



Learner Centric Advanced Manufacturing Platform

# D7.2 “Estudio de casos de escaneos e implementaciones en PYMEs”

WP7 conexión PYME - FP



**Co-funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by  
the European Union

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de las mismas.



Esta obra está autorizada por la Asociación LCAMP bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

#### Socios LCAMP:

TKNIKA – Centro de Investigación Aplicada de FP del País Vasco, CIFP Miguel Altuna LHII, DHBW Heilbronn – Duale Hochschule, Baden-Württemberg, Curt Nicolin High School, AFM – Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-Herramienta, EARLALL – Asociación Europea de Autoridades Regionales y Locales para el Aprendizaje Permanente, FORCAM, CMQE: Association campus des métiers et des qualifications industrie du future, MV: Mecanic Vallée, KIC: Knowledge Innovation Centre, MADE Centro de Competencias Industria 4.0; AFIL: Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia, SIMUMATIK AB; Asociación HVC Asociación de Escuelas Superiores de Formación Profesional de Eslovenia; TSCMB: Tehniški šolski center Maribor, KPDoNE: Dirección de Educación Nacional de Kocaeli; GEBKİM OIZ y CAMOSUN College.



## Resumen del documento.

<b>Tipo de documento:</b>	Informe público
<b>Título</b>	Estudio de casos de escaneos e implementaciones en PYMEs
<b>Autores</b>	Eda Ipek Haritz Izagirre Iñigo Mujika Josu Riezu Samuel Nazzareno Monaco Sara Caballero
<b>Revisor</b>	
<b>Fecha</b>	Mayo 2025
<b>Estado del documento</b>	1
<b>Nivel del documento</b>	Confidencial hasta su publicación
<b>Descripción del documento</b>	Este documento describe un conjunto de estudios de casos basados en los escaneos e implementaciones llevados a cabo en distintos países.
<b>Citar el entregable como:</b>	LCAMP (2025). Estudio de casos de escaneos e implementaciones en PYMEs (LCAMP entregable D7.2. Mayo 2025)
<b>Nivel del documento</b>	Público sin anexos / Privado con anexos

## Gestión de versiones

Versión	Fecha	Acción
0.1	2025-02-07	Versión preliminar, diseño definido
0.5	2025-04-09	Versión preliminar con las contribuciones de los socios
0.8	2025-04-10	Versión final para revisión interna
0.9	2025-04-15	Versión final para el proceso de revisión
0.95	2025-05-08	Aprobación por el comité directivo
1	2025-05-09	Versión que se cargará en el portal de la UE



# GLOSARIO Y/O ACRÓNIMOS

---

**5S** - A workplace organization method from lean manufacturing

**ADMA** - Proyecto UE ADMA Transformers - Centro Europeo de Apoyo a la Fabricación Avanzada

**AFIL** - Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia (Asociación de Fábricas Inteligentes de Lombardía)

**AFM** - Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-herramienta, Accesorios, Componentes y Herramientas)

**BI** - Business Intelligence - Inteligencia empresarial

**CAD** - Computer-Aided Design – Diseño asistido por ordenador

**CAM** - Computer-Aided Manufacturing - Fabricación asistida por ordenador

**CMQE** - Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence (Centro de Excelencia para la Formación Profesional y las Cualificaciones)

**CNC** - Control Numérico por Ordenador

**CRM** - Gestión de las relaciones con los clientes

**ERP** - Enterprise Resource Planning - Planificación de recursos empresariales

**ESG** - Environmental, Social and Governance - Medio ambiente, asuntos sociales y gobernanza

**FP** - Formación Profesional

**I+D** - Investigación y Desarrollo

**IA** – Inteligencia Artificial

**IoT** - Internet of Things – Internet de las Cosas

**IT** - Information Technology - Tecnologías de la información

**KPI** - Key Performance Indicator – Indicadores clave de rendimiento

**LCAMP** - Learner Centric Advanced Manufacturing Platform - Plataforma de fabricación avanzada centrada en el alumno

**MADE** - Centro de Competencia Industria 4.0 - MADE (Centro Italiano de Innovación Digital para la Fabricación 4.0)

**MES** - Manufacturing Execution System - Sistema de Ejecución de la Fabricación

**PYME(s)** - Pequeña(s) y Mediana(s) Empresa(s)

**RRHH** – Recursos Humanos

**RSE** - Responsabilidad social de las empresas

**SaaS** - Software as a Service - Software como Servicio

**TIC** - Tecnologías de la información y la comunicación

**UE** – Union Europea



# TABLA DE CONTENIDOS

---

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
1.1. La importancia de la digitalización para las pymes .....	7
1.2. Breve introducción al concepto ADMA .....	8
1.3. Países que participan en los escaneos ADMA en el proyecto LCAMP .....	9
<b>2. METODOLOGÍA ADMA</b> .....	<b>12</b>
2.1. Metodología ADMA – 7 Áreas de transformación .....	13
2.2. Metodología ADMA utilizada en el proyecto LCAMP – Directrices .....	14
<b>3. ESCANEOS ADMA</b> .....	<b>19</b>
3.1. Resumen de informes por país .....	19
3.1.1. Euskadi - España .....	19
3.1.2. Canadá .....	24
3.1.3. Francia .....	25
3.1.4. Alemania .....	32
3.1.5. Italia .....	33
3.1.6. Eslovenia .....	37
3.1.7. Suecia .....	42
3.1.8. Turquía .....	44
3.2. Conclusiones de los escaneos .....	49
<b>4. PLANES DE IMPLEMENTACIÓN</b> .....	<b>67</b>
4.1. Resumen de informes por países .....	67
4.1.1. Plan de implementación y transformación País Vasco - España .....	67
4.1.2. Plan de implementación y transformación Francia .....	71
4.1.3. Plan de implementación y transformación Alemania .....	73
4.1.4. Plan de implementación y transformación Italia .....	74
4.1.5. Plan de implementación y transformación Suecia .....	77
4.1.6. Plan de implementación y transformación Turquía .....	78
4.2. Conclusiones de los planes de implementación .....	81
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>85</b>
<b>6. REFERENCIAS</b> .....	<b>88</b>
<b>7. INDICE DE IMAGENES</b> .....	<b>90</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>91</b>
Anexo 1 – Lista de empresas escaneadas por país .....	91
Anexo 2 – Lista de empresas con planes de implementación por país .....	91
Anexo 3 – Informes de escaneos por país .....	91
Anexo 4 – Planes de implementación por país .....	91
Anexo 5 – Directrices utilizadas para la metodología ADMA .....	91



# RESUMEN EJECUTIVO

Este informe resume los avances del proyecto LCAMP en la aplicación de la metodología ADMA para apoyar la transformación digital en las pymes manufactureras europeas. A través de una amplia formación en la metodología ADMA, los socios del proyecto han evaluado la madurez digital de las empresas en áreas clave, como las operaciones, la innovación y la eficiencia de los recursos. Estas evaluaciones, llevadas a cabo en varios países, han dado lugar a planes de implantación a medida y han puesto de manifiesto la diversidad de necesidades y enfoques.

Este informe presenta los avances realizados dentro del proyecto LCAMP en relación con la aplicación de la metodología ADMA en las PYME del sector manufacturero europeo. La metodología ADMA proporciona un marco estructurado para evaluar y guiar a las empresas en su transformación en «Fábricas del Futuro», centrándose tanto en la innovación tecnológica como en la organizativa. La transformación digital es uno de los principales retos a los que se enfrentan actualmente las PYMEs y, en este contexto, el proyecto LCAMP pretende tender puentes sólidos entre estas empresas y el ecosistema de formación profesional, con el fin de apoyar la innovación, el crecimiento y la adaptación tecnológica.

Para lograr este objetivo, se ha llevado a cabo una amplia formación sobre la metodología ADMA. Esto ha permitido a los socios del proyecto conocer en profundidad la metodología ADMA, un marco que evalúa la madurez digital a través de siete áreas de transformación y varios temas clave. La metodología proporciona un enfoque estructurado para ayudar a las pymes a desarrollar hojas de ruta personalizadas hacia una Industria 5.0 más centrada en el ser humano, resiliente y sostenible.

Tras esta formación, se llevó a cabo una importante labor de divulgación para implicar a las pymes de toda Europa. Estos esfuerzos condujeron a una serie de evaluaciones de madurez digital que proporcionaron información valiosa sobre el nivel de avance en áreas como las operaciones digitales, la eficiencia de los recursos, el compromiso de las personas, la innovación centrada en el cliente y las redes de colaboración.

El informe presenta estudios de casos representativos del País Vasco - España, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Eslovenia, Suecia y Turquía. Cada caso describe tanto los resultados de los diagnósticos de ADMA como los planes de implementación desarrollados conjuntamente con las PYME participantes. Estos casos ponen de relieve la diversidad de enfoques, necesidades y niveles de madurez digital en los distintos países y sectores, sirviendo de valiosa base para futuras acciones.

En general, este trabajo tiene como objetivo fortalecer el vínculo entre el sistema de FP y las PYME industriales, dotando a los centros de formación de herramientas y metodologías para apoyar activamente a las empresas en sus viajes de transformación.



# 1. INTRODUCCIÓN

La digitalización se ha convertido en una necesidad estratégica para las PYMEs en un entorno global cada vez más competitivo. Estas empresas, que representan una parte significativa de la economía europea, se enfrentan a retos cada vez mayores en un mercado globalizado que exige innovación constante y eficiencia operativa. La adopción de tecnologías digitales mejora la eficiencia interna, ayuda a optimizar la experiencia del cliente y fomenta la innovación, todos ellos factores clave para garantizar la competitividad en un mercado en constante cambio.

En este contexto, el proyecto LCAMP desempeña un papel fundamental a la hora de apoyar a las PYMEs en su viaje hacia la digitalización, utilizando la metodología ADMA. Esta metodología permite evaluar el progreso de digitalización de las empresas, proporcionando un diagnóstico y un plan de implementación que esboza los pasos necesarios para mejorar su competitividad. El enfoque holístico de ADMA, alineado con los principios de la Industria 5.0, considera aspectos tecnológicos, organizativos y sociales, garantizando que la digitalización mejore tanto la eficiencia como el bienestar de los trabajadores.

## 1.1. LA IMPORTANCIA DE LA DIGITALIZACIÓN PARA LAS PYMES

En un entorno global en constante cambio, la digitalización es una necesidad estratégica para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Las PYMES, que representan una parte significativa de la economía europea, se enfrentan a retos cada vez mayores en un mercado cada vez más competitivo y globalizado. La adopción de tecnologías digitales permite a estas empresas mejorar su eficiencia operativa, optimizar la experiencia del cliente y, lo que es más importante, fomentar la innovación.

Uno de los beneficios inmediatos de la digitalización es la automatización de tareas, que mejora la eficiencia operativa. Herramientas como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y la automatización de procesos permiten a las PYMES reducir el riesgo de errores, ahorrar tiempo y centrarse en tareas más estratégicas. Esto no solo optimiza los recursos internos, sino que también refuerza la competitividad de las empresas en un mercado global cada vez más exigente.

Las PYMES pueden beneficiarse enormemente de la digitalización para mejorar la eficiencia de los recursos, optimizando los procesos de producción y distribución, reduciendo los residuos y mejorando el uso de la energía. Herramientas como los gemelos digitales y la inteligencia artificial impulsan la innovación en los procesos industriales.

A medida que avanza la digitalización, el concepto de Industria 5.0 se presenta como un enfoque que va más allá de la mera automatización. En lugar de sustituir a los trabajadores, la Industria 5.0 hace hincapié en la colaboración entre humanos y máquinas. Las PYMES deben adaptarse a este cambio, garantizando que la tecnología capacite a los trabajadores, mejorando su rendimiento y sus competencias, sin comprometer su bienestar y sus derechos. Esto requiere un enfoque equilibrado que combine la eficiencia tecnológica con la consideración de los aspectos sociales y humanos de la evolución industrial.

El éxito de la digitalización depende en gran medida de la formación continua de los empleados. Las PYMES deben invertir en el desarrollo de competencias digitales, desde el uso básico de herramientas tecnológicas hasta la especialización en áreas como la inteligencia artificial o la analítica de datos. Esto no solo mejora la competitividad de las empresas, sino que también



aumenta la empleabilidad de los trabajadores, dándoles las herramientas que necesitan para prosperar en un entorno digital y en constante evolución.

La digitalización es la clave para que las pymes europeas prosperen en un mercado global altamente competitivo. Mediante la integración de tecnologías como la inteligencia artificial, el Big Data y la automatización, las pymes pueden mejorar su eficiencia, ofrecer productos y servicios más personalizados y ser más resistentes ante cambios inesperados. Al mismo tiempo, deben asegurarse de que el proceso de digitalización no deshumaniza a los trabajadores, sino que los empodera, contribuyendo a un modelo industrial más sostenible y centrado en las personas. En este contexto, la Industria 5.0 representa una oportunidad para que las empresas en su conjunto adapten sus procesos de producción, innovación y crecimiento a los retos del futuro, equilibrando los avances tecnológicos con las necesidades sociales y medioambientales.

Consciente de la importancia de apoyar a las PYMES en sus procesos de transformación digital, el Proyecto LCAMP ha seleccionado la metodología ADMA, que permite analizar la situación de las empresas en función del grado de avance en la digitalización. Una vez realizado el diagnóstico de la situación, se elabora el plan de implantación, que definirá los pasos a seguir para avanzar en el deseado proceso de digitalización que ayude a mejorar la competitividad de la empresa.

## 1.2. BREVE INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO ADMA

La metodología ADMA (Advanced Manufacturing Support Centre), <https://trans4mers.eu/>, se desarrolló en el marco del proyecto europeo del mismo nombre, activo de 2018 a 2021, con el objetivo de apoyar a las pymes manufactureras en su transición hacia la Industria 4.0. Su enfoque holístico, alineado con los principios de la Industria 5.0, permite a las empresas transformar sus modelos de producción considerando aspectos tecnológicos, organizativos y sociales.

Sobre la base de esta experiencia, el proyecto ADMA Trans4MErs se puso en marcha en 2021 y se desarrolló hasta 2024, ampliando y profundizando la metodología. Introdujo el papel clave del TranS4MEr, un asesor de confianza que apoya a las pymes a lo largo del viaje de transformación -desde la autoevaluación inicial hasta la implementación de acciones- y facilita el acceso a la plataforma ADMA TranS4MErs xChange, que conecta a las empresas con expertos, herramientas y recursos de formación.

