Unión Europea y el sector privado en lo referente a la investigación sobre la futura evolución de las fábricas europeas.</p>
	EU	<p>A. SPIRE aisbl</p> <p>Asociación internacional sin ánimo de lucro formada para representar al sector privado en la industria de procesos a través del partenariado público-privado PPP SPIRE (<i>Resource and Energy Efficiency</i>). Fue lanzada en 2012 gracias al esfuerzo de los siguientes subsectores industriales: químico, acero, ingeniería, minerales, metales no férreos, cemento, cerámica y agua. Esta asociación representa a más de 90 socios privados y de investigación de la industria de procesos de más de 12 países a lo largo de Europa. Su objetivo fundamental es promocionar el desarrollo de tecnologías y soluciones innovadoras para alcanzar sostenibilidad a largo plazo en Europa y en su industria de procesos en términos de competitividad, sostenibilidad medioambiental y empleo.</p>

Nombre	Ámbito	Objetivos
	EU	<p>Smart Specialization Platform on industrial modernization</p> <p>La Plataforma Europea de Modernización Industrial tiene como finalidad principal proporcionar un instrumento común y apoyar los esfuerzos de las regiones europeas comprometidas en trabajar conjuntamente para desarrollar proyectos de inversión alineados con sus áreas prioritarias RIS3 en materia de modernización industrial. Dentro de esta plataforma, la Comunitat Valenciana, a través de IVACE, participa en el grupo de trabajo de “Industria 4.0 y PYMES”. Este grupo de trabajo está abordando líneas de colaboración entre las que destacan el desarrollo de estrategias conjuntas, la puesta en marcha de una plataforma común abierta a otras regiones europeas, así como la preparación de líneas de colaboración en las que puedan involucrarse, entre otros agentes, los agentes científico-tecnológicos y los clústeres innovadores de cada una de las regiones participantes.</p>
 MANU-KET	Nacional	<p>Plataforma Tecnológica Española de Fabricación Avanzada</p> <p>Tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades tecnológicas que planteen los productos y servicios del futuro, en los cuales la incorporación de materiales avanzados, micro-electrónica, fotónica o nanotecnologías (todas ellas, Tecnologías Facilitadoras Clave “KETs”) requieran nuevos desarrollos de procesos, equipamientos y sistemas de fabricación con niveles superiores de productividad, seguridad, funcionalidad o precisión y coloquen a las empresas españolas en posiciones competitivas punteras o de liderazgo a nivel internacional.</p>
	Nacional	<p>Plataforma Tecnológica Sectores Manufactureros Tradicionales</p> <p>Tiene como objetivo general mejorar la competitividad y la sostenibilidad de la actividad industrial manufacturera tradicional a través del fomento e impulso de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. Busca transformar los sectores tradicionales manufactureros españoles en actividades productivas competitivas, sostenibles y crecientemente basadas en el conocimiento. Sus líneas estratégicas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Productos/servicios de alto valor añadido - Nuevos modelos de negocio - Nuevos materiales - Cliente especializado, personalización.
	Nacional	<p>Plataforma Colaborativa Industria 2020</p> <p>Espacio colaborativo donde compartir información y oportunidades, para definir y desarrollar proyectos en Industria 4.0 productivos, innovadores y exitosos. Su objetivo principal es dotar a las empresas y entidades españolas de los conocimientos, capacidades, medios y oportunidades que les permitan estructurar y coordinar proyectos de innovación en el campo de la Industria 4.0 de nivel excelente. Este objetivo principal se concreta en dos tipos de acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar a clústeres y empresas sobre Industria 4.0 - Promover el desarrollo de proyectos en Industria 4.0

Nombre	Ámbito	Objetivos
	Nacional	<p><i>Move to Future (M2F) - Plataforma Tecnológica Española de Automoción y de Movilidad</i></p> <p>Su objetivo es servir de instrumento de desarrollo y seguimiento de iniciativas entre los diferentes actores implicados en la cadena de innovación de dicho sector en España, para crear una cultura de innovación y una línea de trabajo común con el fin de aumentar la competitividad de las empresas ante los nuevos retos que surgen, mediante la investigación, desarrollo e innovación en productos y procesos. Se estructura en el marco de 5 grupos de trabajo, cuatro técnicos y uno transversal sobre medidas de apoyo al Sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> - GT1 – Electrificación del vehículo, energía y recursos. - GT2 – Seguridad. - GT3 – Materiales, sistemas de diseño y producción. - GT4 – Movilidad en áreas urbanas e interurbanas. - GT5 - Fomento de la I+D+I.
	Nacional	<p><i>Plataforma Tecnológica Food for Life-Spain</i></p> <p>Tiene como misión contribuir al desarrollo de la I+D+i para la promoción de la calidad, seguridad alimentaria, mejora de los procesos productivos y obtención de productos de alto valor para la salud. Actúa como punto de encuentro de todos los que buscan el interés común de fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación del sector de alimentación y bebidas. Desde su creación en 2009, la Plataforma ha participado activamente en la promoción de numerosos proyectos de innovación alimentario. Está compuesta de los siguientes grupos de trabajo: formación y transferencia de tecnología; alimentación y salud; calidad, producción y sostenibilidad; alimentos y consumidor; seguridad alimentaria; gestión de la cadena; sector horeca; sector hortofrutícola; envases y embalajes; sector cárnico; y sector lácteo. Su homóloga europea es la ETP 'Food for Life' (http://etp.fooddrinkeurope.eu/).</p>
	Nacional	<p><i>Plataforma Tecnológica Española de Impresión Avanzada</i></p> <p>Tiene como finalidad principal potenciar el desarrollo de las Tecnologías de Impresión, nuevos materiales y nuevas aplicaciones en base a la funcionalización de materiales y del producto impreso en España, especialmente en lo relativo a incrementar el esfuerzo y eficacia de su I+D+i y su repercusión en la sociedad, en siete sectores económicos identificados como claves: Industrias Gráficas y del Envase y Embalaje, Industria Cerámica, Industria Textil, Industria Papelera, Industria del Plástico, Industria de Tintas y Barnices y Electrónica Orgánica.</p>

3.4 Proyectos tecnológicos de referencia

En la Comunitat Valenciana se han implementado, o se están llevando a cabo, proyectos tecnológicos punteros en el ámbito de la fabricación avanzada, y en los que participan entidades del ecosistema valenciano de innovación. Estos proyectos ilustran el potencial de las tendencias tecnológicas mencionadas anteriormente y contribuyen a sentar las bases del desarrollo tecnológico e industrial de nuestra Comunitat.

3.4.1 Proyectos europeos

En el contexto europeo, destacan los proyectos del programa H2020, enfocados a la investigación e innovación en la Unión Europea, y en particular los del pilar de Liderazgo Industrial. Este pilar se centra en proyectos orientados a acelerar el desarrollo de tecnologías y ayudar a las empresas y PYMES innovadoras europeas a convertirse en empresas líderes. Este programa es altamente competitivo y muchos de los proyectos se caracterizan por desplegar las tecnologías emergentes en demostradores piloto de empresas participantes.

Se presentan a continuación los proyectos más recientes de ámbito europeo en los que participan entidades de la Comunitat Valenciana, y en particular, del subprograma “Factorías del Futuro” (FoF).

Proyecto	Descripción	Socios Com. Val.
 ADD+FACTOR (Sep 2013 – Dic 2016)	ADDFACTOR: ADvanced Digital technologies and virtual engineering for mini-Factories Desarrollo de un marco innovador de fabricación de calzado personalizado basado en la creación de pequeñas fábricas localmente ágiles – mini-fábricas - que permitan la distribución a escala local (mini-fábrica @ minorista) de operaciones de fabricación tecnológicamente avanzadas.	IBV
 AUTOWARE (Oct 2016 – Sep 2019)	AUTOWARE: Wireless Autonomous, Reliable and Resilient Production Operation ARchitecture for Cognitive Manufacturing Desarrollar soluciones tecnológicas basadas en la Internet de las Cosas (IoT) y los servicios en la nube que mejoren la flexibilidad y productividad de las fábricas del futuro, a partir de la digitalización de los procesos de producción y el desarrollo de sistemas cognitivos capaces de adaptar el funcionamiento y producción de las fábricas.	UMH
 BE in CPPS (Nov 2015 – Oct 2018)	Business Experiments in Cyber Physical Production Systems Persigue como objetivo integrar y experimentar una plataforma máquina-factoría-servicios en la nube, basada en CPS (ciber physical systems) y FI (Future Internet). El proyecto orienta su aplicación en cinco regiones seleccionadas (Lombardía en Italia, Euskadi en España, Baden-Wurtemberg en Alemania, Norte de Portugal, y Rhone-Alpes en Francia), para ser aplicado después en todas las regiones europeas, mediante la participación de centros de competencia local y PYME de manufactura.	ITI
 CMAET (Ene 2015 – Dic 2017)	Cloud Collaborative Manufacturing Networks Construcción de una nueva arquitectura en la nube que proporcione a las PYME herramientas asequibles (en términos de coste y facilidad de uso) para mejorar su competitividad mediante la optimización de Redes de Fabricación, compuestas principalmente por PYME y sus activos logísticos mediante la gestión de la demanda, producción y planes de suministro de forma colaborativa.	ITI UPV Faurecia Novatec
 effective (Ene 2015 – Dic 2016)	Exploiting Factory of the Future projects through Enhanced Clustering towards Technology Transfer, Innovation and Value creation for European industry Fomentar y mejorar las actividades de agrupación y los resultados de los proyectos europeos en fabricación avanzada para maximizar su explotación. Se pretende desarrollar un sólido framework y redes y alianzas para la explotación industrial en seis dominios tecnológicos (procesos aditivos, robótica avanzada, herramientas virtuales/digitales para sostenibilidad, TIC para la cadena de valor,	IVACE

	interacción hombre-máquina segura y formación) y cuatro áreas de aplicación industrial (bienes de consumo, sistemas de producción, maquinaria, dispositivos médicos).	
 ENABLE S3 (May 2016 – Abr 2019)	<p>European Initiative to Enable Validation for Highly Automated Safe and Secure Systems</p> <p>Establecer un conjunto de métodos y plataformas para la verificación y validación (V&V) de sistemas ciberfísicos automatizados. El objetivo final del proyecto es reducir el tiempo de verificación y validación de estos sistemas, preservar la validez del testeo realizado en un rango de situaciones mucho más amplio y así acelerar el proceso de certificación/homologación para su uso comercial.</p>	ITI
 HuMan (Ago 2016 – Jul 2018)	<p>Human Manufacturing</p> <p>El proyecto está encaminado a dotar de mayor dimensión humana los procesos de producción y logística en las plantas de fabricación. Se investigará la incorporación de nuevas tecnologías de asistencia, como pueden ser los exoesqueletos, en aquellos puestos de mayor dificultad o carga para aliviar las tensiones y reducir el estrés.</p>	AIDIMME Royo Group
 inkreate (Ene 2017 – Jun 2018)	<p>Transfer the real 3D world to interactive creative endeavours in apparel industry</p> <p>Este proyecto aborda los problemas que actualmente impiden la implementación de escáneres 3D de bajo coste y herramientas de diseño 3D, ayudando a las PYME europeas de moda creativa a reducir el tiempo y el coste del proceso de diseño.</p>	IBV
 NIMBLE (Oct 2016 – Sep 2019)	<p>NIMBLE: Collaboration Network for Industry, Manufacturing, Business and Logistics in Europe</p> <p>Creación de una plataforma europea de comercio B2B que gestionará un gran volumen de tráfico para integrar suministros y logística, y dé asistencia a la exportación, en línea con la Industria 4.0</p>	AIDIMME MICUNA FEVAMA
 PSYMBIOSYS (Feb 2015 – Ene 2018)	<p>Product-Service SYMBIOTic SYStems</p> <p>Desarrollo de una plataforma en la nube para analizar y evaluar la experiencia de uso del trabajador con el mobiliario de oficina, determinar su idoneidad en ese hábitat laboral, y en qué medida puede mejorar para incrementar su bienestar, proporcionando a su vez a la empresa proveedora una herramienta fundamental para fidelizar a sus clientes</p>	AIDIMME
 FOS (Oct 2016 – Sep 2019)	<p>Virtual Factory Open Operating System</p> <p>Crear un nuevo sistema operativo para PYMES que contribuirá a mejorar su competitividad. El proyecto facilitará que los desarrolladores de software puedan generar apps de forma más rápida y barata para las pequeñas y medianas empresas europeas.</p>	UPV

3.4.2 Proyectos I+D+i apoyados por IVACE en Industria 4.0

Por otro lado, destacan también los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico industrial, mayormente colaborativos, que han sido apoyados por el IVACE en el marco de su plan de apoyo a centros tecnológicos industria 4.0. Estos proyectos, liderados por los institutos tecnológicos valencianos, ilustran las capacidades que se están desarrollando en la región y el potencial para impulsar la competitividad del tejido industrial valenciano.

Projecto	Objeto del proyecto	Entidades
AMFAB II: Fabricación avanzada de productos manufactureros tradicionales mediante tecnologías de Additive Manufacturing	La investigación se centra en la utilización de materiales flexibles, así como en su funcionalización, para el desarrollo de monofilamentos técnicos como material de aporte en la impresión 3D directa sobre estructuras textiles (tejidos) con la finalidad de que los diseños impresos tuvieran la flexibilidad necesaria para soportar su doblado sin desprenderse del tejido	AITEX AIJU INESCOP
API4TOYS. Elementos interactivos basados en internet	Integración del mundo del videojuego dentro del juguete tradicional mediante la generación de protocolos de comunicación comunes de forma que cualquier desarrollador sea capaz de comunicarse con un juguete tradicional, capturar información sobre el uso del juguete, obtener comunicación con el mismo, e intentar que el propio juguete adquiera cierta inteligencia.	AIJU ITI
CEBRA: Ceramic Brain, Desarrollo e implementación de un piloto demostrativo de Industria 4.0 en el proceso de fabricación de baldosas cerámicas	El proyecto CEBRA pretende sentar las bases para llevar a cabo la transformación industrial requerida en el sector cerámico hacia la Industria 4.0. El objetivo principal de CEBRA es desarrollar e implementar una plataforma piloto de integración industrial que garantice el control y la adquisición de información industrial en tiempo real del proceso de fabricación de baldosas cerámicas.	AICE ITE
OPTI2: Optimización de procesos mediante sensores ópticos avanzados aplicados a sectores estratégicos en la Comunitat Valenciana	Desarrollo y aplicación de nuevos dispositivos de medida puntual y superficial que sean una herramienta para la optimización de procesos en tiempo real. sistemas de inspección y medida basados en sensores que obtengan una huella espectral mediante tecnología MEMS, desarrollando los algoritmos y procedimientos que permitan obtener la señal, correlacionarla con los indicadores de interés y ajustar los procesos de fabricación.	AICE AINIA
OPTIMAN. Gestión integrada de los procesos y máquinas para la mejora del mantenimiento y flexibilización de la producción.	Desarrollo y validación de conocimientos y tecnologías en el dominio de Big Data, Cloud Computing, Machine Learning y Business Intelligence, necesarias para la generación de sistemas de sensorización, optimización que respondan a los retos de competitividad, enriquecimiento y sostenibilidad del tejido industrial manufacturero	ITI INESCOP AIMPLAS
ROBINT. Robotización inteligente	Sensorización del entorno del robot para convertir robots industriales en robots colaborativos, mediante adaptación de los movimientos de éstos al entorno colaborativo hombre-máquina en función de una sensorica específica desarrollada.	INESCOP AIJU
SAIN4: Sistema avanzado para la eficiencia productiva en Industria 4.0	Desarrollo de un Sistema de Gestión Avanzada que permita a las empresas de los sectores Madera-Mueble y Metalmecánico aumentar su eficiencia productiva a través del apoyo en la toma de decisiones, basadas en la captura y análisis estadístico de datos del proceso de fabricación. Se abordan retos tecnológicos en el dominio de Big Data, Machine Learning y Business Intelligence.	ADIMME ITI
SGRID: Sistema avanzado de Gestión de Recursos en Redes Inteligentes Distribuidas.	Herramienta que integra la variable energética en el proceso productivo permitiendo tomar decisiones correctas para la optimización de la producción, considerando dicha variable energética, no solo en capacidad técnica, sino también la implicación económica que conlleva dicho recurso.	ITE
TECEM: Desarrollo de nuevas tecnologías para el análisis y la optimización	Análisis, diseño y desarrollo de mejoras energéticas y medioambientales del proceso productivo de baldosas cerámicas encaminadas a reducir el consumo energético del	ITE ITC

Proyecto	Objeto del proyecto	Entidades
energética y medioambiental del proceso de fabricación de baldosas cerámicas	proceso, y las emisiones de CO2. Desarrollo de una herramienta TIC que permita relacionar los datos de consumo de energía con la producción.	
i40yBDA: Analítica Big Data para Industria 4.0	Estandarizar el conocimiento adquirido con la implantación y gestión de infraestructuras y soluciones Big Data en el entorno industrial, aplicando tecnologías de Machine Learning sobre grandes volúmenes de datos provenientes de sensores industriales y crear demostradores verticales que demuestren el potencial del análisis Big Data en la Industria, aprovechando además las capacidades en el área de Sistemas ciber-físicos para la gestión de dispositivos e IoT para la gestión de las comunicaciones.	ITI
FA-ELECTRIC: Proceso de fabricación aditiva y activación eléctrica integrada de nuevos componentes plásticos piezoeléctricos para desarrollo de sensores.	Utilización de la fabricación aditiva para realizar en un único paso piezas con sensores que generen una señal eléctrica frente a una presión mecánica con el objetivo de aportar versatilidad en las aplicaciones y mejoras en el diseño de las piezas, ofreciendo una nueva solución para sectores como el juguete, calzado deportivo, médico y eléctrico-electrónico	AIMPLAS ITE
DECLATEX	Investigación de técnicas de detección y clasificación de defectos para el desarrollo de un sistema de inspección y control en tejidos de alta calidad. Desarrollo de un prototipo capaz de adquirir y procesar imágenes de tejidos de alta calidad a una velocidad de 40-50 m/min.	AITEX
REGENER: Recurso de gestión de activos energéticos para sector servicios, industrial y terciario.	Herramienta de optimización la gestión energética en los sectores Servicios, Industria y Edificación. La plataforma analiza sistemáticamente, mejora y mantiene adecuadamente la productividad y rendimientos de los principales activos energéticos integrados de instalaciones, plantas industriales y edificios	ITE

4 Estrategia propuesta para la Comunidad Valenciana en Industria 4.0

4.1 Ejes estratégicos

Tomando como punto de partida los antecedentes presentados en las secciones anteriores, tanto a nivel de tendencias como a nivel de agentes e iniciativas relevantes en la Comunitat Valenciana, se ha diseñado la Agenda Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana. Esta agenda define una estrategia de actuaciones, a desarrollar en el marco temporal 2017-2022, con la que alcanzar los siguientes objetivos estratégicos:

- (1) El incremento de la competitividad de la industria de la Comunitat Valenciana mediante la **transformación digital** del sector industrial regional.
- (2) El desarrollo y consolidación de la **oferta TEIC regional** de soluciones digitales y de electrónica avanzadas para la industria y de bienes de equipo.
- (3) El establecimiento de plataformas de colaboración sostenibles para la **dinamización** de las relaciones entre empresas, agentes de innomediación, y generadores de conocimiento y tecnología.

Para ello, se han identificado un conjunto de ejes estratégicos sobre los cuales sentar las bases con las que definir las actuaciones de impulso a la modernización digital de la Industria valenciana. Los **ejes estratégicos propuestos** son los siguientes:



Figura 10. Ejes estratégicos Industria 4.0 Comunidad Valenciana

En base a estos cinco ejes estratégicos, se han segmentado los retos a abordar en la Comunitat Valenciana, identificándose un total de **15 retos**, que se presentan a continuación.

Eje 1: Personas capacitadas para la Industria Digital del Futuro

Este eje busca dotar a la sociedad valenciana de las competencias digitales e industriales necesarias para ser palancas y artífices de la modernización de la industria valenciana, posicionándola como referente a nivel internacional.

Este eje está compuesto por los siguientes **retos**:

Reto 1. Personas tecnológicamente concienciadas

Aumentar el conocimiento de la población respecto a las tecnologías facilitadoras esenciales (KETs: micro/nano electrónica, nano-tecnología, fotónica, biotecnología, materiales avanzados, y tecnologías de fabricación avanzada), y concienciar de sus aplicaciones en la sociedad, la industria, y como futuras carreras profesionales.

Reto 2. Personas capacitadas para el cambio I4.0

Desarrollar programas de capacitación y reciclaje integral en la temática de Factorías del Futuro, para ampliar la empleabilidad de la población, así como favorecer la transformación digital de la industria valenciana. Estos programas pivotarán principalmente en torno a cuatro pilares clave: industria digital, innovación en productos y servicios, liderazgo y organización, y sostenibilidad.

Reto 3. Personas liderando la modernización de nuestra industria

Estimular el aprovechamiento del capital humano de excelencia en las empresas y PYMES manufactureras y de servicios industriales valencianas, que facilite la transformación digital y revierta en la mejora de la competitividad industrial.

Eje 2: Industria socio-ambientalmente sostenible

Este eje persigue guiar y apoyar la transformación digital de la industria valenciana de acuerdo con criterios de sostenibilidad social, ambiental y productiva.

Este eje está compuesto por los siguientes **retos**:

Reto 4. Industria sostenible con el medioambiente

Desarrollo industrial basado en los principios de la economía circular, optimizando los flujos de materiales, energía y residuos de los distintos sectores industriales para su máximo aprovechamiento.

Reto 5. Industria sostenible con la sociedad

Compatibilizar el aumento de la productividad y la competitividad industrial con el aumento del bienestar de los trabajadores y la sociedad en la que se desempeña la actividad productiva.

Eje 3: Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento

Este eje busca vertebrar y reforzar a la industria valenciana, a través del impulso en su transformación digital. La Comunitat Valenciana dispone de un sistema con un elevado potencial y grandes capacidades, pero que en su contra, está muy fragmentado, lo que reduce su competitividad y perspectivas de crecimiento. Este eje persigue sinergiar los esfuerzos de los distintos agentes público-privados y complementarse, apoyando la dinamización territorial para sentar las bases y afianzar la cooperación.

Este eje está compuesto por los siguientes **retos**:

Reto 6. Coordinación y seguimiento de la modernización digital de la Industria valenciana

Gobernanza regional, que monitorice y realice el seguimiento de los objetivos específicos de la Agenda Industria 4.0, así como disponer foros de encuentro público-privados que permitan canalizar los nuevos retos y necesidades que surgirán en el futuro.

Reto 7. Industria 4.0 valenciana, conectada y cohesionada

Vertebrar la cadena de valor de la Industria 4.0, y a través de los agentes de intermediación de la Comunitat Valenciana contribuir a la dinamización del ecosistema empresa, ciencia y tecnología.

Reto 8. Oferta de Innovación en Industria 4.0, organizada y accesible

Poner a disposición de las empresas y PYMES valencianas una ventanilla única de servicios de innovación digital, que les facilite el acceso a la oferta existente en la Comunitat de capacidades, tecnologías, infraestructuras y soluciones en Industria 4.0

Eje 4: Madurez del sector industrial

Este eje persigue desarrollar e incrementar significativamente el nivel de madurez de la cadena de valor de la Industria 4.0 en la Comunitat Valenciana: desde el desarrollo de tecnologías y soluciones punteras para la Industria 4.0, pasando por el desarrollo de servicios avanzados de asesoramiento, transferencia e implantación, hasta su adopción por parte de las empresas finales.

Este eje está compuesto por los siguientes **retos**:

Reto 9. Liderazgo de la tecnología valenciana para la Industria 4.0

Seguir desarrollando las TEIC que son clave para las factorías del futuro valencianas, progresando en su nivel de madurez tecnológica para que puedan ser incorporadas por la industria valenciana.

Reto 10. Infraestructuras preparadas para el cambio a Industria 4.0

Desarrollar una oferta de infraestructuras básicas adecuadas para soportar la modernización digital, a través de la disponibilidad de suelo industrial con servicios apropiados, comunicaciones ultrarrápidas e infraestructuras de demostración y experimentación.

Reto 11. Industria 4.0 fiable, de calidad, y ciber-segura

Reducir las inseguridades asociadas a las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0, que actúan como barrera a la adopción de dichas tecnologías por parte de las empresas y PYMES, y por tanto como freno a la transformación digital de la industria valenciana.

Reto 12. Empresas manufactureras valencianas en ruta hacia la Industria 4.0

Estimular a las empresas y PYMES para invertir en el aumento de la madurez tecnológica de sus procesos, productos y servicios, y facilitarles el acceso a los instrumentos necesarios para llevarlo a cabo de forma exitosa: servicios especializados para acometer de forma progresiva la transformación digital hacia la industria 4.0, y acceso a fuentes de financiación para acometer dicha inversión. Esto será clave para reducir las barreras de acceso, especialmente en las PYMES, a la implantación de habilitadores como los sistemas ciber-físicos.

Eje 5: Industria valenciana innovadora y emprendedora

Este eje persigue fomentar y estimular la innovación en las empresas de la cadena de valor de la Industria 4.0, fortalecer las empresas TEIC de nueva creación, y apoyar la internacionalización y captación de inversiones para el sector Industria 4.0 emergente en la Comunitat Valenciana

Las nuevas tecnologías son fruto de la innovación. Las innovaciones disruptivas están ya teniendo un enorme impacto en los modelos de negocio. El proceso de digitalización y la apuesta por la I+D+i son aspectos determinantes para la mejora de la competitividad de la economía valenciana.

Este eje está compuesto por los siguientes **retos**:

Reto 13. Fortalecimiento de la capacidad innovadora en la cadena de valor de la Industria 4.0

Incrementar la capacidad de innovación y puesta en mercado de las empresas y agentes I+D+i de la cadena de valor de la Industria 4.0

Reto 14. Startups TEIC orientadas a Industria, bien preparadas, sólidas y competitivas

Fortalecer las empresas TEIC de reciente creación orientadas a cubrir necesidades del sector industrial, para mejorar su tasa de supervivencia y mejorar a medio plazo el incremento en el tamaño y competitividad del tejido empresarial valenciano

Reto 15. Industrias y agentes valencianos a la vanguardia de las tendencias en Industria 4.0

Apoyar a las empresas industriales valencianas, y a la red de agentes de innovación que les dan soporte, a posicionarse internacionalmente a la vanguardia de las tendencias en Industria 4.0

4.2 Líneas de actuación propuestas

Una correcta y puntual ejecución de la Agenda Industria 4.0 CV, de manera sostenida, reforzará la competitividad de la Comunitat Valenciana, estimulará el crecimiento económico, generará empleo de calidad y bien retribuido, favorecerá la sostenibilidad social, productiva y medioambiental, e incrementará el bienestar de nuestra sociedad.

A continuación se presentan, para cada uno de los ejes estratégicos de la Agenda Industria 4.0, las **líneas de actuación propuestas** para alcanzar los retos identificados.

En una primera fase, se propondrán **las entidades responsables** para la ejecución y seguimiento de cada una de las líneas que a continuación se proponen, atendiendo principalmente a las competencias y capacidades para su adecuado desempeño y bajo la supervisión de los órganos de gobernanza de este Plan. Este conjunto de propuestas, podrán ser objeto de revisión, adaptación e incluso ampliación, en función de las necesidades detectadas y canalizadas a través del **Comité Permanente de Industria 4.0**, que pasará a describirse más adelante.

4.2.1 Eje 1: Personas capacitadas para la Industria Digital del Futuro

Para mejorar los niveles de bienestar de la Comunitat Valenciana, y específicamente la renta per cápita, es preciso generar empleos de mejor calidad y una cualificación acorde con los retos del futuro, y para ello se necesita una industria innovadora, competitiva y bien posicionada internacionalmente. Este tipo de industria requiere a su vez contar con una amplia oferta de perfiles bien preparados, con capacidades y competencias relevantes para los nuevos modelos productivos

que emergerán como resultado de la transformación digital. El trabajo manufacturero tradicional está evolucionando hacia un trabajo basado en conocimiento especializado, caracterizado por la colaboración, experiencia multidisciplinar, comunicación, innovación y resolución efectiva de problemas. Disponer de perfiles altamente capacitados en la Comunitat Valenciana permitirá el desarrollo de empresas innovadoras, facilitar el posicionamiento internacional, y (con una adecuada estrategia de visibilidad y valorización) ser también polo de atracción para empresas de otras regiones interesadas en este tipo de perfiles.

Con esta visión, este eje persigue impulsar y fortalecer el desarrollo de una oferta de competencias digitales e industriales que permita a la sociedad valenciana ser artífice y modelo de la modernización de la industria valenciana, posicionando a nuestra región como referente a nivel internacional.