La metodología se estructura en torno a tres fases: Escaneo ADMA, Plan de Transformación e Implementación, y se basa en siete áreas de transformación que guían el proceso de evaluación y priorización:

- Tecnologías de Fabricación Avanzada
- Fábrica digital
- Fábrica ECO
- Ingeniería integral orientada al cliente
- Organización centrada en el ser humano
- Fabricación inteligente
- Fábrica abierta orientada a la cadena de valor



El proyecto LCAMP ha adoptado esta metodología para evaluar y apoyar a las PYMES de distintos países. Desde 2024, se han desarrollado directrices y plantillas específicas para apoyar el uso de la metodología en el contexto del proyecto, especialmente en los casos en los que el acceso a la plataforma oficial estaba restringido (por ejemplo, Turquía y Canadá). Además, se han impartido sesiones de formación presenciales y en línea, centradas en la aplicación práctica de la metodología.

Gracias a esta sinergia entre los proyectos ADMA TranS4MErs y LCAMP -formalizada a través de un Memorando de Entendimiento (MoU) para fomentar la colaboración entre ambos proyectos-, las PYMES participantes han podido contar con un marco estructurado para su transformación, junto con la orientación de expertos y herramientas que mejoran su capacidad para abordar futuros retos tecnológicos, ecológicos y sociales.

## 1.3. PAÍSES QUE PARTICIPAN EN LOS ESCANEOS ADMA EN EL PROYECTO LCAMP

En el contexto del proyecto LCAMP, varios países han aportado su experiencia y conocimientos, en particular a través de entidades que han apoyado a las PYME en el desarrollo de escáneres y planes de implementación destinados a ayudar a la digitalización de las empresas. A continuación figura la lista de los países participantes y las entidades implicadas en estos esfuerzos.

### País Vasco - España

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:

**AFM Cluster:** Asociación de empresas del sector de máquina-herramienta y tecnologías de fabricación avanzada.

**Invema:** Fundación tecnológica de AFM centrada en la investigación, desarrollo y transferencia de tecnología para la industria de la fabricación avanzada.

**Tknika:** Centro de innovación aplicada del sistema vasco de FP, referente en metodologías de vanguardia.

**Miguel Altuna LHII:** Centro de FP Dual fuertemente conectado con las empresas industriales locales, con un enfoque de aprendizaje práctico y centrado en las tecnologías emergentes.

- Escaneos: 10
- Planes de implantación: 3

### Canadá

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:

**Camosun College:** Escuela técnica superior con un enfoque práctico, centrado en la sostenibilidad y la innovación educativa.

- Escaneos: 2



- Planes de implantación: 0

### Francia

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:  
**CMQE Industrie du Futur:** Campus que conecta formación y empresa para impulsar las competencias en digitalización industrial.  
**Mecanic Vallée:** Cluster que agrupa a empresas industriales y centros de formación de los sectores mecánico y mecatrónico.
- Escaneos: 14
- Planes de implantación: 2

### Alemania

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:  
**Duale Hochschule Baden-Württemberg (DHBW):** centro de enseñanza superior líder en Alemania que combina los estudios académicos con la formación en centros de trabajo.
- Escaneos: 2
- Planes de implantación: 1

### Italia

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:  
**MADE Competence Center:** Centro nacional con una planta piloto para la formación en Industria 4.0.  
**AFIL (Associazione Fabbrica Intelligente Lombardia):** Cluster que promueve la innovación en la industria manufacturera de Lombardía.
- Escaneos: 8
- Planes de implantación: 2

### Eslovenia

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:  
**Skupnost-vss:** Asociación de Escuelas Superiores de Formación Profesional de Eslovenia.
- Escaneos: 10
- Planes de implantación: 0

### Suecia

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:  
**Curt Nicolin High School:** Instituto técnico con una metodología práctica y fuertes conexiones con las empresas.



- Escaneos: 3
- Planes de implantación: 1

### Turquía

- Entidades de apoyo a las PYMES en los planes de exploración y aplicación:
  - Kocaeli Provincial Directorate of National Education:** Autoridad educativa regional responsable de la formación profesional.
  - Gebkim VET:** Centro de formación profesional muy vinculado a la industria química.
  - Gebkim Organized Industrial Zone:** Parque industrial que combina producción, innovación y formación.
- Escaneos: 10
- Planes de implantación: 2



## 2. METODOLOGÍA ADMA

La Metodología ADMA se desarrolló a partir de 2018, dentro de las actividades de ADMA (ADvanced MANufacturing Support Centre), un proyecto europeo cuyo principal objetivo era proporcionar ayuda a las empresas manufactureras orientadas al futuro que adoptan las oportunidades de la Industria 4.0 en toda su extensión.

Basándose en los esfuerzos del proyecto ADMA, ejecutado durante tres años, en octubre de 2021 se puso en marcha una nueva iniciativa denominada ADMA TranS4MErs (Asistencia y formación en fabricación avanzada para la transformación de las pymes), que se ejecutó hasta diciembre de 2024. AFIL, socio del proyecto LCAMP, ha participado en ambas iniciativas relacionadas con ADMA. Desde 2022, AFIL ha asegurado la coordinación y sinergia entre las iniciativas LCAMP y ADMA TranS4MErs, siendo Co-líder (junto con AFM) del paquete de trabajo 7 del proyecto financiado por Erasmus.

La metodología ADMA TranS4MErs sigue la de ADMA, pero enfatiza la importancia del Plan de Transformación y su implementación. Introduce el papel de TranS4MEr, que es esencial en este proceso, ya que ayudan a las PYMEs a lo largo de su viaje de transformación. Los TranS4MErs conocen a fondo los retos específicos a los que se enfrentan las PYMEs y las herramientas más adecuadas para su transformación.



Figura 1: Trayectoria de las PYMEs en la Metodología ADMA. Fuente: Proyecto ADMA Transformers

Durante la **fase de diseño** (que comienza con el escaneo ADMA), el TranS4MEr crea, junto con la PYME, el Plan de Transformación, que prioriza la implementación y pone en marcha el proceso de transformación de la empresa. Se trata de un paso crucial en el que la PYME establece una relación con el TranS4MEr y recibe orientación sobre cómo utilizar la plataforma ADMA TranS4MErs xChange para buscar expertos en la materia y conjuntos de herramientas, así como para abordar los retos prioritarios enumerados en el Plan de Transformación.

En la **Fase de Renovación**, la PYME busca módulos educativos, herramientas tecnológicas, asesoramiento de expertos y otros recursos, con vistas a aplicar el Plan de Transformación y convertirse en una «Fábrica del Futuro».

La metodología ADMA ha optado por un enfoque holístico que abarca aspectos tecnológicos y no tecnológicos, y se basa en 7 Áreas de Transformación, que se incluyen en cada paso del viaje de la PYME: **Escaneo ADMA, Plan de Transformación y fase de implantación.**



## 2.1. METODOLOGÍA ADMA – 7 ÁREAS DE TRANSFORMACIÓN

La estructura del escaneo ADMA incluye 7 Áreas de Transformación en las que centrarse (junto con temas y subtemas específicos en los que concentrar la atención):

- **T1 - Tecnologías avanzadas de fabricación:** análisis del estado del arte de los dispositivos y maquinaria de fabricación; centrándose en la visión de la empresa, el nivel de capacidades y el nivel de implementación;
- **T2 - Fábrica digital:** evaluación de cómo se implementa la tecnología digital para transformar el desarrollo de productos y/o procesos en productos físicos, sistemas o servicios; centrándose en la infraestructura habilitadora y las capacidades digitales;
- **T3 - Fábrica ecológica:** analizando el enfoque hacia la reducción de costes y riesgos y la eficiencia en el uso de materias primas, así como hacia el suministro y consumo de energía y el uso de fuentes renovables; centrándose en la gestión de recursos y el cumplimiento e innovación;
- **T4 - Ingeniería integral orientada al cliente:** evaluar cómo las expectativas de los clientes, así como el diseño interfuncional e interdepartamental, podrían dar lugar a nuevos desarrollos y procesos; centrándose en la orientación al cliente y la propuesta de valor, y en procesos de ingeniería sólidos;
- **T5 - Organización centrada en el ser humano:** analizar si se da autonomía y espacio a los trabajadores, y cómo, para canalizar su talento, creatividad e iniciativas, también mediante la evaluación continua/repetitiva de sus habilidades y la actualización de sus competencias; centrándose en el empleado individual, el equipo, el liderazgo y la organización interna;
- **T6 - Fabricación inteligente:** evaluación de la combinación del uso inteligente de las capacidades de las personas, el uso inteligente de la tecnología y el despliegue de un sistema de producción de (auto)aprendizaje; centrado en la interacción hombre-máquina y en los procesos de planificación y control de la fabricación;
- **T7 - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor:** análisis de la capacidad de la empresa para desarrollar productos, procesos de fabricación y servicios teniendo en cuenta toda la cadena de valor; centrado en la cooperación y las asociaciones, así como en la experiencia externa y la gestión del conocimiento.



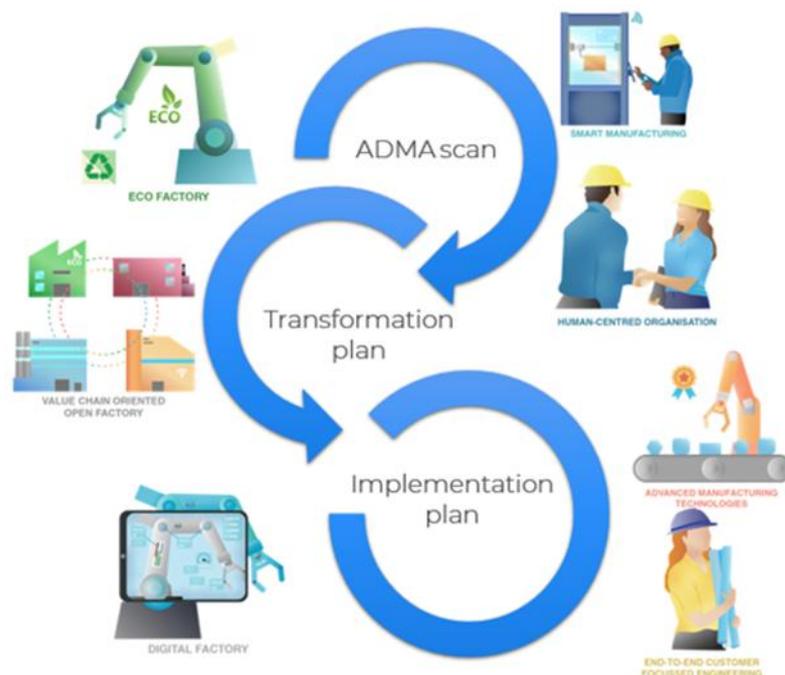


Figura 2: Enfoque en tres fases de la Metodología ADMA. Fuente: Proyecto ADMA Transformers

Al realizar el **escaneo ADMA**, la PYME tiene que autoevaluar (con el apoyo del TranS4MEr) sus procesos internos y sus interacciones externas, basándose en las 7 dimensiones. Al final, la empresa recibe un informe con las respuestas y puntuaciones de cada Área de Transformación (destacando los puntos fuertes y débiles), así como una puntuación media de madurez.

A la hora de elaborar el **Plan de Transformación**, se recomienda no elegir más de 3 de las 7 áreas que presenten potencial de mejora o en las que sea necesario profundizar, con vistas a concentrar las acciones sugeridas y los esfuerzos necesarios en objetivos concretos a alcanzar.

En consecuencia, la **fase de implementación** tiene un alcance limitado, basándose en una o pocas de las áreas seleccionadas como prioritarias y detalladas en el Plan de Transformación.

## 2.2. METODOLOGÍA ADMA UTILIZADA EN EL PROYECTO LCAMP – DIRECTRICES

Dentro del paquete de trabajo 7, los socios de LCAMP del País Vasco (España), Francia, Alemania, Italia, Eslovenia, Suecia, Turquía y Canadá tuvieron que realizar escaneos ADMA con varias empresas. En algunos casos, en sinergia con el WP4, fue necesario redactar algunas implementaciones tras los escaneos.

Por esta razón, desde principios de 2024, el Co-líder del paquete de trabajo 7 AFM y el Líder del paquete de trabajo 4 TKNIKA han trabajado conjuntamente en la preparación de varias directrices (además de las ya existentes dentro del proyecto ADMA TranS4MErs) destinadas a



acompañar a los socios LCAMP durante el proceso de realización de los escaneos ADMA, la redacción de los Planes de Transformación y llevar a cabo la implementación.

Estos documentos de trabajo se han presentado durante las reuniones periódicas de coordinación de los paquetes de trabajo 4 y 7 y se han compartido por correo electrónico y en Sharepoint.

Documenti > WPs > WP07 SME-VET > WORK DOCUMENTS > Guidelines ADMA scans

Nome	Data/ora modif...
1_manual_Registration.pdf	24 maggio 2024
2_manual_Create profile.pdf	24 maggio 2024
3_manual_ADMA_scan.pdf	24 maggio 2024
4_manual_Download_scan.pdf	24 maggio 2024
5_ADMA scan sample.pdf	9 gennaio
5_ADMA scan template.docx	10 gennaio
6_Implementation&transformation plan sample.pdf	9 gennaio
6_Implementation&transformation plan template.docx	20 febbraio
6_Implementation&transformation plan_help_Quantra.pdf	17 febbraio
7_Summary of ADMA scans.docx	12 gennaio
8_Conclusions of each Country_ADMA.docx	12 gennaio

Figura 3: Directrices de la metodología ADMA utilizadas en el proyecto LCAMP

El primer conjunto de manuales incluye instrucciones para:

- el registro de las PYMEs en la plataforma ADMA Trans4MErs xChange
- la creación del perfil de la empresa para poder realizar el escaneo ADMA en la Plataforma
- la realización del escaneo ADMA a través de la Plataforma
- la descarga de los resultados del escaneo ADMA desde la plataforma

Dada la imposibilidad de que los socios y las empresas turcas y canadienses utilicen la plataforma ADMA Trans4MErs xChange (al no ser países de la UE-27 elegibles para el registro), se ha puesto a su disposición la muestra y la plantilla del escaneo ADMA existentes.