Reto 1. *Personas tecnológicamente concienciadas*

Para capacitar a las personas para liderar la Industria Digital del Futuro, es preciso concienciarlas primero sobre la importancia de las tecnologías facilitadoras que lo harán posible, y de la necesidad de invertir en ellas. Este reto persigue aumentar el conocimiento de la población en general respecto a las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0 y facilitadoras esenciales KETs: micro/nano electrónica, nano-tecnología, fotónica, biotecnología, materiales avanzados, y tecnologías de fabricación avanzada. Es preciso difundir la importancia de estas tecnologías, concienciar de sus aplicaciones en la sociedad, la industria, y hacerlas atractivas como futuras carreras de trabajo, en línea como se indica en los informes específicos de la Comisión Europea⁷⁰ y grupos de expertos⁷¹.

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 1.1 Implementar una estrategia de comunicación dirigida a la concienciación sobre las tecnologías habilitadoras de industria 4.0 y KETs

Se propone el diseño e implementación de una estrategia dirigida a aumentar el nivel de conocimiento de la población respecto a las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0 (sistemas ciberfísicos, comunicaciones en red, simulación, big data, cloud computing, robótica, realidad aumentada, etc) y las tecnologías facilitadoras esenciales (Key Enabling Technologies: micro/nano electrónica, nano-tecnología, fotónica, biotecnología, materiales avanzados, y tecnologías de fabricación avanzada).

El plan de comunicación se centrará particularmente en las aplicaciones industriales, su transferencia a las necesidades de la sociedad, y las oportunidades que presentan para el crecimiento a medio y largo plazo (empleabilidad, industrias high-tech).

⁷⁰ European Commission: “Skills for Key Enabling Technologies in Europe. State-of-Play, Supply and Demand, Strategy, Recommendations and Sectoral Pilot”. Informe elaborado para la Comisión Europea por PricewaterhouseCoopers. Marzo 2016.

⁷¹ European Commission, High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies: “KETs: Time to act. Final report”. Junio 2015

Línea 1.2 *Concentrar la oferta formativa de la Comunitat Valenciana en KETs e Indústria 4.0*

Para facilitar una efectiva capacitación de la sociedad, es preciso facilitar el acceso a los servicios formativos relacionados, y para ello es clave aumentar la visibilidad de la oferta formativa que tiene la Comunitat Valenciana como región. Para ello, se propone la creación de un portal específico en el que centralizar toda la oferta formativa existente en la Comunitat Valenciana en materia de KETs y tecnologías habilitadoras para Industria 4.0. El objetivo de este portal será facilitar, a la población y la sociedad en general, el acceso a la oferta formativa de los proveedores de servicios formativos distribuidos por el territorio valenciano (e.g. Institutos Tecnológicos, Universidades, Centros de Formación especializada, ...), así como favorecer la identificación de áreas de especialización en distintas materias.

Reto 2. *Personas capacitadas para el cambio I4.0*

Este reto persigue desarrollar programas de capacitación y reciclaje integral en la temática de Factorías del Futuro, con el objetivo a medio plazo de ampliar la empleabilidad de la población, así como favorecer la transformación digital de la industria valenciana.

Estos programas de capacitación deberán basarse en cuatro pilares clave:

- Industria digital, para conocer y dominar las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0
- Innovación en productos y servicios, para poder introducir rápidamente en el mercado nuevos productos y servicios inteligentes que distancien a la empresa de la competencia
- Liderazgo, organización e internacionalización, para poder dirigir y colaborar con equipos multidisciplinares y organizar los procesos productivos y de prestación de servicios de manera eficiente aspirando a mercados globales
- Sostenibilidad, para contribuir al bienestar social, medioambiental y económico de la región en la que se desarrolla la actividad productiva

Las líneas de actuación propuestas son las siguientes:

Línea 2.1 *Definir un programa curricular en Industria 4.0 para la Comunitat Valenciana*

Este programa definirá el mapa de competencias y capacidades que las empresas valencianas del futuro necesitarán para resolver los desafíos de la digitalización y modernización en un contexto competitivo global. Este programa integrará competencias de cuatro áreas clave para implementar con éxito las Factorías del Futuro:

- Industria digital, producción inteligente (tecnologías habilitadoras Industria 4.0, nuevas tecnologías de producción)
- Innovación en productos y servicios (capacidades para el desarrollo de nuevos productos y servicios, procesos de gestión y organización de la innovación)
- Liderazgo, organización e internacionalización (liderazgo de equipos de trabajo, organización de procesos productivos y de servicios, mercados globales)
- Sostenibilidad productiva, medioambiental y social

Este programa curricular se diseñará teniendo en cuenta las tendencias globales emergentes para la construcción de las Factorías del Futuro, las necesidades industriales específicas de la Comunitat, y el aprovechamiento de aquellas capacidades en las que las Universidades y Centros Tecnológicos de la Comunitat Valenciana son líderes a nivel internacional.

Línea 2.2 Incentivar la participación de empresas manufactureras y proveedoras de medios y sistemas de producción en programas de formación en Industria 4.0 dirigidos a directivos

Para que las empresas valencianas den el paso hacia la transformación digital, es preciso que sus cuadros directivos estén concienciados de la necesidad de hacerlo, de las oportunidades que se podrían presentar, y preparados para abordar dicho cambio y los desafíos que emergerán. Para ello, la participación de los cuadros directivos en programas de formación que aborden las cuatro áreas clave mencionadas anteriormente es vital, pues facilitará la toma de decisiones sobre la estrategia a seguir en el futuro.

Línea 2.3 Impulsar el desarrollo de cursos de formación profesional sectoriales en Industria 4.0

Orientados a la creación y capacitación de la futura fuerza de trabajo que se incorporará a las empresas valencianas en el corto y medio plazo, y que deberán hacer frente a los desafíos de la digitalización industrial. Estos cursos formarán profesionales especializados en técnicas y procedimientos de producción inteligentes, y el empleo de buenas prácticas para la sostenibilidad medioambiental.

Línea 2.4 Desarrollar itinerarios de reciclaje hacia la Industria 4.0.

Estos itinerarios estarán orientados específicamente al re-entrenamiento de la fuerza de trabajo existente en las empresas valencianas, con un enfoque claramente aplicado, y perseguirán el desarrollo de competencias en el ámbito de la producción inteligente, técnicas de innovación para desarrollo de productos y servicios, métodos de trabajo en equipo y nuevos modelos de negocio.

Línea 2.5 Impulsar la inclusión de competencias digitales de interés para la Industria 4.0 en grados y postgrados.

El objetivo es generar progresivamente un cuerpo de profesionales, no vinculados al sector TEIC, pero que conozcan y sepan aprovechar las oportunidades de las tecnologías digitales emergentes en las empresas. Esto es fundamental ya que el despliegue de tecnologías digitales disruptivas, requiere que los futuros usuarios de las mismas estén capacitados (se puedan adaptar rápidamente) para sacar el máximo potencial.

Reto 3. Personas liderando la modernización de nuestra industria

Las capacidades y el talento, si no se aprovechan efectivamente, no sirven de nada. El desarrollo de una oferta de profesionales altamente capacitados, pero que luego no sean absorbidos por el tejido industrial valenciano, es insostenible, ya que la inversión realizada en crear dicha oferta luego no revierte en la economía valenciana, sino que se beneficiarían otros países o regiones. Es por ello que es fundamental que la capacitación de las personas vaya ligada con medidas de estímulo para el aprovechamiento de dicha oferta por las empresas, y especialmente las PYMES, manufactureras y de servicios industriales valencianas, que facilite la transformación digital y revierta en la mejora de la competitividad industrial.

Para alcanzar este reto estratégico, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 3.1 Implementar un observatorio de profesiones para la Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana

El objetivo de este observatorio será monitorizar tanto la demanda como la oferta de profesionales con competencias relacionadas con Industria 4.0, para proporcionar información sobre el grado de cobertura de la demanda del tejido empresarial valenciano, así como tendencias emergentes. Esto facilitará enormemente la toma de decisiones de los agentes públicos y privados de la Comunitat para reaccionar con rapidez.

Línea 3.2 Desarrollar un programa de captación y retención del talento para PYMES, clústeres y asociaciones industriales valencianas

Por su reducido tamaño, las PYMES valencianas muchas veces no pueden acceder o retener a perfiles de alta cualificación, aquellos basados en el conocimiento especializado. Estos perfiles son recursos intangibles clave de las empresas que han sido capaces de crecer de manera sostenida, posicionarse en mercados internacionales, y responder ante los desafíos globales. El carecer de este tipo de perfiles supone para las PYMES valencianas una importante barrera para lograr una efectiva transformación industrial, pero también para la internacionalización e integración en cadenas de valor globales (por falta de recursos, estructura organizacional apropiada y conocimientos).

Para superar estas importantes barreras, se desarrollará un programa de captación y retención del talento mediante el cual se pondrán una serie de instrumentos a disposición de las empresas y PYMES valencianas para:

- (1) Ayudarles a identificar y definir el perfil adecuado de acuerdo a la situación presente y futura de la empresa,
- (2) Acceder a foros relevantes donde encontrar perfiles de alta cualificación, y
- (3) Retener los perfiles de carácter estratégico y competitivo para la empresa, mediante ayudas a la contratación y mantenimiento de personal con talento.

Estos instrumentos estarán también accesibles a clústeres y asociaciones industriales valencianas, con la finalidad de reforzar el soporte a acciones de vigilancia competitiva, innovación y apoyo estratégico, internacionalización, y posicionamiento de sus asociados.

Línea 3.3 Desarrollar programas que estimulen la colaboración entre la industria y la academia.

Estos programas podrán incluir instrumentos como: programas de intercambio de corta duración entre universidades, centros tecnológicos y empresas; proyectos de I+D y transferencia; o doctorados industriales, abordando la investigación de manera dirigida por las necesidades de las empresas.

Esto es clave para facilitar el flujo de conocimientos y generación de innovaciones en el tejido valenciano: al entorno académico le permite alinearse con las necesidades reales de la industria valenciana y aplicar los resultados en contextos reales; a la empresa, le permite acceder a conocimiento puntero, desarrollar nuevas competencias, aumentar su capacidad de innovación y experimentar con nuevos productos, procesos, y servicios.

4.2.2 Eje 2: Industria socio-ambientalmente sostenible

Este eje persigue guiar y apoyar la transformación digital de la industria valenciana de acuerdo a criterios de sostenibilidad social, ambiental y productiva.

Reto 4. *Industria sostenible con el medioambiente*

Desarrollo industrial basado en los principios de la economía circular, optimizando los flujos de materiales, energía y residuos de los distintos sectores industriales para su máximo aprovechamiento.

Línea 4.1 Creación de una plataforma de Economía Circular Valenciana

Para mantenerse competitivas, y en un horizonte donde se prevé dificultad de acceso a materias primas, las empresas valencianas deben transformarse para producir con recursos mínimos, lo cual es un desafío significativo. Esto conlleva reducir el consumo de materiales, agua, energía y otros recursos, así como la búsqueda de alternativas. Es preciso adoptar para ello un modelo económico más sostenible, no-lineal, que minimice el consumo de recursos y el impacto ambiental de los sistemas productivos y los productos manufacturados. Para dar respuesta a estos retos, la Comisión Europea presentó en 2015 un plan de acción para la transición de la economía hacia un modelo circular⁷². En este enfoque, los productos deben diseñarse para ser fácilmente desmantelables, reciclables y retornables al sistema de producción. Esto requiere incorporar procesos de fabricación modular, nuevas herramientas y procesados, y modelos de negocio basados en la evaluación del ciclo de vida. La Economía Circular es también un importante impulsor de la digitalización industrial, pues para hacerla posible, es preciso incorporar una amplia trazabilidad en los productos industriales, para poder definir dónde se han producido éstos, así como sus componentes. Las TEIC son herramientas clave que permitirán soportar estos procesos.

Esta línea persigue facilitar e impulsar el desarrollo de cadenas de valor basadas en el modelo de Economía Circular, apoyándolas con las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0. Para ello, se propone como instrumento dinamizador la creación de una plataforma con la que vertebrar las iniciativas y agentes valencianos impulsores de dicha economía, definir las bases de colaboración, y poner en valor los modelos de negocio circulares.

Línea 4.2 Impulsar foros y seminarios de formación en responsabilidad social empresarial, adaptados a empresas manufactureras, de servicios industriales y de logística.

El objetivo de estos programas será concienciar y transferir a las empresas y PYMES valencianas los beneficios de incorporar prácticas de responsabilidad social en sus procesos, productos y servicios, como la mejora en la relación con clientes, el entorno, las personas y la capacidad de innovación. Estos programas aportarán ejemplos de buenas prácticas y reconocimiento en la sociedad, al objeto de elevar su efecto multiplicador.

⁷² European Commission: Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy. COM(2015) 614. Bruselas, Diciembre 2015.

Línea 4.3 Impulsar el desarrollo de proyectos TEIC de impacto en la sostenibilidad

En un contexto en el que la tecnología evoluciona de forma constante, y está en proceso un cambio significativo en los procesos industriales, es fundamental trabajar en el desarrollo de tecnologías que supongan un impacto positivo en la sostenibilidad medioambiental a través de su incorporación en aquellas actividades que generan impactos ambientales como es el trabajo, el transporte o el consumo de recursos. Por otra parte, el uso directo, sencillo, seguro e inmediato de las tecnologías TEIC por las personas, para favorecer actuaciones en pro del equilibrio territorial, así como del conocimiento exhaustivo del entorno natural, aseguran la implicación directa de la ciudadanía en el campo de la sostenibilidad y del cuidado ambiental.

Mediante esta línea de actuación se persigue apoyar tanto los proyectos de I+D TEIC como de innovación, desarrollo y modernización empresarial basado en habilitadores Industria 4.0 que tengan una implicación directa en la sostenibilidad medioambiental del entorno.

Reto 5. Industria sostenible con la sociedad

Este reto persigue balancear el aumento de la productividad y la competitividad industrial con el aumento del bienestar de los trabajadores y la sociedad en la que se desempeña la actividad productiva.

Línea 5.1 Observatorio impacto Industria 4.0 Comunitat Valenciana

El objetivo de este observatorio es monitorizar el impacto de la Industria 4.0 en la sociedad valenciana, en términos de empleo, salarios, calidad de vida, entre otras. Esto constituirá un instrumento clave con el que apoyar la definición y adaptación de políticas y estrategias públicas que contribuyan a orientar el ecosistema regional hacia modelos socialmente sostenibles, balanceando tanto el incremento en la productividad y competitividad como el aumento del bienestar de la sociedad valenciana.