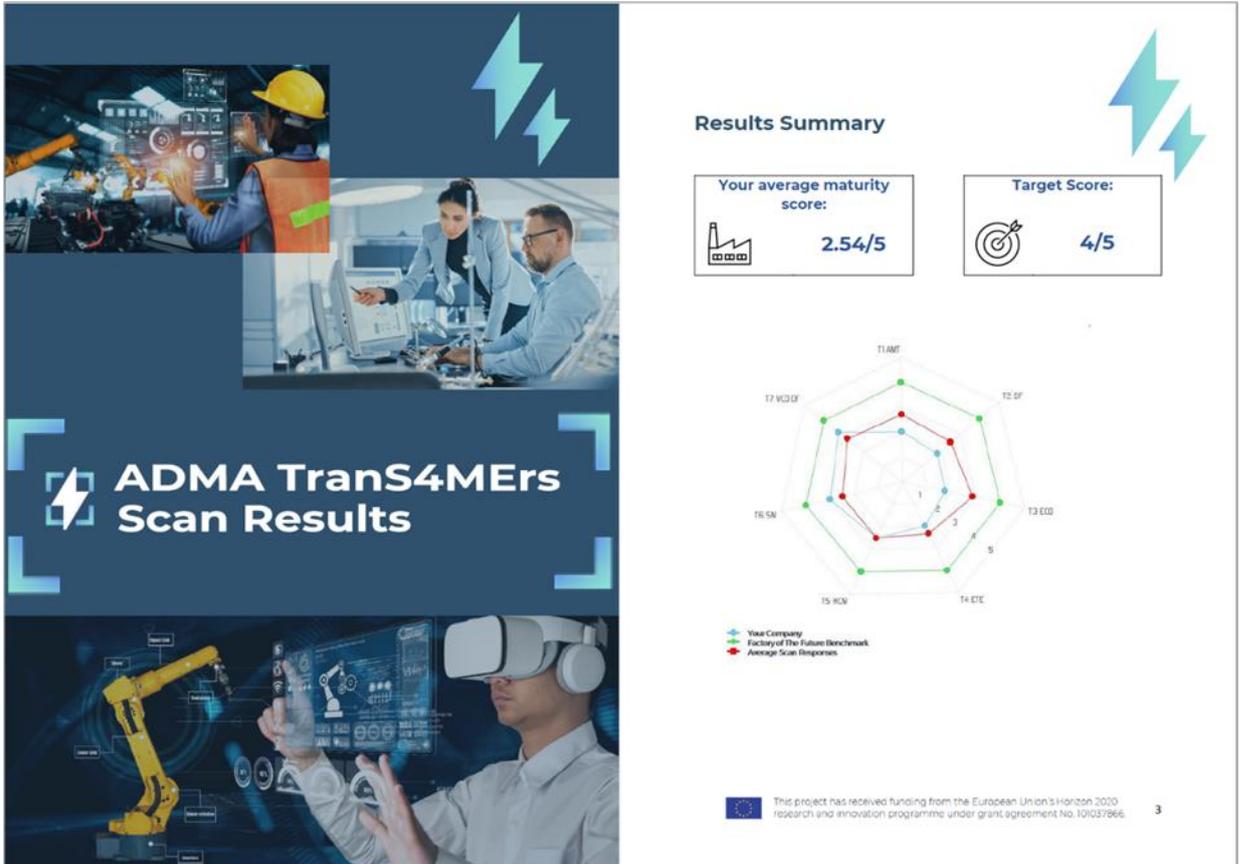


Figura 4: Muestra de resultados del escaneo ADMA. Fuente: Proyecto Transformadores ADMA

Con el fin de facilitar el trabajo de los socios del LCAMP que tenían que realizar la implantación en las PYMEs dentro del paquete de trabajo 4, también se han proporcionado la muestra y la plantilla del Plan de Transformación existente.



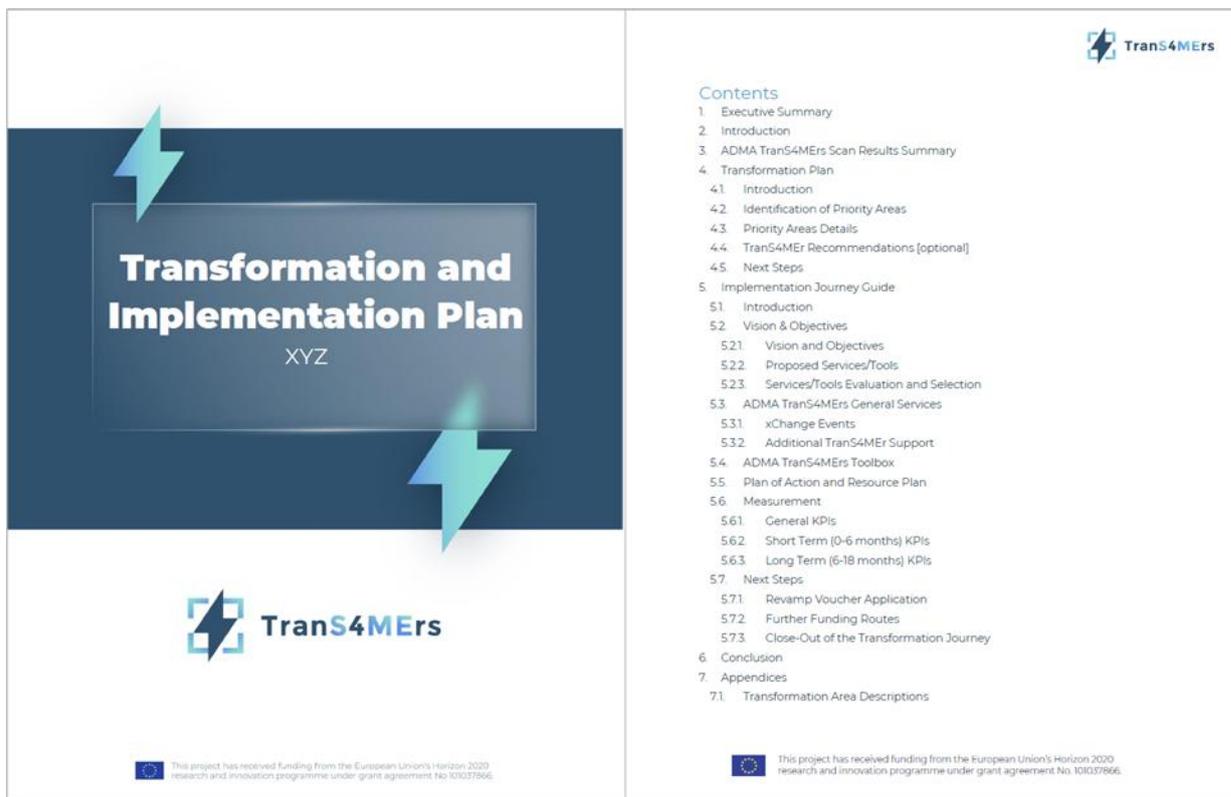
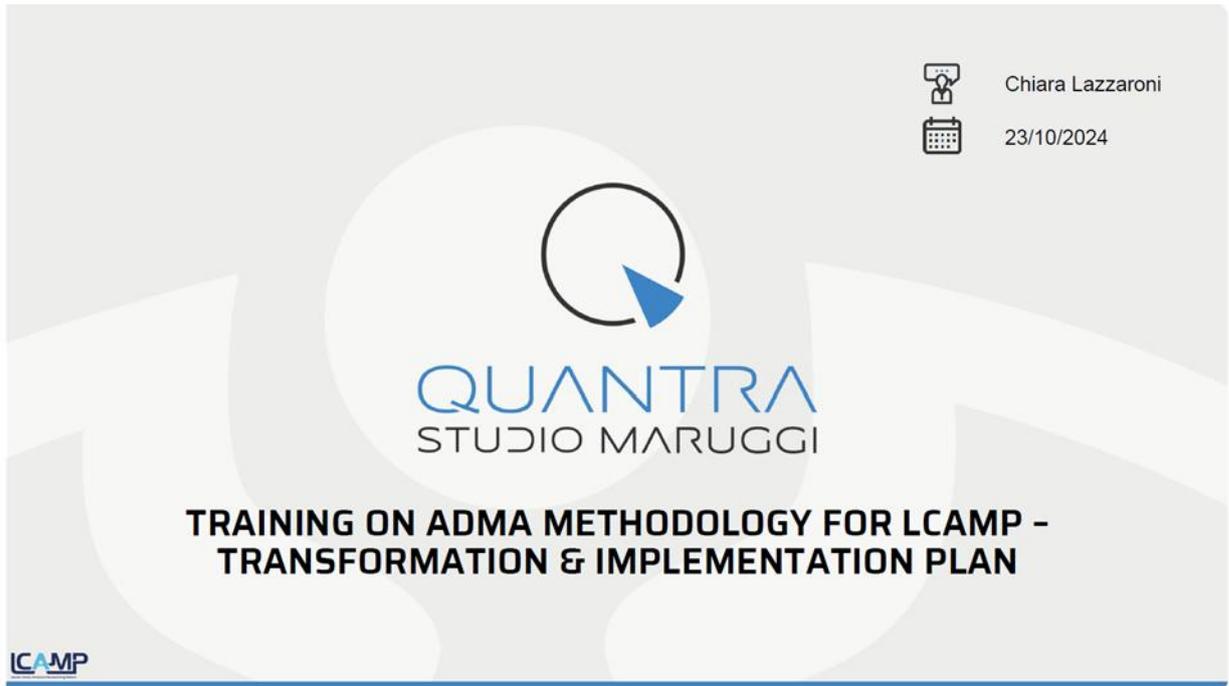


Figura 5: Plantilla del Plan de Transformación de ADMA. Fuente: Proyecto ADMA Transformers

Sin embargo, el apoyo a los socios de LCAMP no terminó con la preparación y/o puesta en común de las directrices. AFIL, AFM y TKNIKA planificaron reuniones periódicas de coordinación de los paquetes de trabajo 4 y 7 para supervisar los avances de los socios. En algunos casos, se han llevado a cabo acciones de seguimiento individuales por correo electrónico o por teléfono.

Además, desde principios de 2024, se ha contado con el valioso apoyo de Quantra, un proveedor de servicios con varios años de experiencia en la realización de escaneos ADMA con PYMEs, la redacción de Planes de Transformación y la orientación de empresas a través de la implementación de acciones correctivas y/o de mejora. Quantra ha sido responsable de la organización de sesiones de formación sobre la Metodología ADMA, impartidas a los socios del proyecto en dos ocasiones: durante la Reunión Transnacional del Proyecto LCAMP en Milán los días 15 y 17 de enero de 2024, con un enfoque principal en los escaneos ADMA, y durante un seminario web celebrado el 23 de octubre de 2024, centrado en el Plan de Transformación y la implementación.





*Figura 6: Formación sobre la metodología ADMA para los socios del LCAMP*

Se ha proporcionado apoyo adicional a los socios de LCAMP mediante la presencia de Quantra durante las reuniones periódicas de coordinación de los paquetes de trabajo 4 y 7, así como a través de llamadas limitadas e intercambios de correos electrónicos.

Con vistas a preparar el presente entregable y recopilar la información necesaria de cada socio, los co-líderes del paquete de trabajo 7 AFIL y AFM y el líder del paquete de trabajo 4 TKNIKA han preparado conjuntamente dos plantillas más, una para el resumen de cada escaneo ADMA y otra para las conclusiones generales relacionadas con los escaneos de cada país.



# 3. ESCANEOS ADMA

## 3.1. RESUMEN DE INFORMES POR PAÍS

### 3.1.1.EUSKADI - ESPAÑA

- RESUMEN DE LOS ESCANEOS

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Diseño y fabricación de productos de madera (16.29)
- **Puntuación media de madurez:** 3,26/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3/5
  - Fábrica digital: 2,75/5
  - Fábrica ECO: 3/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,75/5
  - Fabricación inteligente: 2,66/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.66/5
- **Principales conclusiones:** Esta empresa destaca en su «organización centrada en el ser humano», pero necesita mejorar en «fabricación inteligente». En concreto, debe centrarse en automatizar el intercambio de datos en el taller y mejorar la ciberseguridad mediante la supervisión continua y la detección de amenazas.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Investigación (72.19)
- **Puntuación media de madurez:** 2,4/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2/5
  - Fábrica digital: 1,75/5
  - Fábrica ECO: 2/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,3/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2,5/5
  - Fabricación inteligente: 2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,3/5
- **Principales conclusiones:** En el marco del escaneo ADMA, el área más fuerte para esta empresa se identifica como Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo y fábrica abierta orientada a la cadena de valor.  
La empresa puede mejorar su digitalización y sostenibilidad automatizando completamente el intercambio de datos, integrando tecnologías de fabricación avanzadas para seguir siendo competitiva e implementando sistemas de producción ecoeficientes que optimicen el uso de recursos y minimicen el impacto medioambiental.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Industria alimentaria (10.71)
- **Puntuación media de madurez:** 3,4/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3,2/5
  - Fábrica digital: 3/5
  - Fábrica ECO: 4/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,6/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,6/5
  - Fabricación inteligente: 3,2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,2/5
- **Principales conclusiones:** La empresa destaca en la fabricación respetuosa con el medio ambiente y las operaciones centradas en el cliente, fomentando una sólida colaboración en equipo. Sin embargo, debe mejorar la automatización digital, la fabricación inteligente y la integración de la cadena de valor para aumentar la eficiencia y la conectividad.

### EMPRESA 4

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Ingeniería de fabricación mecánica (25.62)
- **Puntuación media de madurez:** 2,21/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1,67/5
  - Fábrica digital: 1,25/5
  - Fábrica ECO: 2/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,33/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2,75/5
  - Fabricación inteligente: 2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,5/5
- **Main conclusions:** La empresa destaca en la colaboración en la cadena de valor, aprovechando las asociaciones y las redes de innovación. Sin embargo, debería mejorar la automatización digital, las tecnologías de fabricación avanzadas y la producción respetuosa con el medio ambiente para aumentar la eficiencia, la competitividad y la sostenibilidad.



## EMPRESA 5

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Metalurgia (25.50)
- **Puntuación media de madurez:** 3,11/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2/5
  - Fábrica digital: 3,5/5
  - Fábrica ECO: 2,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,75/5
  - Fabricación inteligente: 3,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3/5
- **Principales conclusiones:** La empresa destaca por su ingeniería orientada al cliente y una organización centrada en las personas que fomenta la colaboración y la innovación. Sin embargo, necesita mejorar las tecnologías avanzadas de fabricación, la producción respetuosa con el medio ambiente y la integración de la cadena de valor para impulsar la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad.

## EMPRESA 6

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de otros productos metálicos (25.99)
- **Puntuación media de madurez:** 3,6/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3,3/5
  - Fábrica digital: 3,25/5
  - Fábrica ECO: 5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4,5/5
  - Fabricación inteligente: 2,7/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,7/5
- **Principales conclusiones:** La empresa dispone de una infraestructura básica de TI/OT con oportunidades para mejorar el software, la supervisión y la automatización. Aunque existe conectividad, una mejor supervisión podría mejorar la toma de decisiones. La digitalización ha comenzado, pero hay que explorar más soluciones. La sostenibilidad es una prioridad, pero se necesitan medidas más contundentes. Un sistema de recogida de opiniones de los clientes ayudaría a ajustar las decisiones a sus necesidades.