Línea 5.2 Incorporar colectivos en dificultades al contexto digital

El objetivo es evitar la exclusión digital o socio digital de los colectivos con bajos niveles de alfabetización y competencia, a la vez que intentar maximizar la oferta de capital humano disponible para hacer frente a las necesidades futuras. Para ello, se implementarán medidas de sensibilización sobre la empleabilidad de estos colectivos, medidas de visibilidad sobre servicios disponibles para las empresas valencianas, y programas de acompañamiento formativo para facilitar su inclusión.

4.2.3 Eje 3: Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento

La Comunitat Valenciana dispone de un ecosistema industrial con un elevado potencial y grandes capacidades, pero que, en su contra, está necesitado de mayor cohesión, lo que reduce su efectividad, competitividad y perspectivas de crecimiento. Este eje persigue coordinar los esfuerzos de los distintos agentes público-privados y complementarse, apoyando la dinamización territorial para sentar las bases y afianzar la cooperación en el impulso a la transformación digital, con la finalidad de reforzar a la industria valenciana.

Reto 6. Coordinación y seguimiento de la modernización digital de la Industria valenciana

Para alcanzar los objetivos asociados a la modernización digital, en el que se verán impactadas cadenas de valor enteras, regionales e internacionales, es necesario que el tejido industrial valenciano esté coordinado y organizado para resolver, de manera colaborativa, los retos técnicos, organizativos y económicos que se presentarán. Para ello, es preciso contar con un órgano de gobernanza regional, que monitorice y realice el seguimiento de los objetivos de la Agenda Industria 4.0, así como la constitución de un Consejo asesor Público-Privado Regional que permita canalizar los nuevos retos y necesidades que surgirán en el futuro.

Para ello, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 6.1 Comité Permanente de Industria 4.0 para la Comunitat Valenciana

Esta línea hace referencia al diseño y puesta en marcha de un Comité (en el marco de los grupos de trabajo que al efecto se constituyan dentro del plan de ejecución de la RIS3CV) que estará vinculado al desarrollo y seguimiento de la Agenda Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana, velando por las necesidades y políticas con las que alcanzar los objetivos de la misma. Se contemplarán las siguientes actividades: (1) Seguimiento y evaluación de la estrategia definida en la Agenda Industria 4.0 CV; (2) Asesoramiento especializado en la concepción, diseño, planificación, puesta en marcha y seguimiento de nuevas actuaciones en torno a los distintos ejes de la Agenda; (3) Diseño y ejecución del plan de promoción y comunicación con el que dar a conocer la Agenda Industria 4.0 y su evolución; (4) Mejora continua de la Agenda, identificando y evaluando políticas, iniciativas o actuaciones nacionales o europeas que contribuyan a alcanzar los objetivos de la Agenda en la Comunitat. En la sección 5, Plan de seguimiento, se presenta la composición de este comité. Las propuestas de métricas de seguimiento, así como las acciones de seguimiento a realizar se establecerán en el marco de la actividad de este comité.

Línea 6.2 Sensibilización y concienciación sobre la necesidad del proceso de digitalización y la evolución de los modelos de negocio

El desarrollo exitoso de nuevos modelos de negocio que complementen, o evolucionen, el modelo industrial tradicional es uno de los grandes retos que la Industria 4.0 presenta al mundo manufacturero. El objetivo de estas campañas es estimular el interés y la participación de la industria valenciana de manufactura en el proceso de transformación hacia Industria 4.0 que ya han emprendido otros países de nuestro entorno. Para ello, se llevarán cabo acciones de difusión dirigidas a las empresas manufactureras y proveedoras de medios y sistemas de producción abarcando: presentación de las tendencias nacionales y europeas respecto a la Industria 4.0, beneficios y oportunidades asociadas a la digitalización industrial para las empresas y PYMES valencianas, y casos de éxito regionales y europeos.

Además, es preciso transmitir a las empresas la imperiosa necesidad de abordar un cambio de paradigma. Debido al reducido tamaño medio de las empresas industriales valencianas y a la baja especialización en Industria del sector TEIC, impera una visión tradicional orientada a la búsqueda de la eficiencia y la reducción de costes. Sin embargo, el mayor potencial de la Industria 4.0 va más allá: el posibilitar el desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en la **servitización**⁷³⁷⁴, donde el foco se centra en la aportación de valor al cliente en lugar del control de costes, y para los cuales las TEIC forman parte de la propuesta de valor.

⁷³ Servitización: En este contexto, refiere a la incorporación de servicios añadidos o anexos a los productos o actividades industriales, y que complementen sus prestaciones. Va ligado al paso de ofertar productos a ofertar soluciones.

⁷⁴ Bart Kamp: La servitización como estrategia para la evolución competitiva de la industria. Economistas, CEMAD Nº 150, 76-84. 2016

Línea 6.3 Consejo asesor Público-Privado Regional en Industria 4.0

Esta línea de actuación persigue la creación y dinamización de un consejo asesor con amplia representación público-privada, de carácter autonómico, en materia de Industria 4.0, en el que se encuentren representados todos los agentes relevantes para la cadena de valor de la Industria 4.0 (centros de competencia y agentes científico-tecnológicos, industrias, proveedores de servicios TEIC, ingenierías, consultoras, emprendedores, inversores, incubadoras y aceleradoras, entidades intermedias y agentes de desarrollo regional). Esta Plataforma es necesaria para facilitar el acercamiento de los retos y necesidades relativos al impulso de la transformación digital en la industria valenciana, y permitirá facilitar la creación y coordinación de iniciativas. Esta Plataforma, junto con el Hub Valenciano de Innovación Digital en Industria 4.0, constituirá un espacio en el que facilitar la rápida asimilación de los avances tecnológicos por parte de las empresas valencianas, de manera que posibilite convertir las tecnologías emergentes en oportunidades de negocio y preparar a la sociedad y al tejido industrial hacia las Fábricas Valencianas del Futuro.

Reto 7. Industria 4.0 valenciana, conectada y cohesionada

La cadena de valor de la Industria 4.0 valenciana es incipiente y poco cohesionada entre sí, ya que está en un proceso de formación y consolidación. Es preciso estimular la cooperación entre los distintos agentes de la cadena de valor y la auto-organización para poder ser más competitivos y posicionarse mejor en el mercado global.

Línea 7.1 Impulsar una cultura colaborativa entre los agentes de la cadena de valor de la Industria 4.0.

El carácter holístico y multidisciplinar del modelo de Industria 4.0, acompañado del reducido tamaño medio de la mayor parte de los agentes que participan en la cadena de valor de la Industria 4.0 valenciana, hace de la colaboración una herramienta indispensable para abordar los retos que se plantean. Un territorio que disponga de una cultura colaborativa real puede presentar una importante ventaja a la hora de acometer un proceso de transformación hacia la Industria 4.0. La Comunitat Valenciana cuenta con una cultura colaborativa débil, como se manifiesta en las bajas tasas de colaboración entre la red de agentes científico-tecnológicos y las empresas, y entre las empresas mismas (intra-sectorial e inter-sectorial). Es preciso que el tejido industrial valenciano se imbuya de una cultura colaborativa a nivel regional, que refuerce la visión como territorio.

Para ello, el estímulo y el refuerzo de las organizaciones clúster, parques científicos, entidades de interfaz y asociaciones empresariales participativas y representativas, pueden jugar un papel relevante. Los parques científicos alojan empresas de base tecnológica y centros de investigación con altísimo potencial de impacto en la competitividad de la Comunitat Valenciana: impulsan la creación y el desarrollo de nuevo tejido empresarial basado en el conocimiento (clave en el ámbito de la Industria 4.0), orientan la investigación hacia las necesidades del entorno con voluntad de contribuir al desarrollo social y económico de la Comunitat, ejercen de polos de atracción y retención de talento y de inversiones (en algunos casos internacionales), contribuyen a difundir el impacto de los resultados de la investigación aplicada y fomentan la interacción y la colaboración entre empresa y universidad. Los clústeres llevan a cabo actividades de interés para el desarrollo competitivo de la región y las empresas como por ejemplo: identificación de necesidades y prioridades; creación de consorcios, proyectos de cooperación y grupos de trabajo; dirección y coordinación de estructuras de uso común; empleo de capital humano altamente especializado (compartido entre sus miembros, que a nivel individual no podrían asumir); promoción y difusión de nuevos modelos de negocio

a lo largo de la cadena de valor; difusión de resultados de I+D y trabajo conjunto, y cooperación público-privada.

En la Comunitat Valenciana existen varios clústeres, parques científicos y asociaciones empresariales (véase sección 3.2), pero es necesario reforzar su actividad para abordar los retos que plantea la Industria 4.0. Se observa en la Comunitat que hay parques científicos, numerosas asociaciones y clústeres empresariales que pertenecerían al grupo de beneficiarios de las tecnologías y soluciones de Industria 4.0. Sin embargo, se puede observar que el número es mucho menor en lo que se refiere a proveedores de servicios avanzados (TEIC, Ingenierías, Consultorías) y proveedores de medios y maquinaria. Esta línea de actuación, en línea con las prioridades del RIS3CV, persigue incentivar el desarrollo de clústeres en aquella parte de la cadena de valor de Industria 4.0 que está menos cohesionada; reforzar aquellos clústeres con mayor representatividad, capacidad de innovación tecnológica y potencial exportador; y apoyar los parques científicos como elemento clave en la vertebración del sistema de transferencia de conocimiento de la Comunitat Valenciana y en la generación y retención de tejido empresarial innovador basado en el conocimiento. También, dado que en la Comunitat Valenciana el número de micro-pymes es muy elevado, es necesario impulsar la participación de las micro-pymes en los clústeres, para aumentar la masa crítica y el alcance del poder transformador.

Línea 7.2 Estimular la realización de proyectos que involucren a toda la cadena de valor de la Industria 4.0

La cadena de valor de la Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana es incipiente y poco cohesionada entre sí, lo cual perjudica a la competitividad, calidad, y disponibilidad de soluciones listas para una efectiva modernización digital del tejido industrial valenciano. Con el objetivo de romper las barreras entre los distintos actores de la cadena de valor de la Industria 4.0 valenciana, se propone incentivar la realización de proyectos de I+D+i que involucren a toda la cadena de valor de la Industria 4.0: desde los desarrolladores de tecnologías emergentes, los desarrolladores TEIC de soluciones, los agentes y facilitadores de innovación, los fabricantes de maquinaria y sistemas de producción, y los potenciales receptores de dichos medios.

De este modo, se acercarán las tecnologías y soluciones punteras en Industria 4.0 a las empresas y pymes manufactureras, en entornos cercanos a la producción pero controlados, mostrando los beneficios de dichas tecnologías pero también las barreras aún no superadas, y aprender cómo estimular la adopción entre las PYMES de dichas tecnologías. Esto permitirá romper los silos entre los proveedores de soluciones Industria 4.0 y las empresas potencialmente beneficiarias, contribuyendo a mejorar las soluciones y acercándolas a las necesidades reales del mercado.

Reto 8. Oferta de Innovación en Industria 4.0, organizada y accesible

Para alcanzar una posición competitiva de referencia en el ámbito de la Industria 4.0, tanto a nivel nacional como internacional, es preciso facilitar a las empresas y PYMES interesadas en la evolución hacia el modelo de Industria 4.0 una ventanilla única de servicios de innovación digital, que les facilite el acceso a la oferta existente en la Comunitat Valenciana de capacidades, tecnologías, infraestructuras y soluciones. Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 8.1 Impulsar la puesta en marcha de un Hub/s Valenciano/s de Innovación Digital en Industria 4.0

Las regiones europeas más innovadoras llevan tiempo invirtiendo en el desarrollo de Centros de Competencia Digital (centros tecnológicos y universidades), orientados específicamente a

soportar su ecosistema industrial en la modernización digital hacia las nuevas tendencias globales y permanecer competitivas. Recientemente, y de acuerdo con la estrategia europea de digitalización industrial⁷⁵, estos centros de competencia se están interconectando con otros agentes de su ecosistema regional (empresas con productos y servicios para la digitalización, incubadoras y aceleradoras, clústeres empresariales, inversores, autoridades locales) para ofrecer un mejor servicio a las empresas, construyendo lo que se denominan Hubs de Innovación Digital –DIHs-. Estos Hubs son instalaciones caracterizadas por tener una ventanilla única de servicios a empresas regionales para digitalizar sus negocios y ser más competitivas, proporcionando acceso a centros de competencia en tecnologías digitales, acceso a financiación pública y privada para acometer la transformación digital, servicios de mentoring empresarial, formación y capacitación, inteligencia de mercado, etc. Un Hub supone un salto considerable en la prestación de servicios de innovación a empresas, ya que desarrolla una oferta coordinada y coherente de servicios que son necesarios para ayudar a las empresas (especialmente las empresas y PYMES de sectores tradicionales) que tienen dificultades en su digitalización, a través de una ventanilla única empresarial.

La Comunitat Valenciana cuenta con un ecosistema incipiente en la Industria 4.0, con múltiples agentes capacitados y posicionados, desde centros de competencia, empresas proveedoras de soluciones, incubadoras y aceleradoras, centros de desarrollo empresarial, clústeres e inversores. Sin embargo, este ecosistema es todavía débil, al estar muy fragmentado, con escasa cooperación entre los distintos agentes para reforzar las fortalezas individuales y compensar las debilidades. La Comunitat Valenciana necesita desarrollar un modelo de Hub/s de Innovación Digital especializado/s en Industria 4.0, dirigido a empresas y PYMES, que vertebré y posicione la oferta de capacidades, tecnologías, infraestructuras y servicios disponibles en Industria 4.0 en el ecosistema valenciano. Esto facilitará enormemente a las empresas identificar y acceder a la oferta disponible, estimular la innovación regional (al facilitar la difusión de la oferta innovadora existente), y mejorar en última instancia la competitividad de las empresas receptoras.

Esta línea de actuación persigue la creación y puesta en marcha de un modelo de Hub Valenciano de Innovación Digital en Industria 4.0, integrado por distintos agentes de la cadena de Valor de la Industria 4.0 de la Comunitat, en cooperación, y que prestaría los siguientes servicios:

Concienciación y difusión sobre las tecnologías digitales para la industria: evangelización de la comunidad empresarial, difusión de buenas prácticas y casos de éxito, difusión de resultados de proyectos de I+D en Industria 4.0.

Catálogo de activos para la Industria 4.0 disponibles a través del Hub: tecnologías, infraestructuras y demostradores, soluciones y equipos.