## EMPRESA 7

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de maquinaria para el conformado de metales (28.41)
- **Puntuación media de madurez:** 3/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3,3/5
  - Fábrica digital: 2,5/5
  - Fábrica ECO: 4/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,5/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2,75/5
  - Fabricación inteligente: 1,7/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,3/5
- **Principales conclusiones:** La empresa cuenta con una sólida base de TI/OT, pero carece de terminales y software para el intercambio completo de datos. El funcionamiento remoto y el mantenimiento predictivo son limitados, y las mejoras de conectividad podrían mejorar los procesos y la supervisión. La automatización es baja y el potencial del sistema ERP está infrutilizado. La digitalización está en marcha, con especial atención a los esfuerzos de sostenibilidad como la certificación ISO 14001 y la reutilización de recursos, aunque algunos proyectos están estancados. La estrategia de inversión apoya la fabricación avanzada, y la opinión de los clientes desempeña un papel clave en la toma de decisiones.

## EMPRESA 8

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Actividades de consultoría informática (62.02)
- **Puntuación media de madurez:** 4,2/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 5/5
  - Fábrica digital: 3,5/5
  - Fábrica ECO: 4/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4,7/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4,5/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4,7/5
- **Principales conclusiones:** La empresa cuenta con una sólida infraestructura de TI/OT, pero tiene dificultades con la transferencia de datos debido a implementaciones aisladas. Resolver los problemas de compatibilidad es crucial para una integración perfecta. La ciberseguridad necesita mejoras, con planes de acceso remoto seguro y colaboración especializada para proteger los activos.



## EMPRESA 9

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de otra maquinaria para usos específicos (28.99)
- **Puntuación media de madurez:** 3,76/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4,3/5
  - Fábrica digital: 3,75/5
  - Fábrica ECO: 4/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4,33/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4/5
  - Fabricación inteligente: 2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4/5
- **Conclusiones principales:** La empresa ha invertido en digitalización, pero puede mejorar el seguimiento de los proyectos y explorar el software SCM. Las soluciones de conectividad siguen siendo un reto, aunque los costes están disminuyendo. Es posible que se necesite más apoyo a medida que se amplíe la captura de datos. La automatización es baja, pero es crucial mantenerse al día de los avances. Digitalizar las compras podría ser beneficioso a largo plazo. La empresa tiene una visión clara de la fabricación avanzada, valora la sostenibilidad y recoge sistemáticamente las opiniones de los clientes, al tiempo que se mantiene informada sobre las tendencias tecnológicas y del mercado.

## EMPRESA 10

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Comercio al por mayor de máquinas herramienta (46.62)
- **Puntuación media de madurez:** 3,63/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4/5
  - Fábrica digital: 3,25/5
  - Fábrica ECO: 5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,5/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4/5
  - Fabricación inteligente: 1,7/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4/5
- **Conclusiones principales:** La empresa ha invertido en digitalización, pero puede mejorar el seguimiento de los proyectos y explorar el software SCM. Las soluciones de conectividad siguen siendo un reto, aunque los costes están disminuyendo. Es posible que se necesite más apoyo a medida que se amplíe la captura de datos. La automatización es baja, pero es crucial mantenerse al día de los avances. Digitalizar las compras podría ser beneficioso a largo plazo. La empresa tiene una visión clara de la fabricación avanzada, valora la sostenibilidad y recoge sistemáticamente las opiniones de los clientes, al tiempo que se mantiene informada sobre las tendencias tecnológicas y del mercado.



### 3.1.2.CANADÁ

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Acuicultura (03.21)
- **Puntuación media de madurez:** 1,85/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1,33/5
  - Fábrica digital: 1,75/5
  - Fábrica ECO: 2,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,5/5
  - Organización centrada en el ser humano: 1,5/5
  - Fabricación inteligente: 1,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2/5
- **Conclusiones principales:** Esta empresa puede mejorar alineando las inversiones, mejorando las competencias, optimizando el mantenimiento y reforzando la transformación digital. Un mejor uso de los datos, la automatización y las redes de innovación impulsarán la eficiencia, mientras que el perfeccionamiento de los esfuerzos de sostenibilidad y el intercambio de conocimientos apoyarán el crecimiento.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Alimentación y bebidas (10.84)
- **Puntuación media de madurez:** 2,4/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1,33/5
  - Fábrica digital: 1,75/5
  - Fábrica ECO: 2,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,5/5
  - Organización centrada en el ser humano: 1,5/5
  - Fabricación inteligente: 1,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2/5
- **Conclusiones principales:** Esta empresa puede mejorar reforzando la alineación de las inversiones, la formación de los empleados y el mantenimiento de los equipos. Mejorar la transformación digital, el uso de datos y la automatización impulsará la eficiencia. La ampliación de los esfuerzos de sostenibilidad, el análisis de datos de productos y las redes de innovación externas apoyarán el crecimiento a largo plazo...



### 3.1.3. FRANCIA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Chapistería (25.11Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,22/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.44
  - Fábrica digital: 3.71
  - Fábrica ECO: 3.17
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 4.40
  - Organización centrada en el ser humano: 3.00
  - Fabricación inteligente: 2,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,25

- **Principales conclusiones:** El área más fuerte de esta empresa es la ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Mecanizado de precisión (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,13/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.22
  - Fábrica digital: 2,71
  - Fábrica ECO: 2,57
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.25
  - Organización centrada en el ser humano: 4.33
  - Fabricación inteligente: 2,80
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.00

- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y organización centrada en el ser humano. El área más débil es la Fábrica ECO. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica digital.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Chapistería (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,38/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.44
  - Fábrica digital: 3.43
  - Fábrica ECO: 1,83
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 4.33
  - Organización centrada en el ser humano: 3.00
  - Fabricación inteligente: 4,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,60
- **Principales conclusiones;** El área más fuerte de esta empresa es la ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo. El área más débil es la fábrica ECO. La empresa necesita desarrollar la fábrica ECO.

### EMPRESA 4

- **Tamaño de la empresa** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Chapistería (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,16/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67
  - Fábrica digital: 3.75
  - Fábrica ECO: 3.00
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 3,67
  - Organización centrada en el ser humano: 2.33
  - Fabricación inteligente: 4,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1,67
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la fábrica digital y la fabricación inteligente. El área más débil es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar una organización centrada en el ser humano y orientada a la gestión de la cadena de suministro.



## EMPRESA 5

- **Tamaño de la empresa** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Mecanizado de precisión (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,71/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.80
  - Fábrica digital: 3.71
  - Fábrica ECO: 3.50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 4.50
  - Fabricación inteligente: 3.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,50
- **Conclusiones principales:** El área más fuerte de esta empresa es la organización centrada en el ser humano. El área más débil es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la gestión orientada a la cadena de suministro

## EMPRESA 6

- **Tamaño de la empresa** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Mecanizado de precisión (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,41/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.20
  - Fábrica digital: 2,86
  - Fábrica ECO: 3.00
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 3.60
  - Fabricación inteligente: 3.33
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.67
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fábrica digital. La empresa necesita desarrollar la fábrica ECO y la fábrica digital.



## EMPRESA 7

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Mecanizado de precisión; ensamblador (25.62Z)
- **Puntuación media de madurez:** 2,70/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,33
  - Fábrica digital: 2,43
  - Fábrica ECO: 2,57
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3.86
  - Organización centrada en el ser humano: 2,90
  - Fabricación inteligente: 1.80
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,80
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte de esta empresa es la ingeniería de extremo a extremo orientada al cliente. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y las tecnologías de fabricación.

## EMPRESA 8

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Diseño y fabricación de máquinas herramienta (28.41Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,45/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67
  - Fábrica digital: 2,33
  - Fábrica ECO: 2,60
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 3.67
  - Fabricación inteligente: N/A
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 5.00
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fábrica digital. La empresa necesita desarrollar la fábrica digital.



## EMPRESA 9

- **Tamaño de la empresa** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Estampación, soldadura, mecanizado (25.73Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,32/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.00
  - Fábrica digital: 3.00
  - Fábrica ECO: 1.83
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 4.50
  - Organización centrada en el ser humano: 4.50
  - Fabricación inteligente: 2,75
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,80
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y organización centrada en el ser humano. El área más débil es la fábrica ECO. La empresa necesita desarrollar la fábrica ECO.

## EMPRESA 10

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Tratamiento de superficies (25.61Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,02/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,40
  - Fábrica digital: 2,14
  - Fábrica ECO: 3.83
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,80
  - Organización centrada en el ser humano: 3.50
  - Fabricación inteligente: 3.20
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.60
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica ECO. El área más débil es la fábrica digital. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y las tecnologías de fabricación.



## EMPRESA 11

- **Tamaño de la empresa:** +500 empleados
- **Sector de actividad:** Equipamiento para automóviles (29.31Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,29/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.30
  - Fábrica digital: 2,57
  - Fábrica ECO: 2,86
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3.86
  - Organización centrada en el ser humano: 3.40
  - Fabricación inteligente: 3.80
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.40
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo. El área más débil es la fábrica digital. La empresa necesita desarrollar la fábrica digital.

## EMPRESA 12

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Diseñador y fabricante de muebles (31.01Z)
- **Puntuación media de madurez:** 2,75/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,90
  - Fábrica digital: 2,29
  - Fábrica ECO: 3.57
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,29
  - Organización centrada en el ser humano: 3.00
  - Fabricación inteligente: 2,80
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,00
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica ECO. El área más débil es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la gestión orientada a la cadena de suministro.



### EMPRESA 13

- **Tamaño de la empresa:** +500 empleados
- **Sector de actividad:** Equipamiento para aeronaves (30.30Z)
- **Puntuación media de madurez:** 3,82/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.60
  - Fábrica digital: 3.71
  - Fábrica ECO: 3.57
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 3.90
  - Fabricación inteligente: 3.80
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.40
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fábrica ECO. La empresa tiene una alta puntuación de desarrollo en todas las áreas y no requiere un plan de implantación significativo.

### EMPRESA 14

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Reciclaje y transformación de metales (38.32Z)
- **Puntuación media de madurez:** 1,06/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 0.80
  - Fábrica digital: 1.29
  - Fábrica ECO: 1.57
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 0.00
  - Organización centrada en el ser humano: 1.50
  - Fabricación inteligente: 1.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.20
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica ECO. El área más débil es Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo. La empresa necesita desarrollar todas las áreas, ya que su puntuación de desarrollo es baja en todas ellas.



### 3.1.4. ALEMANIA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricante de estructuras metálicas (25.11) y producción de elementos para la industria de acabados metálicos (25.12)
- **Puntuación media de madurez:** 1,64/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1.33
  - Fábrica digital: 1.50
  - Fábrica ECO: 2,00
  - Ingeniería integral centrada en el cliente: 2,33
  - Organización centrada en el ser humano: 2,00
  - Fabricación inteligente: 1.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.33
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y la fábrica ECO. Las áreas más débiles son la fabricación inteligente y las tecnologías de fabricación avanzada. La empresa necesita desarrollar la fábrica digital, centrándose en la conexión en red de las máquinas CNC y la introducción de un sistema PDA.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 251-500 empleados
- **Sector de actividad:** Producción de láminas, películas, tubos y perfiles de plástico (22.21)
- **Puntuación media de madurez:** 1,98/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,00
  - Fábrica digital: 2,25
  - Fábrica ECO: 2,00
  - Ingeniería integral centrada en el cliente: 2,33
  - Organización centrada en el ser humano: 2,25
  - Fabricación inteligente: 1.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,00
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y la fábrica digital. Las áreas más débiles son la fabricación inteligente y las tecnologías de fabricación avanzada. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente, centrándose en el uso de robots colaborativos para optimizar el flujo de valor en la producción.



### 3.1.5. ITALIA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de material eléctrico (90.09)
- **Puntuación media de madurez:** 4,39/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4./5
  - Fábrica digital: 4.25/5
  - Fábrica ECO: 4/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.5/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4.5/5
  - Fabricación inteligente: 4.67/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.33/5
- **Principales conclusiones:** La empresa obtiene buenos resultados en todas las áreas de transformación, con resultados especialmente buenos en ingeniería orientada al cliente y fabricación inteligente. Para seguir progresando, debe perfeccionar las estrategias en fabricación avanzada y sostenibilidad para alinearse aún más con las mejores prácticas del sector.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Investigación y desarrollo experimental en el campo de otras ciencias naturales e ingeniería (19.09)
- **Puntuación media de madurez:** 2,69/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,67/5
  - Fábrica digital: 3.25/5
  - Fábrica ECO: 2,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3.67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3.75/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 0/5
- **Principales conclusiones:** Esta empresa demuestra debilidades notables en la transformación digital, particularmente en la colaboración de la cadena de valor y la producción sostenible. La empresa debe priorizar las asociaciones, las redes de innovación y las prácticas ecológicas para alinearse con los estándares de fabricación preparados para el futuro.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Investigación y desarrollo experimental en el campo de otras ciencias naturales e ingeniería (19.09)
- **Puntuación media de madurez:** 1,99/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,33/5
  - Fábrica Digital: 1.25/5
  - Fábrica ECO: 0/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 2,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4/5
  - Fabricación inteligente: 1/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,67/5
- **Principales conclusiones:** La empresa demuestra una gran debilidad en fábrica ECO, así como en fábrica digital y fabricación inteligente, mientras que destaca en organización centrada en el ser humano. La empresa debería empezar a pensar en la mejora de las estrategias de sostenibilidad medioambiental para alinearse con las normas de fabricación preparadas para el futuro.

### EMPRESA 4

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Tratamiento y revestimiento de metales (61,00)
- **Puntuación media de madurez:** 2,53/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67/5
  - Fábrica digital: 2,25/5
  - Fábrica ECO: 3/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 1.67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3.5/5
  - Fabricación inteligente: 1.33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,33/5
- **Principales conclusiones:** Existen carencias significativas en ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y fabricación inteligente, obteniendo una puntuación baja en todas estas áreas. Por un lado, la empresa debería fomentar la co-creación interdepartamental y centrarse en la implicación de las partes interesadas; por otro, debería introducirse alguna innovación relacionada con automatizaciones y/o sistemas robóticos en la planta de producción.