Búsqueda activa de empresas potencialmente beneficiarias de la digitalización industrial.

Diagnóstico de la madurez digital para la transformación a Industria 4.0

Visión y desarrollo estratégico digital para empresas

Networking y búsqueda de socios para abordar problemas de innovación digital

Acceso a experiencia especialista e infraestructuras Industria 4.0: centros de competencia, agentes científico-tecnológicos

Mentoring empresarial tecnológico y de negocio

Formación y entrenamiento técnico y de gestión para la digitalización industrial

Acceso a financiación y servicios de preparación para inversores

Investigación y desarrollo tecnológico colaborativo en Industria 4.0

Dado el carácter integral de la oferta de servicios de este Hub, es fundamental que cuente con la participación activa de todos los agentes de la cadena de valor Industria 4.0 de la Comunitat

⁷⁵ Comisión Europea: “Digitising European Industry: Reaping the full benefits of a Digital Single Market”. COM(2016)180, Abril 2016.

Valenciana, sea abierto, y desarrolle una oferta cohesionada para las empresas, centrada en las fortalezas de la región y buscando cooperaciones con otros Hubs para cubrir debilidades o acceder a instalaciones adicionales. Este Hub deberá ser auto-sostenible en el largo plazo, para lo cual deberá ser ágil y dirigido por la demanda empresarial de sus servicios.

Línea 8.2 Plataforma Digital de Soluciones Industria 4.0 para las empresas y PYMES industriales valencianas

Esta línea tiene como principal objetivo el poner a disposición de las empresas y PYMES valencianas una plataforma digital específicamente orientada al entorno industrial y a la digitalización industrial de las PYMES en particular.

Esta plataforma digital conformará un **Marketplace** de soluciones digitales relevantes para la adopción del paradigma Industria 4.0 por parte de las empresas industriales de la Comunitat Valenciana. Así, esta plataforma tendrá como principal elemento una infraestructura Cloud para el despliegue elástico de las soluciones en la nube, evitando que las empresas tengan que hacer grandes desembolsos en infraestructura para el uso de dichas soluciones. Esto tiene especial relevancia cuando se capturan grandes cantidades de datos a través de IoT industrial, el empleo de sistemas ciber-físicos (CPS), y se aplican técnicas de análisis Big Data.

Como Marketplace, esta plataforma será abierta para el despliegue de soluciones de terceros, interoperable para conectarse con otras plataformas digitales, y con vocación de dimensión y conexión internacional. Esta plataforma será complementaria con el Hub Valenciano de Innovación Digital (Línea 8.1) y el Consejo asesor Público-Privado Regional en Industria 4.0 (Línea 6.3) en tanto que proporcionará la infraestructura digital sobre la que desplegar la oferta de soluciones TEIC, construir nuevos servicios y soluciones, así como desplegar conectores que faciliten la interconexión entre distintos componentes, tecnologías y soluciones.

Línea 8.3 Impulso de proyectos piloto y experimentos de aplicación de la Industria 4.0

Este programa tiene como objetivo estimular y apoyar a las empresas y PYMES industriales valencianas en la adopción de las tecnologías digitales en sus procesos, productos o servicios. Esto se implementará a través del lanzamiento de proyectos piloto y de experimentación que demuestren la viabilidad y utilidad de las innovaciones en Industria 4.0. Esto es necesario ya que las PYMES serán reacias a adoptar dichas tecnologías de otro modo.

Estas medidas podrían materializarse mediante ayudas a la innovación, dirigidas a PYMES, y activadoras de la oferta de servicios del ecosistema de innovación valenciano, como los prestados a través del Hub regional de Industria 4.0. Estas ayudas podrán contemplar la realización de experimentos orientados a facilitar la comprensión de cómo operan las tecnologías de Industria 4.0 (IoT industrial, Sistemas Ciber-Físicos), cómo pueden interconectarse o vincularse a los procesos existentes, y como éstas pueden explotarse desarrollando nuevos modelos de negocio.

4.2.4 Eje 4: Madurez del sector industrial

Este eje persigue impulsar significativamente el aumento del nivel de madurez de la cadena de valor de la Industria 4.0 en la Comunitat Valenciana: desde el desarrollo de tecnologías y soluciones punteras para la Industria 4.0, pasando por el desarrollo de servicios de calidad en asesoramiento, transferencia e implantación de soluciones de digitalización en las empresas manufactureras valencianas, hasta soportar la adopción por parte de las empresas usuarias finales.

Reto 9. Liderazgo de la tecnología valenciana para la Industria 4.0

Para que el nivel de madurez de la cadena de valor de la Industria 4.0 valenciana aumente significativamente, es preciso que la Comunitat Valenciana desarrolle una oferta tecnológica propia, que esté a la vanguardia a nivel internacional y sea a la vez polo de atracción para empresas externas. Esto requiere apostar fuerte por la I+D+i valenciana en el ámbito de la Industria 4.0, alineando a todos los actores de la cadena de valor de la Industria 4.0 (agentes de I+D, empresas TEIC, ...), para seguir desarrollando las tecnologías habilitadoras que serán clave para las factorías del futuro valencianas, y con la visión conjunta de alcanzar una posición competitiva de referencia a nivel internacional.

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 9.1 Promover y reforzar los proyectos de investigación y transferencia en tecnologías para la Industria 4.0

La Comunitat Valenciana cuenta con redes de agentes científicos y tecnológicos (REDIT y RUVID) que son las principales palancas para el desarrollo de la I+D+i y la red de parques científicos valencianos (rePCV) que son motores de transferencia tecnológica entre el tejido empresarial y los grupos de investigación del ámbito universitario. El desarrollo de nuevas tecnologías para la Industria 4.0, así como el avance en el nivel de madurez de las mismas para su transferencia al tejido productivo, genera empleo altamente cualificado que después se revierte en la transferencia de conocimiento y capacidades al tejido industrial. Las entidades valencianas, entre las que destacan los Institutos Tecnológicos, trabajan en proyectos innovadores que buscan mejorar la calidad y reducir los costes de los procesos de fabricación avanzada.

Mediante esta línea de acción, se pretende seguir avanzando en la madurez de las tecnologías habilitadoras para la Industria 4.0 (Industrial IoT, Sistemas Ciber-Físicos, Robótica y Sistemas Autónomos, Inteligencia artificial y sistemas cognitivos, Reconocimiento de patrones y visión artificial, Analítica de datos industrial, Simulación y modelado, Cloud Computing para industria, Fabricación aditiva), posicionando las competencias y tecnologías desarrolladas a la vanguardia internacional. Esta línea de acción comprende proyectos de I+D de los agentes científico-tecnológicos, con facilidades para la cooperación con empresas interesadas.

Línea 9.2 Impulsar la especialización del sector TEIC hacia la industria, en línea con las prioridades de RIS3 CV

A pesar de que el sector TEIC valenciano ha tenido un desarrollo importante en los últimos años, la interacción entre éste y las empresas manufactureras es todavía insatisfactoria. Esto es debido en parte a una falta de desarrollo de la cultura de los intangibles entre la industria, pero también debido a una baja especialización/verticalización y “productización” de los servicios de los proveedores TEIC. Esta línea de acción busca apoyar a las empresas del sector TEIC valenciano hacia la especialización y productización de su oferta tecnológica orientada a las necesidades de las empresas manufactureras valencianas, contribuyendo así de forma efectiva a la evolución tecnológica de dichas empresas y al aumento de la competitividad regional.

En particular, esta línea de acción implementará medidas para orientar a las empresas TEIC valencianas hacia áreas de alto potencial de negocio en la Comunitat (alineadas con sus competencias de partida), y en particular con los sectores/mercados estratégicos definidos en la Estrategia de Especialización inteligente de la Comunitat Valenciana (RIS3 CV). Esta estrategia, cuyo objetivo es reforzar las capacidades y activos específicos de la región valenciana e impulsar nuestras ventajas competitivas, establece como prioridades la calidad de vida, los productos y entornos personalizados, y la fabricación. Entre las medidas a desarrollar, se incluye la

realización de estudios para la identificación de oportunidades de negocio en áreas estratégicas, jornadas temáticas sobre grandes tendencias sectoriales, jornadas de transferencia de tecnología centradas en sectores estratégicos, proyectos de especialización tecnológica en sectores industriales.

Línea 9.3 Impulsar el desarrollo de una oferta tecnológica valenciana para Industria 4.0, madura y competitiva

Las tecnologías que posibilitan la transformación digital de la industria son novedosas, con un mercado futuro muy importante y cuyos productos y servicios tienen un alto valor añadido. Con la finalidad de convertir a la Comunitat Valenciana en una región proveedora de productos y servicios para Industria 4.0, es preciso alinear esfuerzos para desarrollar una oferta regional de soluciones digitales que sea altamente competitiva para posicionar a las empresas valencianas proveedoras de dichas soluciones, pero que actúen también como palanca competitiva del tejido manufacturero valenciano. Para ello, es preciso que el sector TEIC valenciano lidere la transformación digital, tomando parte activa en la realización de proyectos de I+D aplicados al sector industrial.

Para ello, se propone como medida de apoyo la realización de proyectos de I+D+i en cooperación entre empresas del sector TEIC valenciano y del sector industrial, centrados en el desarrollo, perfeccionamiento y adaptación de las tecnologías habilitadoras para Industria 4.0 para alcanzar las garantías de funcionamiento mínimas requeridas en entornos industriales. También, con el objetivo de estimular la internacionalización de las empresas y soluciones TEIC valencianas para industria, se propone impulsar la participación de las empresas en programas europeos.

Reto 10. Infraestructuras preparadas para el cambio a Industria 4.0

Para que la transición al modelo de Industria 4.0 sea efectivo, es preciso que además de disponer de las capacidades y tecnologías necesarias, las empresas valencianas dispongan también de la infraestructura que soporte dicho cambio. Esto es: disponibilidad de suelo industrial con los servicios apropiados, comunicaciones ultrarrápidas, e infraestructuras de demostración y experimentación independientes que permitan a las PYMES probar las nuevas soluciones de producción Industria 4.0.

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 10.1 Mejorar las infraestructuras de apoyo a actividades industriales de la Comunitat Valenciana: suelo industrial y comunicaciones de banda ancha ultrarrápida

Para lograr una efectiva modernización industrial de las empresas valencianas, es preciso dotar a las zonas de actividad económica industrial de unas infraestructuras de base adecuadas. Esto requiere, por un lado, el disponer de parcelas empresariales modernas, bien comunicadas, y con fácil acceso a los servicios necesarios de acuerdo a la actividad desempeñada. Por otro lado, es imperativo disponer de servicios de acceso a Internet ultrarrápidos (superior a 100Mbps) para poder contratar (u ofrecer) servicios de alto valor añadido vinculados a la digitalización industrial, como son: los servicios en la Nube (p.ej. servicios de computación distribuida, servicios de almacenamiento de copias de seguridad, servicios de hosting, servicios de gestión empresarial online), la recogida de datos de redes de sensores, los servicios de analítica de datos, o la construcción de cadenas de fabricación virtuales.

Línea 10.2 Impulsar la puesta en marcha de demostradores e infraestructuras de experimentación con habilitadores tecnológicos para la Industria 4.0

Los beneficios asociados a la digitalización industrial deben ser transferidos a la realidad, esto es, deben ser tangibles y accesibles para las empresas, y disponer de estudios cuantitativos. Por otro lado, los proveedores valencianos de soluciones de Industria 4.0 necesitan construir una trayectoria y reputación que les permitan ganar la confianza de los usuarios finales. En ambos casos, el disponer de demostradores, plantas piloto e infraestructuras para la experimentación son clave para superar las barreras entre la oferta y la demanda de este tipo de soluciones.

Para ello, es clave impulsar la puesta en marcha de dos tipos de instrumentos. Por un lado, un catálogo de demostradores (prototipos, vídeos, escenarios) y plantas piloto, con las que mostrar los beneficios de las tecnologías de la Industria 4.0 y las Factorías del Futuro. Por otro lado, es necesario disponer también de infraestructuras de experimentación accesibles a empresas, flexibles, que permitan probar distintos equipos y soluciones de última generación y explorar la interconexión entre equipos para la construcción de líneas de fabricación flexible y autónoma.

Reto 11. Industria 4.0 fiable, de calidad, y ciber-segura

Este reto persigue reducir las inseguridades (esto es, barreras) que se plantean las PYMES ante la adopción de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0: fiabilidad e interoperabilidad en entornos industriales, calidad de servicio, y seguridad y privacidad de la propiedad industrial. Estas inseguridades actúan por tanto como freno a la transformación digital de la industria valenciana, por lo que es necesario adoptar medidas que velen por garantizar que las soluciones desplegadas en las empresas valencianas cumplen unas garantías mínimas de fiabilidad, calidad, y seguridad.

Para alcanzar este reto, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 11.1 Incentivar la participación de entidades valencianas en los procesos de estandarización industrial

Desde los bienes a los servicios y las TEIC, los estándares han demostrado ser una manera flexible de aumentar la calidad y la seguridad, la transparencia y la interoperabilidad, reduciendo costes y abriendo mercados para los negocios, especialmente las PYMES. Esto es particularmente relevante en el campo de la Industria 4.0: se requieren estándares TEIC para garantizar la interoperabilidad efectiva de las tecnologías digitales. Esto es, que operen de forma fluida y fiable a lo largo de distintos sectores industriales, faciliten economías de escala, y catalicen la investigación y la innovación que mantienen los mercados abiertos. Para las PYMES, los estándares TEIC ofrecen una oportunidad para innovar y acceder a nuevos mercados.

Sin embargo, en la actualidad, el rol de las entidades valencianas ha sido mayoritariamente reactivo (usuarios/consumidores de estándares), siendo el rol proactivo (creadores/impulsores de estándares) el que presenta mayores oportunidades de crecimiento (e.g. ventajas competitivas en el mercado, licenciamiento de tecnologías estandarizadas, acceso a actores globales). Esto suele ser debido a que las actividades de creación de estándares presentan barreras lingüísticas, técnicas y financieras que muchas PYMES no pueden abordar. En este sentido, la red de agentes científico-tecnológicos de la Comunitat Valenciana (en particular los Institutos Tecnológicos y las Universidades) cuenta con capacidades y recursos que podrían apoyar al posicionamiento de las PYMES valencianas en el sistema de estandarización, reforzando así la posición competitiva del tejido industrial valenciano. Con esta finalidad, se propone la creación de un programa de estímulo para agentes de I+D, para tomar parte activa y posicionarse en comités de estandarización internacional, y para PYMES TEIC valencianas, para

apoyarlas en el posicionamiento de sus tecnologías en los futuros estándares con la colaboración de los centros de I+D.