## EMPRESA 5

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** n.d.
- **Puntuación media de madurez:** 1,46/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 1/5
  - Fábrica digital: 1/5
  - Fábrica ECO: 1/5
  - Ingeniería integral centrada en el cliente: 2,7/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2,5/5
  - Fabricación inteligente: 1/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1/5
- **Principales conclusiones:** La empresa destaca en ingeniería integral orientada al cliente, mostrando una fuerte alineación con las necesidades del cliente y la personalización de los proyectos. El aspecto fábrica ECO requiere atención, sobre todo en la implantación de prácticas más eficientes de gestión de energía y residuos. Las principales áreas a desarrollar están relacionadas con el refuerzo de las iniciativas de sostenibilidad y una mayor integración de soluciones de fabricación inteligente.

## EMPRESA 6

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Investigación y desarrollo experimental en el campo de otras ciencias naturales e ingeniería (19.09)
- **Puntuación media de madurez:** 1,80/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1/5
  - Fábrica Digital: 1/5
  - Fábrica ECO: 1/5
  - Ingeniería integral centrada en el cliente: 2,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,25/5
  - Fabricación inteligente: 1/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,67/5
- **Principales conclusiones:** Existen importantes lagunas en la transformación digital, especialmente en las tecnologías de fabricación avanzada, la integración de la fábrica digital y la fabricación inteligente, obteniendo una puntuación baja en todas estas áreas. La empresa debe dar prioridad a la actualización de su infraestructura tecnológica, la mejora de los procesos digitales y el fomento de la innovación para alinearse con los puntos de referencia de la fábrica del futuro.



## EMPRESA 7

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de calcetería de punto (31.10)
- **Puntuación media de madurez:** 2,76/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3/5
  - Fábrica digital: 3.5/5
  - Fábrica ECO: 3.5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3.33/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2/5
  - Fabricación inteligente: 2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2/5
- **Principales conclusiones:** La empresa tiene una puntuación baja en 3 áreas de transformación, a saber, organización centrada en el ser humano, fabricación inteligente y fábrica abierta orientada a la cadena de valor, en las que hay margen de mejora. En particular, deben realizarse esfuerzos para mejorar la autonomía y los medios de comunicación de los empleados, así como su capacidad para contribuir a la innovación en la empresa.

## EMPRESA 8

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Mecanizado (62,00)
- **Puntuación media de madurez:** 3,14/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.33/5
  - Fábrica digital: 2,75/5
  - Fábrica ECO: 2,5/5
  - Ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente: 3/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,75/5
  - Fabricación inteligente: 2,67/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4/5
- **Principales conclusiones:** La empresa destaca en la colaboración en la cadena de valor, pero requiere mejoras significativas en la integración digital, las prácticas de sostenibilidad y las capacidades de fabricación inteligente. Reforzar estas áreas ayudará a alinear las operaciones con los puntos de referencia industriales modernos e impulsará la competitividad futura.



### 3.1.6. ESLOVENIA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** +500 empleados
- **Sector de actividad:** Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y piezas y accesorios relacionados (45,20)
- **Puntuación media de madurez:** 2,18/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1.67
  - Fábrica digital: 2,50
  - Fábrica ECO: 1.50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 5.00
  - Organización centrada en el ser humano: 1.25
  - Fabricación inteligente: 2,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.33
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo. Las áreas más débiles son organización centrada en el ser humano y fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la fábrica ECO y las tecnologías de fabricación avanzada.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 251-500 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de productos farmacéuticos básicos (21.10)
- **Puntuación media de madurez:** 3,00/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.25
  - Fábrica digital: 2,50
  - Fábrica ECO: 3.00
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 3.00
  - Organización centrada en el ser humano: 3.00
  - Fabricación inteligente: 1.67
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.00
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es tecnologías de fabricación avanzada. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica digital.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de equipos de elevación y manipulación (28.22)
- **Puntuación media de madurez:** 2,81/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,67
  - Fábrica digital: 3.25
  - Fábrica ECO: 2,50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3.67
  - Organización centrada en el ser humano: 3.25
  - Fabricación inteligente: 2,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,33
- **Conclusiones principales:** El área más fuerte de esta empresa es la ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente. Las áreas más débiles son la fabricación inteligente y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica ECO.

### EMPRESA 4

- **Tamaño de la empresa:** +500 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de piezas y accesorios para vehículos de motor y sus motores (29.32)
- **Puntuación media de madurez:** 4,12/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67
  - Fábrica digital: 3.75
  - Fábrica ECO: 3.50
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 4.33
  - Organización centrada en el ser humano: 4.25
  - Fabricación inteligente: 3.33
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 5.00
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica ECO.



## EMPRESA 5

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de otro material de transporte (30.99)
- **Puntuación media de madurez:** 3,82/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67
  - Fábrica digital: 4.25
  - Fábrica ECO: 4.50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 4.00
  - Fabricación inteligente: 3.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.33
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la fábrica ECO y la fábrica digital. Las áreas más débiles son la fábrica inteligente y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor.

## EMPRESA 6

- **Tamaño de la empresa:** 251-500 empleados
- **Sector de actividad:** Producción de aluminio (24,42)
- **Puntuación media de madurez:** 2,61/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 1.33
  - Fábrica digital: 3.00
  - Fábrica ECO: 3.00
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 3.00
  - Organización centrada en el ser humano: 2,25
  - Fabricación inteligente: 2,00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3.67
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. Las áreas más débiles son tecnologías de fabricación avanzada y fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar tecnologías de fabricación avanzada y organización centrada en el ser humano.



## EMPRESA 7

- **Tamaño de la empresa:** 251-500 empleados
- **Sector de actividad:** Ingeniería mecánica general de metales (25,73)
- **Puntuación media de madurez:** 3,74/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3.67
  - Fábrica digital: 4.00
  - Fábrica ECO: 3.50
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 3.67
  - Organización centrada en el ser humano: 4.00
  - Fabricación inteligente: 3.33
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.00
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la fábrica digital y la organización centrada en el ser humano. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica ECO.

## EMPRESA 8

- **Tamaño de la empresa:** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Actividades de programación informática (62,01)
- **Puntuación media de madurez:** 3,48/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4.00
  - Fábrica digital: 2,25
  - Fábrica ECO: 3.50
  - Ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente: 4.00
  - Organización centrada en el ser humano: 4.25
  - Fabricación inteligente: 3.67
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,67
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la organización centrada en el ser humano y las tecnologías avanzadas de fabricación. Las áreas más débiles son la fábrica digital y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. La empresa necesita desarrollar la fábrica digital y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor.



## EMPRESA 9

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de plásticos en formas primarias (20.16)
- **Puntuación media de madurez:** 1,95/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,50
  - Fábrica digital: 2,25
  - Fábrica ECO: 1.50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 1.33
  - Organización centrada en el ser humano: 2,75
  - Fabricación inteligente: 1.67
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la organización centrada en el ser humano. Las áreas más débiles son la ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y la fábrica ECO. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica ecológica.

## EMPRESA 10

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Programación informática, consultoría y actividades relacionadas (62,01)
- **Puntuación media de madurez:** 1,86/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,00
  - Fábrica digital: 2,50
  - Fábrica ECO: 1.50
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 1.33
  - Organización centrada en el ser humano: 3.00
  - Fabricación inteligente: 1.00
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la organización centrada en el ser humano. Las áreas más débiles son la fabricación inteligente y la ingeniería integral orientada al cliente. La empresa necesita desarrollar la fabricación inteligente y la fábrica ecológica.



### 3.1.7. SUECIA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Empresa de fabricación de aluminio (24,42)
- **Puntuación media de madurez:** 3,12/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 3/5
  - Fábrica digital: 3,25/5
  - Fábrica ECO: 3/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 3,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,25/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67/5
- **Principales conclusiones:** El análisis destaca una sólida ingeniería orientada al cliente y una organización centrada en el ser humano entre las empresas, pero siguen existiendo importantes lagunas en digitalización, automatización y fabricación inteligente. Para alcanzar los estándares de la fábrica del futuro, las empresas deben priorizar la inversión en tecnologías avanzadas, mejorar la conectividad y potenciar la ciberseguridad, al tiempo que fomentan la sostenibilidad y la innovación.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Empresa de fabricación de hilos de acero (24,34)
- **Puntuación media de madurez;** 2,61/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,67/5
  - Fábrica digital: 2,5/5
  - Fábrica ECO: 2/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2,75/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67/5
- **Principales conclusiones:** El análisis de esta empresa revela puntos fuertes en ingeniería orientada al cliente, pero importantes lagunas en automatización, integración digital y colaboración en la cadena de valor. Para avanzar hacia la fábrica del futuro, la empresa debe dar prioridad a la transformación digital, invertir en tecnologías de fabricación inteligente y reforzar las asociaciones externas de innovación.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Empresa de fabricación de metales (24)
- **Puntuación media de madurez:** 3,42/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,33/5
  - Fábrica digital: 3/5
  - Fábrica ECO: 3,5/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 3,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,75/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.33/5
- **Principales conclusiones:** Esta empresa demuestra un sólido rendimiento en colaboración en la cadena de valor e ingeniería orientada al cliente, pero se queda atrás en tecnologías de fabricación avanzadas e integración digital. Para mejorar su competitividad, debería centrarse en actualizar sus equipos de fabricación, ampliar la automatización y seguir reforzando la infraestructura digital y la ciberseguridad.



### 3.1.8. TURQUÍA

- **RESUMEN DE LOS ESCANEOS**

#### EMPRESA 1

- **Tamaño de la empresa:** 251-500 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de medicamentos relacionados con la industria farmacéutica (20.01)
- **Puntuación media de madurez:** 4,51/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4,5/5
  - Fábrica digital: 3,25/5
  - Fábrica ECO: 5/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 4,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4,5/5
  - Fabricación inteligente: 4,67/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 5/5
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes dentro del ámbito de la puntuación de madurez de la empresa son la Fábrica ECO y fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fábrica digital. No está previsto ningún plan de implantación para esta empresa.

#### EMPRESA 2

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de formas primarias de resina alquídica, resina de poliéster, resina epoxi, poliacetil, policarbonato y otros poliéteres o poliésteres (16,02)
- **Puntuación media de madurez:** 3,63/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 4/5
  - Fábrica Digital: 3,5/5
  - Fábrica ECO: 3,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 3,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,75/5
  - Fabricación inteligente: 2,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.67/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fabricación inteligente. Se considera oportuno incluir a la empresa en el plan de transformación en el ámbito de la fabricación inteligente.



### EMPRESA 3

- **Tamaño de la empresa** 1-10 empleados
- **Sector de actividad:** Actividades empresariales y otras actividades de consultoría de gestión (22.02)
- **Puntuación media de madurez:** 1,38/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 1/5
  - Fábrica Digital: 2/5
  - Fábrica ECO: 1/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 1/5
  - Organización centrada en el ser humano: 2/5
  - Fabricación inteligente: 1/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67/5
- **Principales conclusiones:** Las áreas más fuertes para esta empresa son la fábrica digital y la organización centrada en el ser humano. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa tiene una puntuación de desarrollo baja en todas las áreas y necesita transformación, especialmente en los campos de tecnologías de fabricación avanzada, fábrica ECO y fabricación inteligente. Se considera apropiado incluir a la empresa en el plan de transformación en estas áreas.

### EMPRESA 4

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de productos químicos orgánicos básicos (14.01)
- **Puntuación media de madurez:** 2,17/5
- Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,33/5
- Fábrica digital: 1,75/5
- Fábrica ECO: 2,5/5
- Ingeniería integral orientada al cliente: 2,33/5
- Organización centrada en el ser humano: 2,25/5
- Fabricación inteligente: 1,67/5
- Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,33/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte de esta empresa es la Fábrica ECO. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa tiene una puntuación baja de desarrollo en todas las áreas y necesita transformación, especialmente en los ámbitos de fábrica digital y fabricación inteligente. Se considera apropiado incluir a la empresa en el plan de transformación en estas áreas.



## EMPRESA 5

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de jabón, preparados para lavar y limpiar (detergentes) y preparados utilizados como jabón (41.04)
- **Puntuación media de madurez:** 4,55/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 4,33/5
  - Fábrica digital: 4,5/5
  - Fábrica ECO: 4,5/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 4,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4,5/5
  - Fabricación inteligente: 4,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 5/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. Las áreas más débiles son tecnologías de fabricación avanzada y fabricación inteligente. Sin embargo, la empresa tiene una alta puntuación de desarrollo en todas las áreas, y se evalúa que la fábrica no necesita un plan de implementación significativo.

## EMPRESA 6

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Comercio al por menor de barras y varillas de hierro/acero, perfiles, tubos y tuberías en establecimientos especializados (52.13)
- **Puntuación media de madurez:** 1,93/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 1,67/5
  - Fábrica digital: 1,25/5
  - Fábrica ECO: 2/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 1,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,25/5
  - Fabricación inteligente: 2/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.67/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es el organización centrada en el ser humano. El área más débil es la fábrica digital. La empresa tiene una puntuación de desarrollo baja en todas las áreas excepto en organización centrada en el ser humano y necesita transformación, especialmente en los campos de tecnologías de fabricación avanzada, ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y fábrica abierta orientada a la cadena de valor. Se considera apropiado incluir a la empresa en el plan de transformación en estas áreas.



## EMPRESA 7

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de formas primarias de resina alquídica, resina de poliéster, resina epoxi, poliacetal, policarbonato y otros poliéteres o poliésteres (16,02)
- **Puntuación media de madurez:** 3,70/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 3,67/5
  - Fábrica digital: 3,5/5
  - Fábrica ECO: 3,5/5
  - Ingeniería integral orientada al cliente: 4,33/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,25/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 4.67/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la fábrica abierta orientada a la cadena de valor. El área más débil es la fabricación inteligente. La empresa tiene una puntuación de desarrollo superior a la media en todas las áreas. Se considera oportuno incluir a la empresa en el plan de transformación en el ámbito de la fabricación inteligente para aumentar la puntuación de madurez.

## EMPRESA 8

- **Tamaño de la empresa:** 11-50 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de productos químicos orgánicos de base (14.01)
- **Puntuación media de madurez:** 1,33/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2,67/5
  - Fábrica digital: 1/5
  - Fábrica ECO: 1/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 1/5
  - Organización centrada en el ser humano: 1/5
  - Fabricación inteligente: 1,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 1.33/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es tecnologías de fabricación avanzada. El área más débil es fábrica digital. La empresa tiene una puntuación de desarrollo baja en todas las áreas y necesita transformación, especialmente en las áreas de organización centrada en el ser humano, fábrica ECO, ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo y fabricación inteligente. Se considera apropiado incluir a la empresa en el plan de transformación en todas las áreas débiles mencionadas.