Línea 11.2 Impulsar la creación de un servicio de homologación independiente de proveedores de servicios Industria 4.0 para empresas de la Comunitat Valenciana

La industria 4.0 es un nuevo campo que está emergiendo con fuerza a nivel global, y la cadena de valor que la soporta está en pleno proceso de formación. Esto crea un clima de desconfianza ante los consumidores de los servicios y tecnologías de la Industria 4.0.

Como paso previo, la creación de un registro, y en una fase posterior, la creación de un servicio independiente de homologación de proveedores de servicios, soluciones y tecnologías en Industria 4.0 busca precisamente incrementar el nivel de confianza en la cadena de valor de la Industria 4.0: acreditando la capacidad técnica y solvencia de una entidad para desarrollar y/o implantar soluciones para la industria 4.0, y estableciendo criterios de calidad y fiabilidad para los servicios prestados.

Línea 11.3 Impulsar la creación de un servicio de inspección y certificación de ciberseguridad Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana

La seguridad de la información y la protección de los datos son aspectos críticos para las PYMES. La desconfianza hacia las nuevas tecnologías, unido al temor a una posible dependencia creciente en las TEIC, son barreras importantes para la transición hacia la industria 4.0.

Es por ello que es fundamental que las empresas puedan acceder a un servicio independiente de inspección de tecnologías y soluciones para la Industria 4.0, que garantice que se cumplen las mínimas garantías de ciber-seguridad dentro entornos industriales. Entre los criterios a garantizar deberían incluirse: seguridad de la información, privacidad de los datos, grado de dependencia del proveedor y vías de salida en caso de disconformidad con el servicio, fiabilidad y tolerancia a fallos, y latencia en las comunicaciones.

Reto 12. Empresas manufactureras valencianas en ruta hacia la Industria 4.0

Este reto busca impulsar el proceso de transformación digital de las PYMES manufactureras valencianas, facilitando el acceso a los instrumentos necesarios para llevar a cabo esta transformación de manera exitosa: servicios especializados para acometer de forma progresiva la transformación digital hacia la industria 4.0, y financiación para acometer dicha inversión. Esto será clave para reducir las barreras de acceso de las PYMES a la implantación de habilitadores como los sistemas Ciber-físicos.

Para alcanzar este reto, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 12.1 Facilitar el acceso de las empresas industriales a servicios de diagnóstico y asesoramiento tecnológico para la transformación hacia la Industria 4.0

El proceso de modernización digital y evolución hacia el modelo de Industria 4.0 no es sencillo, y requiere de conocimiento técnico y capacidades de desarrollo de negocio para acometerlo eficientemente con las máximas garantías. Es preciso realizar un análisis de la empresa y diagnóstico de la situación actual, identificar los habilitadores para la transformación digital más adecuados, y elaborar una hoja de ruta para realizar la transformación de forma progresiva. Además, poner en práctica dicha hoja de ruta puede requerir también labores de consultoría en desarrollo de software y/o en desarrollo organizacional para llevarla a cabo. Sin embargo, esto puede ser una barrera de acceso importante para las PYMES valencianas, ya que supone una inversión con resultados a medio plazo y muchas de ellas no tienen los medios para ello.

Esta línea persigue reducir esta barrera poniendo a disposición de las empresas y PYMES ayudas con las que facilitar el acceso a servicios de diagnóstico y asesoramiento tecnológico para la transición hacia la Industria 4.0. Esto permitirá también estimular la demanda de este tipo de servicios y con ello desarrollar la cadena de valor de la Industria 4.0 en la Comunitat.

Línea 12.2 Facilitar el acceso de las empresas industriales a instrumentos de financiación para elevar el grado de madurez tecnológica

El proceso de transformación hacia Industria 4.0 requiere hacer inversiones en nuevas infraestructuras, equipamiento tecnológico (e.g. sensorización, sistemas automatizados para almacenamiento, logística, manipulación, inspección, robots, ...), y/o soluciones software especializadas (captura y análisis de datos, control de procesos, mantenimiento predictivo, automatización, ...), lo cual puede ser también una barrera de acceso importante para las empresas valencianas. Con la finalidad de reducir esta barrera, se desarrollarán instrumentos específicos y segmentados en función del tipo de empresa, su grado de madurez digital, u otros criterios, que estén orientados a facilitar el acceso a distintos medios de financiación con los que abordar el coste de estas tecnologías.

4.2.5 Eje 5: Industria valenciana innovadora y emprendedora

Este eje persigue fomentar y estimular la innovación en las empresas de la cadena de valor de la Industria 4.0, fortalecer las empresas TEIC de nueva creación, y apoyar la internacionalización y captación de inversiones para el sector Industria 4.0 emergente en la Comunitat Valenciana.

Reto 13. Fortalecimiento de la capacidad innovadora en la cadena de valor de la Industria 4.0

Este reto persigue incrementar la capacidad de innovación y puesta en mercado de las empresas y agentes I+D+i de la cadena de valor de la Industria 4.0. Numerosos estudios coinciden en señalar que los países europeos en general, pese a tener una gran capacidad para generar desarrollos e innovaciones tecnológicos punteros, fallan en la puesta en valor y comercialización de dichas soluciones, siendo aprovechados por empresas de otros países. Esto tiene su base en la enorme brecha existente entre los agentes generadores de conocimiento y tecnología, y las empresas. Por un lado, los primeros, con una fuerte base tecnológica, fallan en la transferencia, valorización, y puesta en mercado de los resultados de la I+D. Por el otro lado, las empresas fallan en la definición de estrategias de innovación, la cultura de la innovación colaborativa, y en el desarrollo de productos y servicios innovadores. Para reducir esta brecha, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 13.1 Desarrollar un programa de estímulo y capacitación en innovación y desarrollo de productos y servicios, dirigido a la cadena de valor Industria 4.0

Las empresas deben ser conscientes de la *necesidad estratégica de la innovación* como herramienta para *asegurar la supervivencia futura y el crecimiento* de los proyectos empresariales. La rápida introducción de nuevos productos y servicios (*time-to-market*) es crítica para alcanzar y mantener posiciones de liderazgo en el mercado. Esto es particularmente relevante para las empresas de la cadena de valor de la Industria 4.0, y en particular las empresas proveedoras de soluciones (sector TEIC, ingenierías, y fabricantes de medios y sistemas de producción), ya que necesitan distanciarse rápidamente de la competencia. Es preciso *reforzar las capacidades de la Comunitat Valenciana en materia de desarrollo de productos y servicios, lo cual se basa en una gestión y organización eficiente de los procesos innovadores*. Sin embargo,

como se ha mostrado en la sección 1.3 y se analiza en el informe PEIV⁷⁶, las PYMES valencianas no tienen una tradición basada en la I+D, lo que demuestra un gap importante en el uso y gestión de la innovación.

Es por ello que, con la finalidad de contribuir al incremento de la competitividad de la Comunitat Valenciana, es preciso impulsar en las empresas valencianas, grandes y pequeñas, la *creación de una cultura orientada a la innovación en productos y servicios*. Para ello, se desarrollarán medidas orientadas a sensibilizar a las empresas sobre la necesidad de innovar y los beneficios asociados, estimular su participación en iniciativas de innovación abierta, y capacitarlas en temas como: la formulación de estrategias de innovación, cultura y procesos de innovación, gestión de ideas y creatividad, técnicas para el desarrollo de nuevos productos y servicios, y gestión de la propiedad intelectual.

Línea 13.2 Desarrollar instrumentos orientados a facilitar la rápida puesta en mercado de nuevos productos, procesos y servicios resultantes de proyectos de I+D+i para la Industria

La principal fuente de crecimiento en Europa es la capacidad de crear nuevo conocimiento y transformar nuevas ideas en productos, procesos y servicios comercialmente atractivos. Para poder hacer frente a la amplia competencia global, los avances científicos y tecnológicos deben convertirse lo más rápidamente posible en productos, servicios y procesos comercializables. Sin embargo, la mayoría de instrumentos de apoyo a la I+D+i sólo abarcan hasta la fase de desarrollo y prueba experimental (TRL 5-6), quedando un *gap importante hasta la creación de una oportunidad de negocio viable y la introducción en el mercado* (TRL 8).

Para abordar este gap, conocido como el “valle de la muerte de la innovación”, es preciso desarrollar instrumentos que, a la vez que soporten la puesta en funcionamiento de los pilotos y demostradores en entornos operacionales (TRL 7), soporten también el desarrollo de modelos de negocio, planes de comercialización y estrategias de marketing para la puesta en mercado del producto/servicio innovador. Esto podrá soportarse, bien a través de *programas de mentoring* (o tutela) *dirigidos a la puesta en mercado de resultados de proyectos de I+D*, o bien mediante *proyectos colaborativos de aceleración de la I+D+i (TRL 7-8) multidisciplinares* (caracterizados por incorporar al consorcio original –normalmente entidades de base tecnológica- a socios con las capacidades necesarias para abordar con éxito la puesta en mercado y comercialización).

Reto 14. Startups TEIC orientadas a Industria, bien preparadas, sólidas y competitivas

Este reto persigue fortalecer las empresas TEIC de reciente creación orientadas a cubrir necesidades del sector industrial, caracterizado por unos niveles de exigencia superiores (en términos de fiabilidad, seguridad y calidad) que otros sectores. En particular, el objetivo es mejorar la tasa de supervivencia de las empresas TEIC de reciente creación orientadas a la cadena de valor de la Industria 4.0, con vistas a mejorar a medio plazo el incremento en el tamaño y competitividad del tejido empresarial de la Comunitat Valenciana.

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

⁷⁶ Universidad Politécnica de Valencia: “Primer Informe: Análisis cuantitativo del posicionamiento y evolución del tejido industrial manufacturero de la Comunidad Valenciana”. Proyecto de Investigación y Desarrollo para la realización de planes de actuación en materia de industria basado en estudio y análisis de los sectores industriales de la Comunidad Valenciana. Valencia, 16 Diciembre 2016.

Línea 14.1 Impulso del emprendimiento TEIC orientado a Industria

Las startups TEIC son elementos dinamizadores de la economía digital, y en particular, de interés para la Industria 4.0 en tanto que generadores de nuevas soluciones tecnológicas para el desarrollo de factorías inteligentes. Sin embargo, el sector industrial requiere que las nuevas soluciones aporten además garantías de fiabilidad, seguridad y calidad, lo cual son barreras importantes para aquellas nuevas empresas recién incorporadas al mercado y con una trayectoria corta.

Es por ello que se hace necesario contar con instrumentos especializados que apoyen al emprendimiento innovador basado en las TEIC y que favorezcan el desarrollo del tejido industrial valenciano. Con esta finalidad, se propone la puesta en marcha de programas de fomento del emprendimiento en Industria 4.0, incluyendo tanto ayudas para la creación de empresas de base tecnológica como el acceso a servicios de acompañamiento, formación, acceso a redes de contactos para la maduración y validación de nuevos modelos de negocio, facilitar la llegada a mercado, y el inicio de la actividad empresarial.

Línea 14.2 Ayudas para mejorar la tasa de supervivencia de las startups TEIC orientadas a Industria

Las startups TEIC basan su actividad en la aplicación de las tecnologías digitales para la generación de nuevos productos, procesos, o servicios, lo que potencia el tejido tecnológico, el desarrollo económico, la creación de empleo de alta cualificación, y la creación de alto valor añadido al entorno industrial. Sin embargo, estas empresas tienen una *tasa de mortalidad elevada* (en los tres primeros años de vida), y que viene derivada de un *bajo nivel de experiencia en gestión empresarial y de una necesidad continua de financiación* (los gastos empresariales de los primeros años son muy superiores a los ingresos). Estas empresas juegan un papel importante en el desarrollo del ecosistema de innovación digital de la Comunitat Valenciana, ya que son elementos dinamizadores de la transformación hacia la Industria 4.0 que persigue esta agenda.

Por ello, como medida para aumentar la tasa de supervivencia de estas empresas, se propone la puesta en marcha de un *programa de mentoring para las startups TEIC* valencianas, especialmente las dirigidas a mejorar la competitividad de la industria valenciana, mediante el cual estas empresas serán acompañadas *durante los 2 primeros años de vida para asesorarlas y capacitarlas en técnicas de gestión empresarial y en búsqueda de financiación* para los proyectos empresariales.

Reto 15. Industrias y agentes valencianos a la vanguardia de las tendencias en Industria 4.0

Este reto persigue apoyar a las empresas industriales valencianas, y a la red de agentes de innovación que les dan soporte, a posicionarse internacionalmente a la vanguardia de las tendencias en Industria 4.0. Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes líneas de actuación:

Línea 15.1 Observatorio Autonómico de Vigilancia y Prospectiva en Industria 4.0

Para que las empresas de la Comunitat puedan alcanzar posiciones de liderazgo en Industria 4.0, tienen que estar a la vanguardia de las tendencias, conocer las necesidades emergentes, y conocer los cambios de la competencia internacional. Para ello es preciso contar con *instrumentos de vigilancia y prospectiva que les faciliten la toma de decisiones estratégicas*. Esto es más relevante en un dominio emergente como el de Industria 4.0, de escala mundial y con elevado potencial disruptivo tanto a nivel tecnológico como organizacional. Sin embargo, estos

instrumentos no suelen estar al alcance de las PYMES, a pesar de ser necesarios para posicionarse y mantenerse en una posición de liderazgo a medio y largo plazo.

Un observatorio autonómico de prospectiva en Industria 4.0 facilitará a las empresas y PYMES valencianas la identificación de necesidades de nuevos productos y servicios, la evaluación de la importancia relativa de la cartera de productos actuales, el conocimiento de las nuevas líneas de I+D internacionales, conocer casos de éxito y de fracaso, así como la vigilancia del marco competitivo para identificar aliados de referencia. Asimismo, el mantener actualizado el conocimiento del marco normativo, la regulación, así como estándares relevantes, facilitará la toma de decisiones de nuestra industria para adaptarse rápidamente al entorno.

Por otro lado, para los agentes públicos valencianos, un observatorio en Industria 4.0 será un *instrumento clave que ayudará a la definición de políticas y estrategias para posicionar a la Comunitat Valenciana a la vanguardia de la Industria 4.0*. Esto será posible a través de la vigilancia de la oferta de capacidades y servicios de digitalización e Industria 4.0 disponibles en la Comunitat Valenciana, identificando las fortalezas y debilidades de los agentes públicos y privados valencianos, y con ello reforzar a aquellas áreas en las que la Comunitat es líder internacional, o definir estrategias para abordar las debilidades.