## EMPRESA 9

- **Tamaño de la empresa:** 100-250 empleados
- **Sector de actividad:** Fabricación de morteros (64.01)
- **Puntuación media de madurez:** 2,64/5
  - Tecnologías avanzadas de fabricación: 2/5
  - Fábrica digital: 2/5
  - Fábrica ECO: 3/5
  - Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo: 2,67/5
  - Organización centrada en el ser humano: 3,5/5
  - Fabricación inteligente: 3/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 2,33/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es la organización centrada en el ser humano. El área más débil es fábrica digital. La empresa tiene una puntuación de desarrollo baja en todas las áreas y necesita transformación, especialmente en los campos de tecnologías de fabricación avanzada y fábrica digital. Se considera oportuno incluir a la empresa en el plan de transformación en estas áreas.

## EMPRESA 10

- **Tamaño de la empresa:** 51-100 empleados
- **Sector de actividad:** Actividades empresariales y otras actividades de consultoría de gestión (22,02)
- **Puntuación media de madurez:** 4,18/5
  - Tecnologías de fabricación avanzada: 4,67/5
  - Fábrica digital: 4,5/5
  - Fábrica ECO: 4,5/5
  - Ingeniería orientada al cliente de extremo a extremo: 4,33/5
  - Organización centrada en el ser humano: 4,25/5
  - Fabricación inteligente: 3,33/5
  - Fábrica abierta orientada a la cadena de valor: 3,67/5
- **Principales conclusiones:** El área más fuerte para esta empresa es tecnologías de fabricación avanzada. El área más débil es fabricación inteligente. La empresa tiene una puntuación de desarrollo alta o superior a la media en todas las áreas. Se valora que la fábrica no necesita un plan de implantación significativo.



## 3.2. CONCLUSIONES DE LOS ESCANEOS

- PAIS VASCO - ESPAÑA**

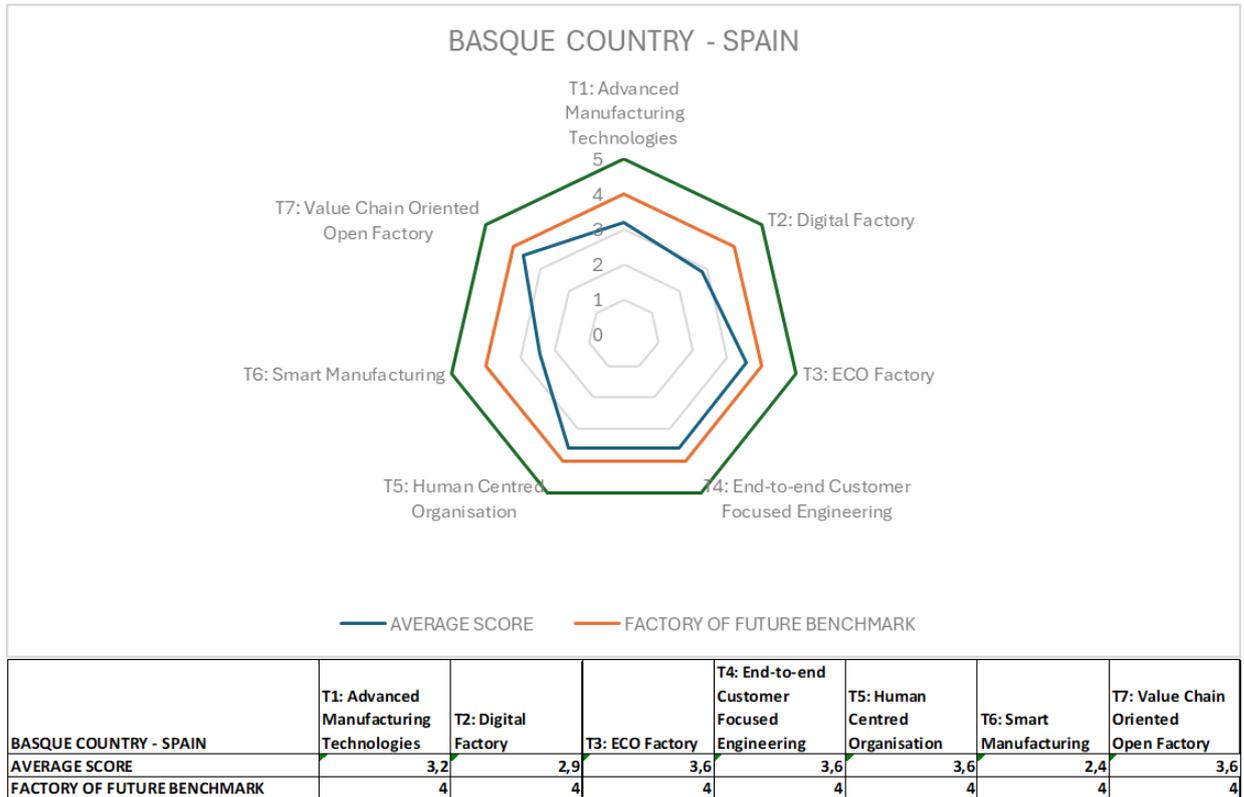


Figura 7: Resultados de los escaneos ADMA en el País Vasco - España

Un total de diez empresas vascas fueron evaluadas para valorar su madurez en diversas áreas de la transformación digital. Los escaneos revelaron una amplia gama de niveles de madurez, con la ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo (T4) y la organización centrada en el ser humano (T5) emergiendo como fortalezas relativas. En cambio, la fabricación inteligente (T6) y la fábrica abierta orientada a la cadena de valor (T7) requieren mucha atención. Este informe resume las principales conclusiones y ofrece recomendaciones prácticas para mejorar.

### Perfiles de empresa

Las empresas analizadas varían de tamaño:

- Dos empresas tienen **de 1 a 10 empleados**.
- Cinco empresas tienen **de 11 a 50 empleados**.
- Una empresa tiene **de 51 a 100 empleados**.
- Dos empresas tienen **de 100 a 250 empleados**.

Esta distribución muestra una diversidad de tamaños de empresa, siendo los grupos más numerosos los de **11-50 empleados** y **100-250 empleados**.

Además, las empresas escaneadas representan a diversos sectores, entre ellos:



- **Metalurgia** (CNAE 2550)
- **Ingeniería mecánica de fabricación** (CNAE 2562)
- **Industria alimentaria** (CNAE 1071)
- **Investigación** (CNAE 7219)
- **Diseño y fabricación de productos de madera** (CNAE 1629)
- **Fabricación de otros productos metálicos** (CNAE 2599)
- **Fabricación de maquinaria para la deformación de metales** (CNAE 2841)
- **Actividades de consultoría informática** (CNAE 6202)
- **Fabricación de otra maquinaria para usos específicos** (CNAE 2899)
- **Comercio al por mayor de máquinas herramienta** (CNAE 4662)

### Áreas de transformación con puntuaciones altas

La **ingeniería integrada centrada en el cliente (T4)** obtiene sistemáticamente puntuaciones altas en la mayoría de las empresas, lo que indica la solidez de los procesos orientados al cliente. Varias empresas también demuestran su fortaleza en la **organización centrada en el ser humano (T5)**, lo que pone de relieve la atención prestada a los empleados y a la cultura organizativa.

### Áreas de transformación con puntuaciones bajas

La **fabricación inteligente (T6)** recibe con frecuencia puntuaciones bajas, lo que refleja la necesidad de mejoras en la automatización y la toma de decisiones basada en datos. La **Fábrica digital (T2)** también muestra lagunas, con empresas que luchan por integrar plenamente las herramientas digitales en sus procesos de producción. Las **tecnologías de Fabricación avanzada (T1)** varían mucho de una empresa a otra, y algunas se sitúan muy por debajo del valor de referencia, lo que indica la existencia de maquinaria obsoleta y la falta de inversión en modernización.

### Temas comunes y áreas de desarrollo

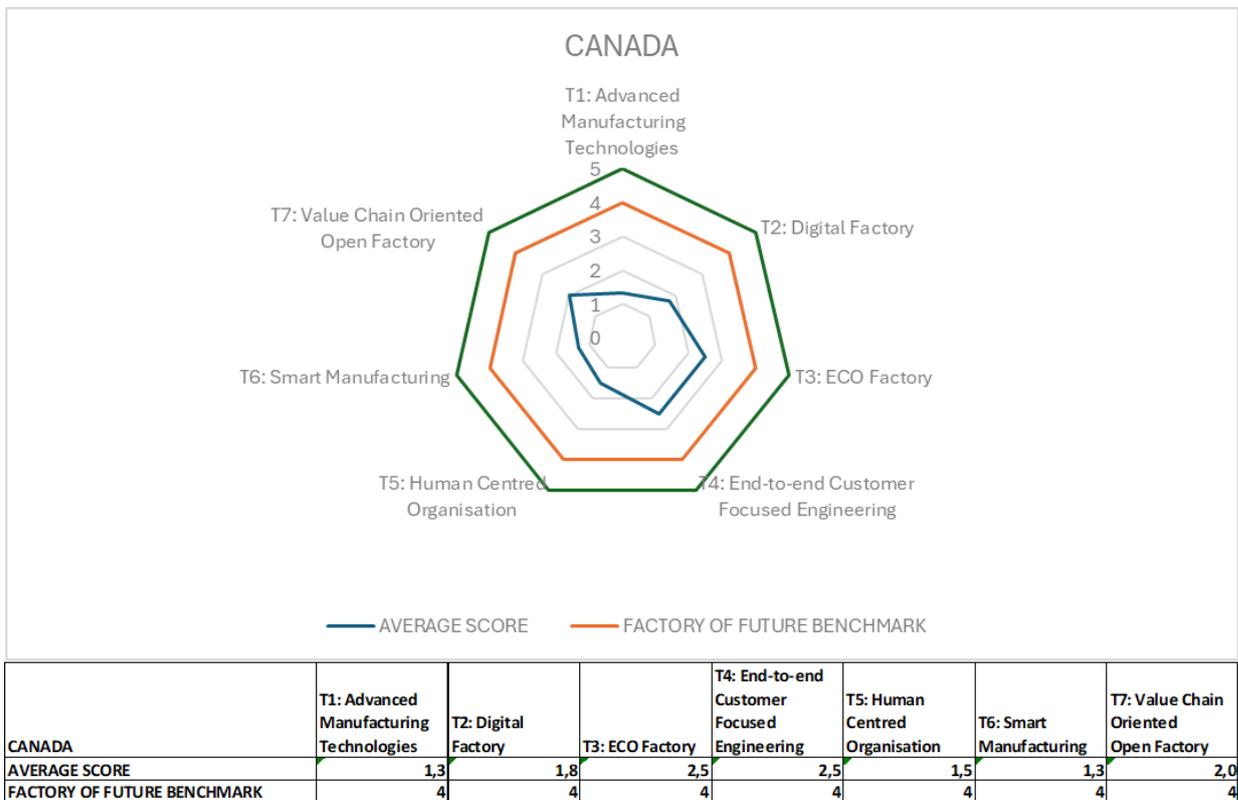
- **Retos de la digitalización:** Muchas empresas, tienen puntuaciones bajas en **fábrica digital (T2)**, lo que sugiere dificultades para integrar tecnologías inteligentes y conectividad en toda la planta de producción.
- **Lagunas en la automatización:** Las puntuaciones en **fabricación inteligente (T6)** son sistemáticamente bajas, lo que muestra una dependencia de los procesos manuales y una falta de estrategias de mantenimiento predictivo.
- **Esfuerzos de sostenibilidad:** Mientras que algunas empresas puntúan bien en **fábrica ECO (T3)**, otras, necesitan mejorar en eficiencia de recursos y prácticas sostenibles.
- **Ciberseguridad y gestión de datos:** Muchas empresas necesitan mejorar las medidas de ciberseguridad y garantizar sistemas seguros de intercambio de datos.

### Conclusiones generales

En conjunto, las empresas analizadas muestran puntos fuertes en **ingeniería orientada al cliente (T4)** y **organización centrada en el ser humano (T5)**, acercándose a la referencia en estas áreas. Sin embargo, siguen existiendo lagunas significativas en digitalización, automatización y fabricación inteligente, con la **fábrica digital (T2)** y la **fabricación inteligente (T6)** recibiendo sistemáticamente puntuaciones bajas. Mientras que algunas empresas obtienen buenos resultados en varias áreas, otras se enfrentan a retos en la modernización de los procesos de fabricación, la optimización de la eficiencia de los recursos y la mejora de la seguridad de los datos. Colmar estas lagunas será esencial para que las empresas realicen plenamente la transición a la fábrica del futuro.



- **CANADA**



F Figura 8: Resultados de los escaneos ADMA para Canadá

Estas dos pymes canadienses son pequeños productores de alimentos centrados en la sostenibilidad con enfoques artesanales de fabricación. Dan prioridad a las prácticas respetuosas con el medio ambiente y a las relaciones con los clientes frente a la sofisticación tecnológica, y operan con una automatización mínima y herramientas digitales básicas. Aunque demuestran estar abiertas a la innovación y a un uso eficiente de los recursos, su pequeño tamaño limita las capacidades formales de I+D o de fabricación avanzada. Sus estructuras planas permiten una fuerte comunicación interna, pero el crecimiento puede requerir la adopción estratégica de tecnología -especialmente en digitalización y fabricación inteligente- para mejorar la eficiencia sin comprometer su ética práctica y sostenible. Ambas están bien posicionadas en nichos de mercado, pero se enfrentan a los retos de escalabilidad típicos de los productores artesanales...

### Perfiles de empresa

Las empresas analizadas varían de tamaño:

- Una empresa tiene de **1 a 10 empleados**.
- Una empresa tiene de **11 a 50 empleados**.

Esta distribución muestra dos tamaños de empresa, uno de **10-11 empleados** y otro de **11-50 empleados**.

Además, las empresas analizadas representan diversos sectores, entre ellos:



- Alimentación y bebidas (1084)
- **Acuicultura** (0321)

### Áreas de transformación con puntuaciones altas

La evaluación revela puntos fuertes constantes en **fábrica ECO** y en **organización centrada en el ser humano** en ambas empresas. Estas áreas reflejan sólidas iniciativas de sostenibilidad y un enfoque orientado al mercado, subrayando un compromiso compartido con la gestión medioambiental y el compromiso con el cliente.

### Áreas de transformación con puntuaciones bajas

La evaluación identifica oportunidades constantes de mejora en **tecnologías de fabricación avanzada** y **fabricación inteligente**, lo que indica áreas potenciales de mejora operativa. Estos resultados sugieren una necesidad compartida de reforzar la integración tecnológica y la eficiencia productiva en ambas empresas.