Este Observatorio podría implementarse en el marco de las actividades prestadas por el Hub Regional de Industria 4.0 (ver Línea 8.1), mediante la coordinación de esfuerzos procedentes de distintos agentes del ecosistema regional de innovación.

Línea 15.2 Estimular y favorecer la expansión del sector TEIC, y en especial los proveedores de soluciones para Industria 4.0, en el mercado internacional.

La competitividad exterior es cada vez más importante para el crecimiento económico a largo plazo, ya que evita la dependencia de la demanda interna y abre nuevos mercados. Aunque las empresas TEIC valencianas son muy competitivas tecnológicamente, son muy dependientes de la demanda interna (la cual está expuesta a caídas cíclicas) y muestran dificultades en la provisión de sus servicios a la hora de abordar mercados internacionales. Es necesario incrementar el grado de internacionalización de las empresas TEIC valencianas: éstas han de evolucionar sus modelos actuales de negocio hacia otros nuevos en los que el posicionamiento en los mercados globales sea clave.

Para ello, se plantea como línea de actuación el desarrollo de un conjunto de medidas de apoyo integral a la internacionalización de las empresas TEIC valencianas para Industria 4.0. Entre las medidas propuestas, se incluye la creación de un catálogo con la oferta valenciana exportable (que puede estar alineada con el catálogo del Hub, ver Línea 8.1 ; o con la Plataforma Digital Industria 4.0, ver Línea 8.2), la organización de jornadas técnicas para internacionalización, organización de misiones comerciales en colaboración con otras entidades regionales o nacionales (CDTI), asesoramiento a empresas para desarrollo de actividad internacional, fomento de la presencia en ferias internacionales, elaboración de planes de desarrollo de mercado. Otra medida relevante a desarrollar es el fomento de alianzas de empresas TEIC con empresas industriales internacionalizadas que busquen posicionarse en la Industria 4.0, lo cual redundaría así en el beneficio mutuo de los dos sectores.

Línea 15.3 Captación de inversiones extranjeras y fondos europeos

Esta línea persigue incrementar las inversiones foráneas (tanto de inversores privados como de fondos públicos extranjeros –e.g. programa H2020) en materia de Industria 4.0 en la Comunitat Valenciana. Esto se traduciría en una entrada directa de riqueza y, de manera indirecta, la generación de conocimiento, incremento de la competitividad o la creación de empleo, entre otros). Para ello, se plantean las siguientes medidas:

- Identificación y promoción de actividades de inversión en la Comunitat Valenciana en materia Industria 4.0. Por ejemplo: inversión en el desarrollo de tecnologías habilitadoras, inversión en digitalización industrial de empresas de la misma cadena de valor, inversión en nuevos modelos de negocio de Industria Digital, promoción de polos tecnológicos de la Comunitat como plataforma de destino de negocios externos;
- Apoyo a empresas extranjeras, mediante la promoción de instrumentos y servicios para facilitar inversiones foráneas, así como para la materialización de nuevos proyectos de inversión;
- Ayudas y servicios para incentivar la participación de las empresas valencianas de la cadena de valor Industria 4.0 tanto en programas europeos de I+D competitivos (como H2020, Instrumento PYME, Eureka), como en el acceso a fuentes de financiación de riesgo europeas como InnovFin o el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (EFSI).

4.3 Planificación temporal

La Agenda Industria 4.0 de la Comunidad Valenciana se concibe con el objetivo de impulsar, a medio y largo plazo, la modernización y transformación digital del tejido industrial valenciano. La ejecución de esta agenda se concretará a través de los correspondientes planes de acción para cada Eje. Asimismo, incorporará una planificación anual de las actuaciones a acometer en el ámbito de las TEIC, en base a los hitos marcados y conforme a la disponibilidad presupuestaria para cada anualidad. Dicha planificación, así como su correcta ejecución, se supervisará desde el Comité Permanente de Industria 4.0.

En la siguiente figura se relacionan las líneas de actuación previstas que conforman la Agenda. Su planificación temporal se concretará a través de las reuniones de trabajo del Comité permanente 4.0, tomando como base un marco temporal que abarca desde el inicio de la Agenda hasta 2022.

Figura 11. Líneas de actuación Agenda Industria 4.0 Comunitat Valenciana

Eje	Retos y líneas de acción	
Eje 1: Personas capacitadas para la Industria Digital del Futuro	<p>R1. Personas tecnológicamente concienciadas LA1.1: Implementar una estrategia de comunicación dirigida a la concienciación sobre las KETs LA1.2: Concentrar la oferta formativa de la Comunitat Valenciana en KETs e Industria 4.0</p> <p>R2. Personas capacitadas para el cambio I4.0 LA2.1: Definir un programa curricular en Industria 4.0 para la Comunitat Valenciana LA2.2: Incentivar la participación de empresas manufactureras y proveedoras de medios y sistemas de producción en programas de formación en Industria 4.0 dirigidos a directivos LA2.3: Impulsar el desarrollo de cursos de formación profesional sectoriales en Industria 4.0 LA2.4: Desarrollar itinerarios de reciclaje hacia la Industria 4.0 LA2.5: Impulsar la inclusión de competencias digitales de interés para la Industria 4.0 en grados y postgrados</p> <p>R3. Personas liderando la modernización de nuestra industria LA3.1: Implementar un observatorio de profesiones para la Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana LA3.2: Desarrollar un programa de captación y retención del talento para PYMES, clústers y asociaciones industriales valencianas LA3.3: Desarrollar programas que estimulen la colaboración entre la industria y la academia</p>	
	Eje 2: Industria socio-ambientalmente sostenible	<p>R4. Industria sostenible con el medioambiente LA4.1: Creación de una plataforma de Economía Circular Valenciana LA4.2: Impulsar foros y seminarios de formación en responsabilidad social empresarial, adaptados a empresas manufactureras, de servicios industriales y de logística LA4.3: Impulsar el desarrollo de proyectos TEIC de impacto en la sostenibilidad</p> <p>R5. Industria sostenible con la sociedad LA5.1: Observatorio impacto Industria 4.0 Comunitat Valenciana LA5.2: Incorporar colectivos en dificultades al contexto digital</p>
		Eje 3: Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento
Eje 4: Madurez del sector industrial	<p>R9. Liderazgo de la tecnología valenciana para la Industria 4.0 LA9.1: Promover y reforzar los proyectos de investigación y transferencia en tecnologías para la Industria 4.0 LA9.2: Impulsar la especialización del sector TEIC hacia la industria, en línea con las prioridades del RIS3 CV LA9.3: Impulsar el desarrollo de una oferta tecnológica valenciana para Industria 4.0, madura y competitiva</p> <p>R10. Infraestructuras preparadas para el cambio a Industria 4.0 LA10.1: Mejorar las infraestructuras de apoyo a actividades industriales de la Comunitat Valenciana: suelo industrial y comunicaciones de banda ancha ultrarrápida LA10.2: Impulsar la puesta en marcha de demostradores e infraestructuras de experimentación con habilitadores tecnológicos para la Industria 4.0</p> <p>R11. Industria 4.0 fiable, de calidad, y ciber-segura LA11.1: Incentivar la participación de entidades valencianas en los procesos de estandarización industrial LA11.2: Impulsar la creación de un servicio de homologación independiente de proveedores de servicios Industria 4.0 para empresas de la Comunitat Valenciana LA11.3: Impulsar la creación de un servicio de inspección y certificación de ciberseguridad Industria 4.0 de la Comunitat Valenciana</p> <p>R12. Empresas manufactureras valencianas en ruta hacia la Industria 4.0 LA12.1: Facilitar el acceso de las empresas industriales a servicios de diagnóstico y asesoramiento tecnológico para la transformación hacia la Industria 4.0 LA12.2: Facilitar el acceso de las empresas industriales a instrumentos de financiación para elevar el grado de madurez tecnológica</p>	
	Eje 5: Industria valenciana innovadora y emprendedora	

5 Plan de seguimiento

Disponer de planes ambiciosos y buenas estrategias es un punto de partida imprescindible. Pero conseguir los resultados que se persiguen depende de su ejecución. En este apartado se abordan las acciones de seguimiento del plan para asegurar su correcta ejecución.

Será necesaria la puesta en marcha de un **Comité Permanente de Industria 4.0** (en el marco de los grupos de trabajo que al efecto se constituyan dentro del plan de ejecución de la RIS3CV) **apoyado en una Secretaría Técnica**, que estará compuesto por personal técnico de la Generalitat, que a su vez formará parte del Comité Técnico de la RIS3-CV, y por otros agentes relevantes del SVI. Este Comité Permanente de Industria 4.0 estará en continuo contacto con el Comité de Dirección y el Comité de Seguimiento de la RIS3-CV de la Generalitat, máximos órganos responsables de definir las prioridades y orientaciones estratégicas, así como de impulsar el Plan en su conjunto, y a quienes informará de las acciones puestas en marcha y de los resultados obtenidos.

Del mismo modo, y puesto que las acciones propuestas en esta agenda también contribuirán a conseguir los objetivos de la Agenda Digital de la Comunitat Valenciana, y particularmente las del Eje de Economía Digital, el Comité Permanente de Industria 4.0 también incorporará personal de la Dirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DGTIC).

Este Comité Permanente de Industria 4.0 será el encargado de desarrollar la ejecución de las acciones, monitorizar los resultados obtenidos y evaluar el impacto conseguido de forma periódica, generando cuadros de mando fácilmente interpretables y que permitan la puesta en marcha de medidas correctivas si son necesarias.

5.1 Métricas de seguimiento

Siguiendo el esquema definido por el documento de la RIS3-CV, distinguiremos entre **indicadores de ejecución** y entre **indicadores de resultados**. Los indicadores de contexto definidos por la RIS3-CV no se abordarán en este capítulo de Industria 4.0, por abordar dichos indicadores el contexto general y no el específico de la Industria 4.0.

Así pues, los **indicadores de ejecución** medirán el grado de ejecución de las distintas acciones definidas en el plan y los resultados obtenidos. Por otro lado, los **indicadores de resultados o impacto** permitirán evaluar si las acciones puestas en marcha han tenido o no el impacto esperado.

Todos ellos serán propuestos, debatidos y validados por parte del Comité Permanente de Industria 4.0.

5.2 Acciones de seguimiento

El Comité Permanente de Industria 4.0 pondrá en marcha un sistema de medición de indicadores, identificando las fuentes de datos de cada uno de ellos y estableciendo acuerdos con los distintos agentes responsables que posean la información para que la proporcionen periódicamente (p.e. cada 6 meses). El Comité agregará la información y la representará en un informe semestral de seguimiento que será enviado al Comité de Dirección y al Comité de Seguimiento del RIS3-CV, junto con una propuesta de acciones correctivas en caso de ser necesarias.

5.3 Actualización del plan

Dado el dinamismo de la innovación en las tecnologías digitales y su correspondiente impacto en los procesos de transformación, será recomendable realizar una actualización periódica de este Plan para asegurar su vigencia y relevancia permanentemente. Esta actualización será llevada a propuesta del Comité Permanente de Industria 4.0.

6 Plan de promoción y comunicación web

Tal y como se ha resaltado en los ejes estratégicos, la comunicación de la iniciativa es un factor imprescindible para la consecución de los objetivos marcados. Es necesario concienciar de la importancia y oportunidad que supone la digitalización para la evolución de la industria y la sociedad de la Comunitat Valenciana y al mismo tiempo es necesario proporcionar mecanismos para facilitar el acceso a información, tecnologías y servicios relacionados con dicho ámbito.

La comunicación estará compuesta de dos fases, una primera de arranque y promoción de la iniciativa, con el objetivo de aglutinar y coordinar a todos los agentes de la Comunitat Valenciana, generar masa crítica tractora y alimentar de contenidos los distintos canales de difusión definidos y una segunda centrada en la ejecución de proyectos y la promoción y difusión de los resultados obtenidos.

En la primera fase será recomendable la realización de eventos de promoción de la iniciativa en todo el territorio, con todos los agentes que la componen de forma que estos agentes se unan a la misma. Para estas acciones, se utilizará una **imagen corporativa y logo** de la iniciativa que permita identificarla en todos los documentos y materiales de difusión que se generen, y que estará compuesto inicialmente por un tríptico, varios roll-ups y un poster.

6.1 Estructura

La estrategia de difusión pivotará sobre el elemento principal, el **Portal Industria 4.0 CV** que será la puerta de acceso a todos los elementos que conformarán las acciones de comunicación. Además, este portal enlazará con una serie de canales basados en **redes sociales**, principalmente *Twitter*, *Youtube*, *Slideshare* y *LinkedIn*, que complementarán la información en torno a la iniciativa Agenda Industria 4.0 CV.

La propuesta inicial de estructura para este portal será la que se sugiere en la figura siguiente.

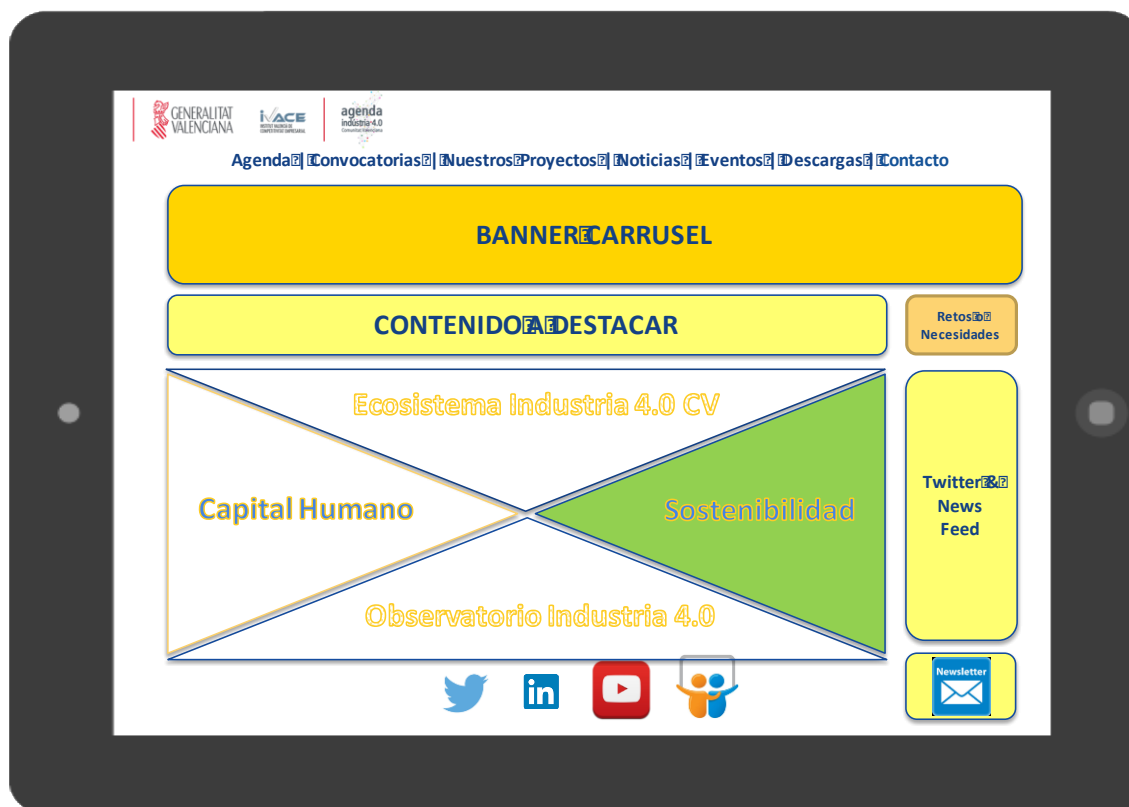


Figura 12. Esquema portada web Portal Agenda I4.0 CV

La línea de **menú superior** contendrá los siguientes elementos:

Agenda Industria 4.0. Este elemento del menú contendrá la información de la agenda Industria 4.0 CV con sus ejes, objetivos y acciones en formato navegable, así como una vista de los indicadores con su grado de consecución en cada momento. También explicará a los visitantes a la página qué es la iniciativa y cómo pueden participar en la misma, según su rol como persona, empresa TEIC, empresa manufacturera, administración, centro tecnológico, ...

- Qué es
- Objetivos
- Acciones
- Indicadores
- Cómo participar

Convocatorias abiertas. Este elemento contendrá todas las convocatorias de ayuda o licitaciones derivadas del plan de acción de la Industria 4.0 CV que estén abiertas, con su descripción, plazos, ...

Nuestros proyectos. Este elemento contendrá el listado de proyectos que se han puesto en marcha siguiendo la Agenda Industria 4.0. Contendrá el logo y una descripción breve del proyecto y un enlace a la web principal del mismo, donde se podrá obtener toda la información.

Noticias y eventos

- Noticias y notas de prensa generadas por la iniciativa Industria 4.0 CV
- Eventos organizados por la Iniciativa Industria 4.0 CV

Descargas. Este elemento contendrá todos los documentos generados por la iniciativa, así como otros documentos considerados relevantes, para poder ser descargados.

Contacto

Los **4 elementos centrales** del portal darán acceso a secciones distintas con servicios asociados. Serán los siguientes:

Ecosistema Industria 4.0 CV: Este bloque contendrá el mapa de agentes que forman el Hub de Innovación Digital de la Comunitat Valenciana, así como el catálogo de infraestructuras, tecnologías y servicios que se ofrecen.

- Catálogo soluciones i4.0: infraestructuras, tecnologías y servicios
- Mapa de agentes cadena valor i4.0
- Planes sectoriales Industria 4.0 CV

Observatorio Industria 4.0. Este bloque dará acceso a toda la información relevante para la industria 4.0 a nivel mundial. Contendrá todas las novedades en tecnología, normativas, mercados, ... de este ámbito para poder ser analizadas y que las entidades de la Comunitat Valenciana tomen decisiones en base a esta información y a sus características particulares como entidad de la Comunitat Valenciana. Contendrá los siguientes tipos de información:

- Noticias
- Eventos
- Artículos relevantes y publicaciones
- Normativas y aspectos legales
- Patentes
- Financiación nacional e internacional
- Proyectos relevantes
- Informes de Tendencias Tecnológicas, de mercado, prospectiva
- Cursos

Capital humano: Este bloque contendrá toda la información relacionada con la oferta formativa y de profesionales formados en industria 4.0, para poder contactar con ellos.

- Observatorio profesiones I4.0 CV
- Mapa de oferta formativa I4.0 CV
- Red de profesionales formados en Industria 4.0
- Emprendedores en Industria 4.0

Sostenibilidad: Este bloque dará acceso al ámbito de economía circular y sostenibilidad relacionada con Industria 4.0

- Plataforma Economía Circular

En la **barra lateral derecha**, se incorporarán los siguientes elementos:

Retos o Necesidades. Será la ventana en la que una entidad o ciudadano pueda dejar constancia de un reto, un problema o una necesidad relacionada con la Industria 4.0. Estos retos serán recogidos por los gestores de la plataforma, que, a modo de *broker*, analizarán la necesidad y la redirigirán al elemento del ecosistema Industria 4.0 CV que mejores capacidades tenga para resolverla.

Twitter y Noticias. Será un *feed* donde se incluirá el canal de tweets de la iniciativa, así como las noticias más relevantes.

Newsletter. Dará acceso al último boletín de noticias (*newsletter*) publicado en el portal, así como a la posibilidad de suscribirse para la recepción de dicho boletín.

En la **barra inferior**, se añadirá un enlace a los canales de las redes sociales.

6.2 Contenidos

El portal será un concentrador de contenidos de distintas fuentes y distintos proyectos que forman parte de la iniciativa. Deberá existir un administrador/gestor del portal que incluya la información relevante y filtrada en la plataforma. Además, para los elementos centrales (Observatorio, plataforma economía circular, ...), puede haber diferentes entidades que gestionen estas plataformas.

Podemos resumir los contenidos en los siguientes:

- **Información de entidades:** Información generada por la propia entidad y validada por el administrador/gestor del portal.
- **Información de noticias, eventos, proyectos, convocatorias, descargas:** Esta información será generada por el administrador/gestor del portal.
- **Material multimedia (Videos, presentaciones):** Esta información será generada por el administrador/gestor del portal. Además, los proyectos financiados por la iniciativa también generarán contenidos que podrán alimentar el canal *Youtube* y *Slideshare*.
- **Información relevante (Observatorio):** Esta información será capturada de otras fuentes, no será creación propia.
- **Newsletter:** Será una recopilación periódica de las entradas más representativas en el portal.

7 Bibliografía y fuentes de interés

- Acatech & Forschungsunion: "Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working group". Abril 2011
- Banco de España. Proyecciones macroeconómicas, marzo 2017. Disponible en: http://www.bde.es/bde/es/areas/analisis-economi/analisis-economi/proyecciones-mac/Proyecciones_macroeconomicas.html
- Banco Mundial Global Economic Prospects, 2017. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/01/10/global-growth-edges-up-to-2-7-percent-despite-weak-investment>
- Bart Kamp: La servitización como estrategia para la evolución competitiva de la industria. Economistas, CEMAD Nº 150, 76-84. 2016
- BBVA Research. Situación Comunitat Valenciana. Primer semestre 2017. Disponible en: <https://www.bbva.com/public-compuesta/situacion-comunitat-valenciana-primer-semestre-2017/>
- BBVA Research. Situación España. Abril 2017. Disponible en: <https://www.bbva.com/es/bbva-research-revisa-al-alza-crecimiento-espana-3-2017/>
- Boston Consulting Group: "Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries". Abril 2015.
- Boston Consulting Group: "The future of productivity and growth in manufacturing industries". Abril 2015. https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/
- Boston Consulting Group: "The Impact of Industry 4.0". En: https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/?chapter=3
- CEOE. Panorama económico: mayo 2017. Disponible en: <http://www.ceoe.es/es/contenido/actualidad/noticias/ceoe-estima-un-crecimiento-del-pib-en-torno-al-2-8-en-2017>
- CEOE: "Plan Digital 2020. La digitalización de la sociedad española". Mayo 2017.
- CIS. Encuesta mayo-junio 2015. Disponible en: http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/3080_3099/3088/es3088mar.pdf
- CIS. Indicador de confianza del consumidor. Mes de abril 2017. Disponible en: http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/ICC/2017/ICC_04-17_3174.pdf
- Cohn & Wolfe. ImagePower® Global Green Brands 2011. Disponible en: <http://www.cohnwolfe.com/es/ideas-insights/white-papers/estudio-green-brands-survey-2011-sobre-concienciaci%C3%B3n-ecol%C3%B3gica>

Comisión Europea, High-Level Expert Group on Key Enabling Technologies: “KETs: Time to act. Final report”. Junio 2015

Comisión Europea: “Skills for Key Enabling Technologies in Europe. State-of-Play, Supply and Demand, Strategy, Recommendations and Sectoral Pilot”. Informe elaborado para la Comisión Europea por PricewaterhouseCoopers. Marzo 2016.

Comisión Europea: “Digitising European Industry: Reaping the full benefits of a Digital Single Market”. COM(2016)180, Abril 2016.

Comisión Europea: “List of active national policy initiatives for digitization of industry”.

Actualizado en Marzo 2017. Disponible en:

https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/list_of_policy_initiatives_on_digitising_industry_across_eu.pdf

Corts Valencianes. Declaración institucional ante la marginación de los valencianos y valencianas en los presupuestos generales del estado 2017. Disponible en:

http://www.cortsvalencianes.es/cs/Satellite/Layout/Page/1260974740197/DeclaracionesInstitucionales.html?lang=es_ES

Digital Economy and Society Index (DESI): <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

EFFRA: “Factories of the Future: Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020”. Bruselas, 2013.

ESADE. Actitud de los Consumidores españoles 2015. Disponible en:

<http://www.slideshare.net/ESADE/informe-actitud-consumidores-espanoles-2015>

Estrategia Europa 2020: http://ec.europa.eu/europe2020/index_es.htm

FMI. Perspectivas de la economía mundial. Abril 2017. Disponible en:

<http://www.imf.org/external/spanish/>

FUNCAS. Coyuntura regional. Previsiones Regionales Valencia, mayo 2017. Disponible en:

http://www.funcas.es/Indicadores/Indicadores_img.aspx?id=4&file=0#

Generalitat Valenciana, Conselleria d’Economia, Indústria, Turisme i Ocupació. Estrategia Política Industrial de la Comunitat Valenciana: Visión 2020, (s.f.) Disponible en:

<http://www.indi.gva.es/web/industria-e-i-d-i/estrategia-politica-industrial>

Generalitat Valenciana. Documento de bases y elementos orientadores para la transformación del modelo económico de la Comunitat Valenciana: Document D’Elx, 2016. Disponible en:

<http://www.hisenda.gva.es/web/modelo-economico/document-d-elx>

Generalitat Valenciana. Plan Estratégico de la Industria Valenciana (PEIV), 2016. Disponible en:

<http://www.upv.es/contenidos/PEIV/>

Generalitat Valenciana. RIS3 (Research and Innovation Smart Specialisation Strategy – Estrategia de Especialización Inteligente en Investigación e Innovación). Versión integrada de 2016.

Disponible en: http://www.ivace.es/images/RIS3_CV/RIS3%20Comunitat%20Valenciana.pdf

Generalitat Valenciana: “Document d’Elx: Documento de bases y elementos orientadores para la transformación del modelo económico de la Comunitat Valenciana”. Aprobado por Acuerdo del Consell. Elche, 15 Abril 2016

GfK Clima de Consumo para Europa, primer trimestre de 2017. Disponible en:

<http://www.gfk.com/es/insights/press-release/gfk-clima-de-consumo-para-europa-primer-trimestre-de-2017/>

INE. Contabilidad Nacional Anual de España. Base 2010. Actualización de la serie contable 2012 – 2015. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np986.pdf>

INE. España en cifras, edición 2016.

Instituto Tecnológico de Informática: “Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Industria del Futuro. Informe de tendencias”. Octubre 2014.

ITEA Office Association & ARTEMIS Industry Association: “High-Level Vision 2030-Oportunities for Europe: The impact of software innovation on revenue and jobs”. Otoño 2013. Disponible en: https://itea3.org/publication/download/publication/961/file/ITEA_ARTEMIS_IA_high_level_vision_2030_v2013.pdf

M. Navarro, X. Sabalza: “Reflexiones sobre la industria 4.0 desde el caso vasco”. Ekonmiaz Nº89, 1er semestre 2016

M.E. Porter; J.E. Heppelmann: “How Smart, connected products are transforming competition”. Harvard Business Review 92:11-64, 2014

McKinsey & Company: “Industry 4.0: How to navigate digitization of the manufacturing sector”. 2015

McKinsey & Company: “Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation”. November, 2012

Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. Actualización del Programa de Estabilidad 2017-2020, 2017. Disponible en: http://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/comun/pdf/170503_np_estabilidad.pdf

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Industria Conectada 4.0: la transformación digital de la industria española, 2014. Disponible en: <http://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/index.aspx>

N.N. “Strategic R&D opportunities for 21st century, Cyber-physical systems, Connecting computer and information systems with the physical world”. Report of the Steering Committee for Foundations and Innovation for Cyber-Physical Systems, USA, January, 2013: 24.

Nielsen. Informe Nielsen 360, 2015. Disponible en: <http://www.nielsen.com/es/es/press-room/2015/tres-de-cada-cuatro-espanoles-han-cambiado-su-forma-de-hacer-la-.html>

OECD: “The OECD Digital Economy Outlook 2015”. Julio 2015.

ONTSI. El sector TIC y de los Contenidos en España 2016. Publicado en noviembre de 2015.

PCAST (The President’s Council of Advisors on Science and Technology): “Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing”. Report to the President. Executive Office of the President, 2011;

Scott Kennedy: “Made In China 2025”. Critical analysis. CSIS (Center for Strategic and International Studies). Junio 2015. En <https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>

SMLC “Smart Manufacturing Coalition”. En <https://smartmanufacturingcoalition.org/>

Universidad Politécnica de Valencia, Generalitat Valenciana-Consellería d’Economia Sostenible, Sectores Productivos, Comerç i Treball: “Primer informe Plan Estratégico de la Industria Valenciana”. Diciembre 2016

World Economic Forum: “Manufacturing our future: Cases on the Future of Manufacturing”. May, 2016

World Economic Forum: “The Future of Manufacturing: Opportunities to drive economic growth”. April, 2012

Nuestros agradecimientos al ITI por el desarrollo del estudio, a las entidades colaboradoras, y a todas aquellas que han participado en la revisión y validación del mismo.



**GENERALITAT
VALENCIANA**

iVACE
INSTITUT VALENCIÀ DE
COMPETITIVITAT EMPRESARIAL