### Temas comunes y áreas de desarrollo

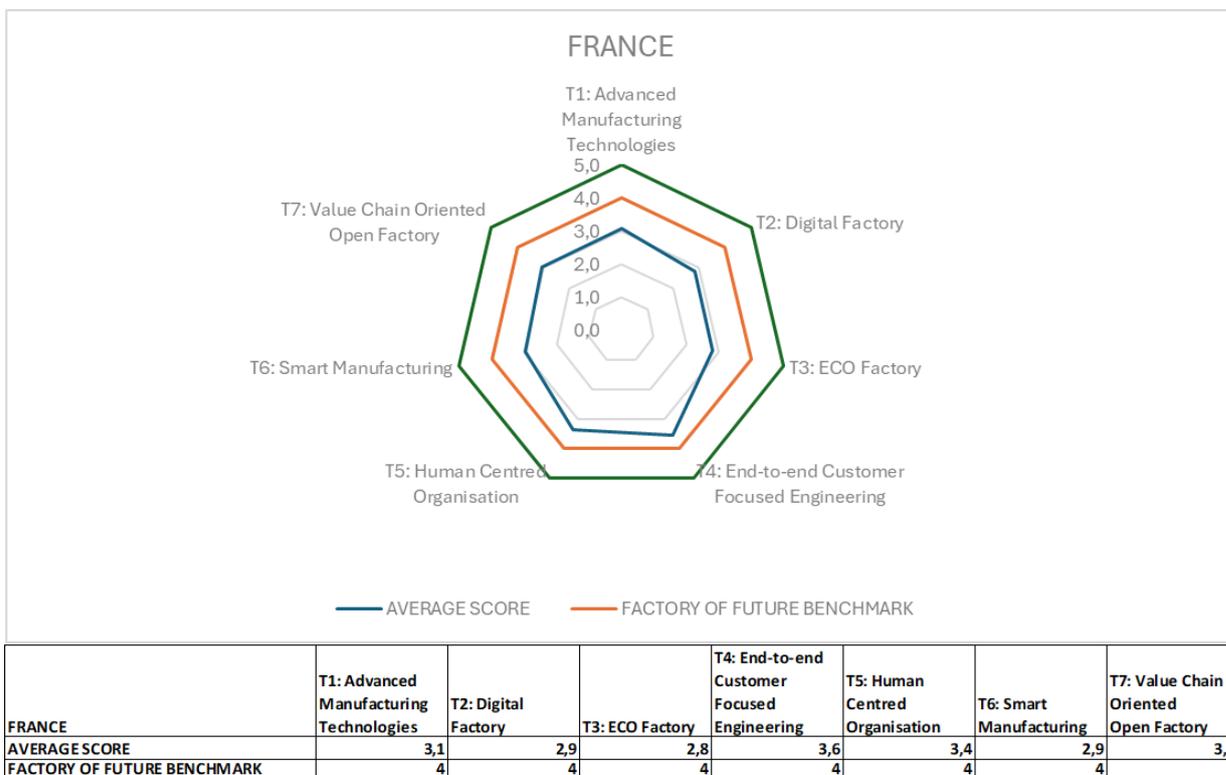
- **Fabricación avanzada:** Fortalecimiento de la inversión en mantenimiento de equipos y desarrollo de habilidades de los empleados para mejorar la eficiencia general de la producción.
- **Fábrica digital:** Mejorar la integración digital y aprovechar los datos en tiempo real para la toma de decisiones informadas y la optimización operativa.
- **Fabricación inteligente:** Ampliar la adopción de la automatización y la maquinaria inteligente para agilizar los procesos de producción.
- **Cadena de valor e innovación:** Mejorar la integración del conocimiento externo y fomentar las redes de innovación para mantener una ventaja competitiva.

### Conclusiones generales

Estos pequeños productores de alimentos artesanales destacan en sostenibilidad (Fábrica ECO) y orientación al cliente, pero van a la zaga en la adopción de la fabricación digital y avanzada, con un mínimo de automatización y procesos basados en datos (fabricación digital/inteligente). Su enfoque centrado en el ser humano fomenta la comunicación abierta, aunque las estructuras de intercambio de conocimientos son informales. Aunque muestran una intención de innovación estratégica (cadena de valor), la integración de tecnología externa sigue siendo limitada. Para crecer, deben preservar sus puntos fuertes artesanales y adoptar selectivamente herramientas digitales escalables.



- **FRANCE**



F Figura 9: Resultados de los escaneos ADMA para Francia

Se evaluó la madurez de un total de **14 empresas** en diversos ámbitos de la transformación digital. Las exploraciones revelaron una amplia gama de niveles de madurez, con **la ingeniería integrada centrada en el cliente (T4)** y **la organización centrada en el ser humano (T5)** emergiendo como fortalezas relativas. En cambio, **la fábrica digital (T2)** y **la fábrica ecológica (T3)** requieren mucha atención. Este informe resume las principales conclusiones y ofrece recomendaciones prácticas para mejorar.

### Perfiles de empresas

Las empresas analizadas varían en tamaño:

- El **0%** de las empresas tienen entre **1 y 10 empleados**.
- El **43,75%** de las empresas tienen de **11 a 50 empleados**.
- El **37,5%** de las empresas tienen de **51 a 100 empleados**.
- El **6,25%** de las empresas tienen entre **100 y 250 empleados**.
- El **0%** de las empresas tienen entre **251 y 500 empleados**.
- El **12,5%** de las empresas tienen más de **500 empleados**.

Esta distribución muestra una diversidad de tamaños de empresa, siendo los grupos más numerosos los de **11 a 50 empleados** y los de **51 a 100 empleados**.

Además, las empresas escaneadas representan diversos sectores, entre ellos:

- **Chapistería 25,11Z (7%)**
- **Mecanizado de precisión 25,62Z (40%)**



- **Diseño y fabricación de máquinas herramienta** 28,41Z (7%)
- **Estampación, soldadura, mecanizado** 25,73Z (7%)
- **Tratamiento de superficies** 25,61Z (7%)
- **Equipamiento de automoción** 29,31Z (7%)
- **Diseño y fabricación de muebles** 31,01Z (7%)
- **Equipamiento de aeronaves** 30,30Z (7%)
- **Reciclado y procesado de metales** 38,32Z (7%)

### Áreas de transformación con puntuaciones altas

**La ingeniería integrada orientada al cliente (T4)** obtiene sistemáticamente puntuaciones altas en la mayoría de las exploraciones, lo que pone de relieve un punto fuerte en los procesos orientados al cliente. Se trata de un área clave que puede aprovecharse para compartir las mejores prácticas en otros ámbitos. Aunque las puntuaciones de **la organización centrada en el ser humano (T5)** varían, en general aparece como un punto fuerte relativo, lo que indica un fuerte enfoque en las personas y la cultura organizativa.

### Áreas de transformación con puntuaciones bajas

- **La fábrica digital (T2)** recibe sistemáticamente puntuaciones bajas, lo que subraya la necesidad de mejoras significativas en la **digitalización y las tecnologías inteligentes**.
- **Fábrica ecológica (T3)** también recibe una puntuación baja, lo que indica retos en **prácticas sostenibles y eficiencia de los recursos**.

### Temas comunes y áreas de desarrollo

Por término medio, el área mejor desarrollada, que obtiene las puntuaciones más altas entre las empresas analizadas, es la **T4: Ingeniería integral orientada al cliente**. Por el contrario, el área con menor puntuación media es la **T2: Fábrica digital**, lo que pone de manifiesto importantes oportunidades de mejora en digitalización y tecnologías inteligentes.

### Conclusiones generales

En conclusión, el análisis de las puntuaciones revela que la mayoría de las empresas demuestran una mayor madurez en **ingeniería integral orientada al cliente (T4)** y **organización centrada en las personas (T5)**, acercándose al punto de referencia ideal. Sin embargo, **la fábrica digital (T2)** y **la fábrica ecológica (T3)** presentan retos significativos, con puntuaciones notablemente más bajas.

Mientras que algunas empresas muestran un rendimiento más equilibrado, otras se enfrentan a mayores dificultades en su transformación digital e industrial. En general, la brecha entre el rendimiento actual y el valor de referencia indica que, aunque se ha progresado en determinadas áreas, **aún queda un margen de mejora sustancial para alcanzar un nivel óptimo en todas las dimensiones evaluadas**.



- **GERMANY**



Figura 10: Resultados de los escaneos ADMA en Alemania

Los escaneos preliminares de ADMA realizadas con socios industriales alemanes revelan sólidos procesos centrados en el cliente, pero un importante potencial sin explotar en la adopción de la fabricación inteligente. Aunque los datos disponibles son limitados (2 exploraciones completadas), los primeros resultados ponen de relieve oportunidades de transformación críticas durante la actual recesión económica.

### Perfiles de empresas

#### Distribución por tamaños:

- Centrado en medianas y grandes empresas (proveedores de automoción de nivel 1 y 2)
- Incluye los sectores de ingeniería mecánica y logística

#### Sectores clave representados:

- Fabricación de metales (NACE 25.11/25.12)
- Fabricación de caucho/plásticos (NACE 22.21)

#### Áreas de transformación con puntuaciones más altas

1. **Procesos orientados al cliente**
  - Fortaleza demostrada en las empresas escaneadas
  - Integración efectiva de los requisitos del cliente en la planificación de la producción
2. **Optimización del flujo de valor**
  - Enfoque existente en los principios de fabricación ajustada
  - Sólida base para las mejoras del flujo de trabajo digital



## Brechas críticas identificadas

### 1) Fabricación inteligente (T6)

- a. Conexión en red limitada de las instalaciones de producción internas
- b. Infrautilización de IoT y análisis de datos en tiempo real

### 2) Mantenimiento predictivo

- a. Baja penetración en el mercado a pesar de la familiaridad de muchos años
- b. Dependencia de los modelos de mantenimiento tradicionales

### 3) Integración de la fábrica digital (T2)

- a. Sistemas fragmentados de adquisición de datos operativos
- b. Necesidad de herramientas modernas de planificación para la programación.

## Prioridades de desarrollo estratégico

### Acciones inmediatas:

- Poner a prueba la **robótica rentable** en células de producción específicas
- Implantar **sistemas básicos de captura de datos** operativos

### Objetivos a medio plazo:

- Desarrollar **gemelos digitales modulares** para equipos de alto valor
- Establecer **plataformas de colaboración entre proveedores** para socios de nivel 2 y 3

### Iniciativas intersectoriales:

- Crear **centros regionales de fabricación inteligente** en el marco de la especialización inteligente S3
- Aprovechar el sistema de educación dual de DHBW para mejorar la **cualificación de la mano de obra**.

## Conclusiones generales

Los fabricantes alemanes demuestran:

**Fortalezas** en producción centrada en el cliente y metodologías lean

**Brechas críticas** en adopción de Industria 4.0 y tecnologías predictivas

### Oportunidad única:

La actual desaceleración económica presenta un momento ideal para:

- Reorganización de procesos
- Inversiones en digitalización focalizadas
- Desarrollo de la resiliencia de la cadena de suministro

### Recomendaciones:

1. Ampliar la participación de la digitalización a través de **asociaciones industriales basadas en la confianza**
2. Desarrollar hojas de **ruta de implementación favorables** a las pymes para la fabricación inteligente
3. Alinear los proyectos de transformación con las **estrategias de especialización regional**.



- **ITALY**

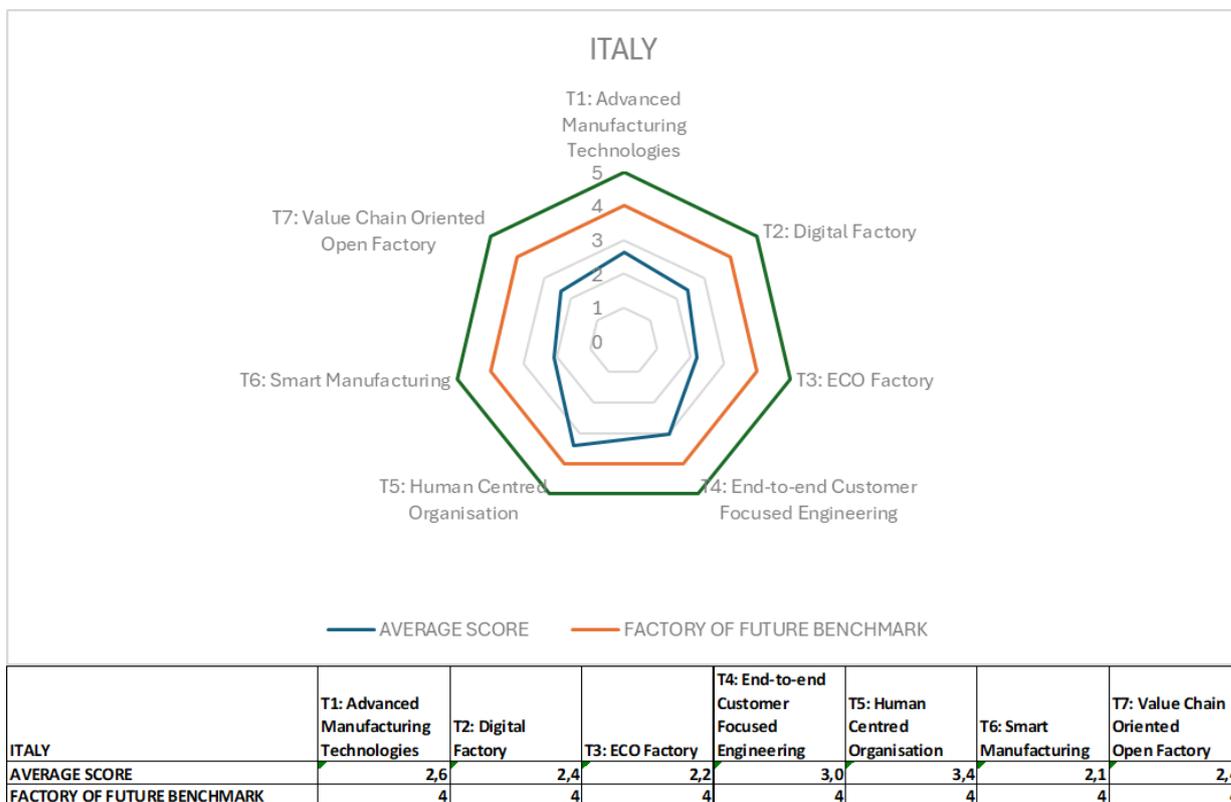


Figura 11: Resultados de los escaneos ADMA en Italia

Se evaluó la madurez de un total de **8 empresas** en diversas áreas de la transformación digital. Las exploraciones revelaron una amplia gama de niveles de madurez, con disparidades significativas que requieren una atención específica. Este informe resume las principales conclusiones y ofrece recomendaciones prácticas para mejorar.

### Perfiles de las empresas

Las empresas analizadas varían en tamaño:

- **5 empresas** tienen entre **1 y 10 empleados**.
- **2 empresas** tienen entre **51 y 100 empleados**.
- **1 empresa** tiene entre **100 y 250 empleados**.

Esta distribución pone de manifiesto una concentración en empresas muy pequeñas y medianas, sin representación en el rango de 11-50 empleados.

Además, las empresas escaneadas representan los siguientes sectores:

- **Fabricación de material y equipo eléctrico** (27.90.09)
- **Investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales e ingeniería** (72.19.09)
- **Tratamiento y revestimiento de metales** (25.61.00)
- **Fabricación de calcetería de punto** (14.31.10)
- **Mecanizado** (25.62.00)



## Principales puntos fuertes

### Ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente (T4)

- Fuerte alineación con las necesidades del cliente en la mayoría de las empresas.
- Los procesos integrados de ingeniería son una capacidad destacada.

### Organización centrada en el ser humano (T5)

- Énfasis en el desarrollo de los empleados y en la cultura de colaboración.
- Las empresas más grandes son líderes en formación estructurada y autonomía.
- Lagunas críticas

### Tecnologías avanzadas de fabricación (T1)

- Necesidad de un mayor uso de tecnologías innovadoras.
- Escasa atención a las últimas tendencias tecnológicas y capacidad para adoptar nuevas soluciones.

### Fabricación inteligente (T6)

- Adopción limitada de la automatización y el análisis de datos en tiempo real.
- Las empresas más pequeñas se enfrentan a retos en la integración digital básica.

### Fábrica digital (T2)

- Infraestructura digital fragmentada y riesgos de ciberseguridad.
- Predominio de los procesos manuales, especialmente en las empresas más pequeñas.

### Colaboración en la cadena de valor (T7)

- Débiles asociaciones externas y redes de innovación.
- Una empresa carece de colaboraciones estructuradas en I+D.

### Fábrica ECO (T3)

- Prácticas de sostenibilidad incoherentes.
- Los principios de la economía circular rara vez se aplican.

## Comentarios generales o conclusiones tras las exploraciones:

Aunque la orientación al cliente y la cultura organizativa son puntos fuertes, la **preparación digital** y la **sostenibilidad** requieren atención urgente. Las empresas más pequeñas necesitan apoyo específico para adoptar tecnologías básicas, mientras que las empresas más grandes deben liderar la innovación avanzada. Los esfuerzos de colaboración, como las redes industriales y los incentivos políticos, serán esenciales para colmar estas lagunas.



- SLOVENIA**

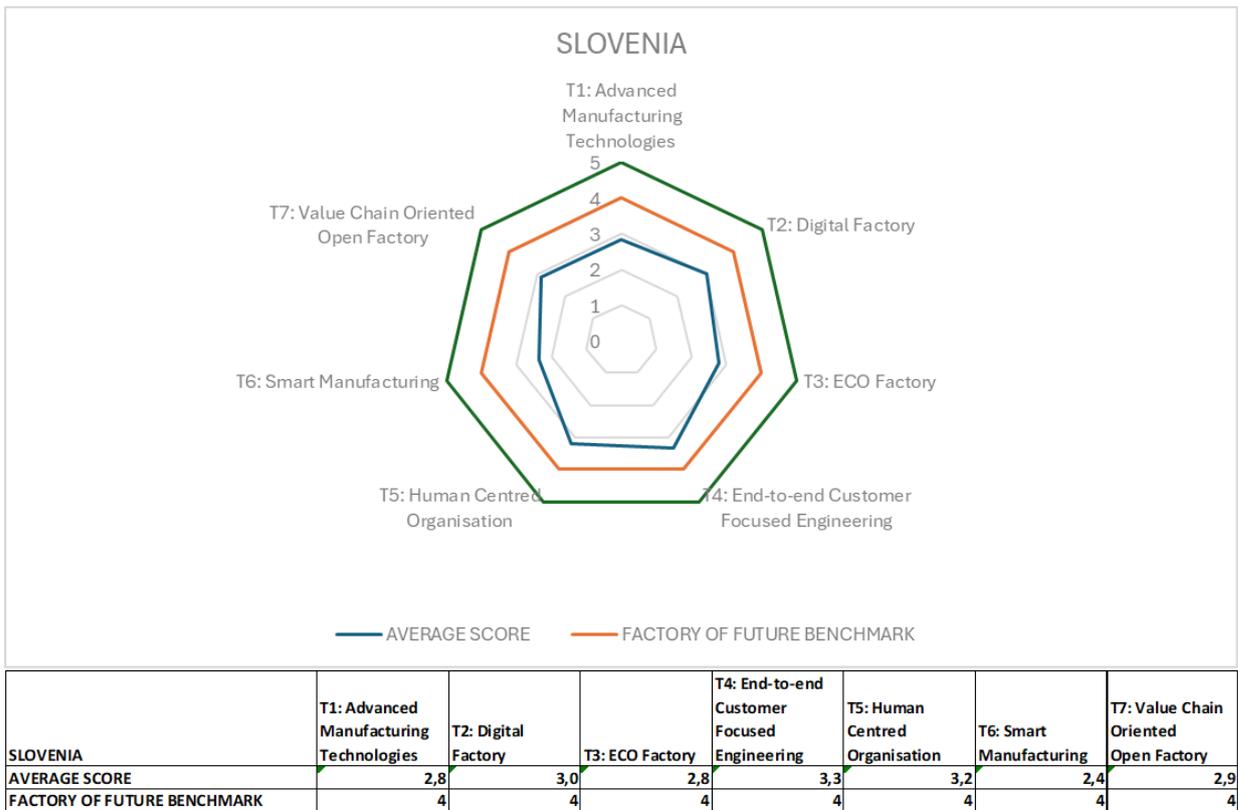


Figura 12: Resultados de los escaneos ADMA en Eslovenia

Se evaluó la madurez de transformación digital de un total de **10 empresas**. Los análisis revelaron una gran diversidad de capacidades, con sólidas prácticas centradas en el cliente pero carencias críticas en la fabricación inteligente y la integración de la cadena de valor. Este informe resume los resultados y ofrece recomendaciones específicas.

### Perfiles de empresas

#### Distribución por tamaños:

- **10%** Microempresas (1-10 empleados)
- **10%** Pequeñas empresas (11-50 empleados)
- **30%** Medianas empresas (51-100 empleados)
- **10%** Grandes empresas (100-250 empleados)
- **20%** Grandes empresas (251-500 empleados)
- **20%** Líderes industriales (500+ empleados)

#### Sectores clave representados:

- Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y piezas y accesorios relacionados (45,20)
- Fabricación de productos farmacéuticos básicos (21,10)
- Fabricación de equipos de elevación y manutención (28.22)
- Fabricación de piezas y accesorios para vehículos de motor y sus motores (29.32)
- Fabricación de otro material de transporte (30.99)
- Producción de aluminio (24.42)
- Construcción mecánica general de metales (25.73)



## Áreas de transformación con puntuaciones más altas

1. **Ingeniería de extremo a extremo centrada en el cliente (T4)**
  - a. Punto fuerte destacado en todos los tamaños de empresa
  - b. Procesos sólidos para la integración de las necesidades del cliente
2. **Organización centrada en el ser humano (T5)**
  - a. Fuerte enfoque en el desarrollo de los empleados
  - b. Las grandes empresas lideran los programas de formación estructurados

## Áreas de transformación que requieren mejoras

1. **Fabricación inteligente (T6)**
  - a. Adopción limitada de las tecnologías de automatización e IoT
  - b. Débil utilización de datos en tiempo real para la toma de decisiones
2. **Fábrica abierta orientada a la cadena de valor (T7)**
  - a. Colaboración fragmentada de los proveedores
  - b. Mínimas iniciativas de innovación abierta
3. **Fábrica ECO (T3)**
  - a. Medidas de sostenibilidad incoherentes
  - b. Rara aplicación de los principios de la economía circular
4. **Tecnologías de fabricación avanzada (T1)**
  - a. Maquinaria obsoleta en las empresas más pequeñas
  - b. Adopción desigual del mantenimiento predictive

## Prioridades estratégicas para el desarrollo

### Para las micro/pequeñas empresas:

- Implementar herramientas digitales básicas para la supervisión de la producción
- Iniciar asociaciones para compartir tecnología

### Para medianas/grandes empresas:

- Desplegar proyectos piloto de Industria 4.0 (por ejemplo, gemelos digitales)
- Desarrollar sistemas de recuperación de materiales de circuito cerrado

### Para todas las empresas:

- Establecer redes de innovación intersectoriales
- Crear grupos de trabajo sobre sostenibilidad con indicadores clave de rendimiento medibles

## Conclusiones generales

Las empresas eslovenas demuestran **sólidas culturas centradas en el cliente**, pero se enfrentan a retos sistémicos en:

- **Transformación digital** (especialmente automatización y análisis de datos)
- **Operaciones sostenibles** (eficiencia de recursos y reducción de residuos)
- **Ecosistemas colaborativos** (integración de la cadena de suministro)



- **SUECIA**

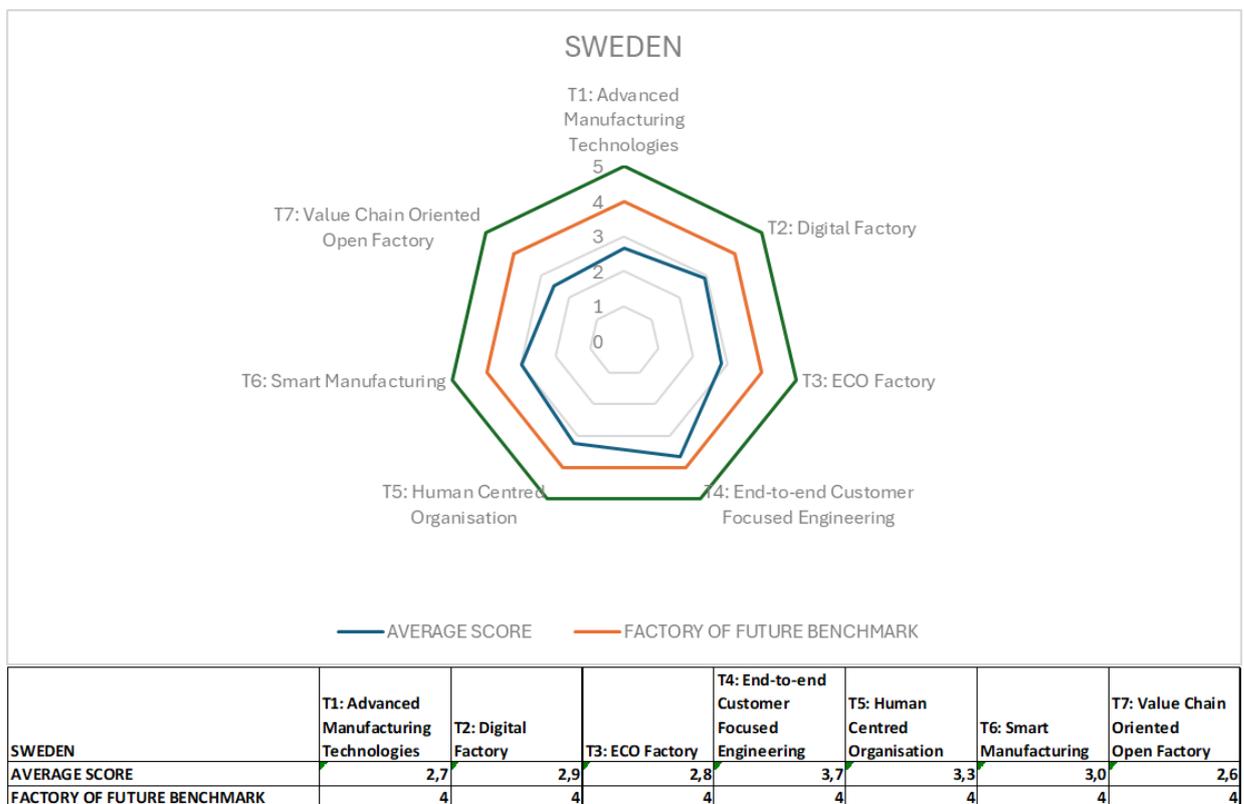


Figura 13: Resultados de los escaneos ADMA en Suecia

Se evaluó la madurez de un total de **3 empresas** en diversos ámbitos de la transformación digital. Los escaneos revelaron una amplia gama de niveles de madurez, con la **ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo** y la organización centrada en el ser humano emergiendo como fortalezas relativas. Se requiere una atención significativa en las áreas de **fábrica abierta orientada a la cadena de valor** y **fábrica digital**. Este informe resume las principales conclusiones y ofrece recomendaciones prácticas para mejorar.

### Perfiles de las empresas

Las empresas analizadas varían en tamaño:

- **Dos empresas** tienen **entre 11 y 50 empleados**
- **Una empresa** tiene **entre 100 y 250 empleados**

**Esta distribución muestra un enfoque hacia las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero.**

Además, las empresas analizadas representan a estos sectores:

- **Fabricación de aluminio** (24,42)
- **Fabricación de hilos de acero** (24,34)
- **Fabricación de metales** (24)



### Áreas de transformación con puntuaciones más altas

La **ingeniería centrada en el cliente** aparece como la capacidad más desarrollada en todas las empresas, demostrando una fuerte orientación al cliente en el desarrollo de productos y la prestación de servicios. **La organización centrada en el ser humano** también muestra una madurez relativa, lo que indica prácticas eficaces de gestión de personas y desarrollo de la cultura organizativa.

### Áreas de transformación con puntuaciones más bajas

**La colaboración en la cadena de valor** presenta el reto más importante, ya que todas las empresas tienen dificultades con las asociaciones externas y la innovación abierta. La implantación de la **fábrica digital** sigue siendo incoherente, sobre todo en conectividad e integración de datos. Aunque algunas empresas muestran avances en **tecnologías de fabricación avanzada**, los niveles de adopción varían considerablemente. **Las prácticas de fabricación sostenible** muestran potencial pero requieren una implementación más sistemática.

### Temas comunes y áreas de desarrollo

El análisis identifica:

1. Una base sólida en prácticas orientadas al cliente que puede aprovecharse para una transformación más amplia
2. Brechas significativas en la implementación del hilo digital en toda la cadena de valor
3. Capacidades emergentes pero desiguales en tecnologías de fabricación inteligente
4. Potencial sin explotar en economía circular y prácticas de sostenibilidad.



- **TURQUÍA**

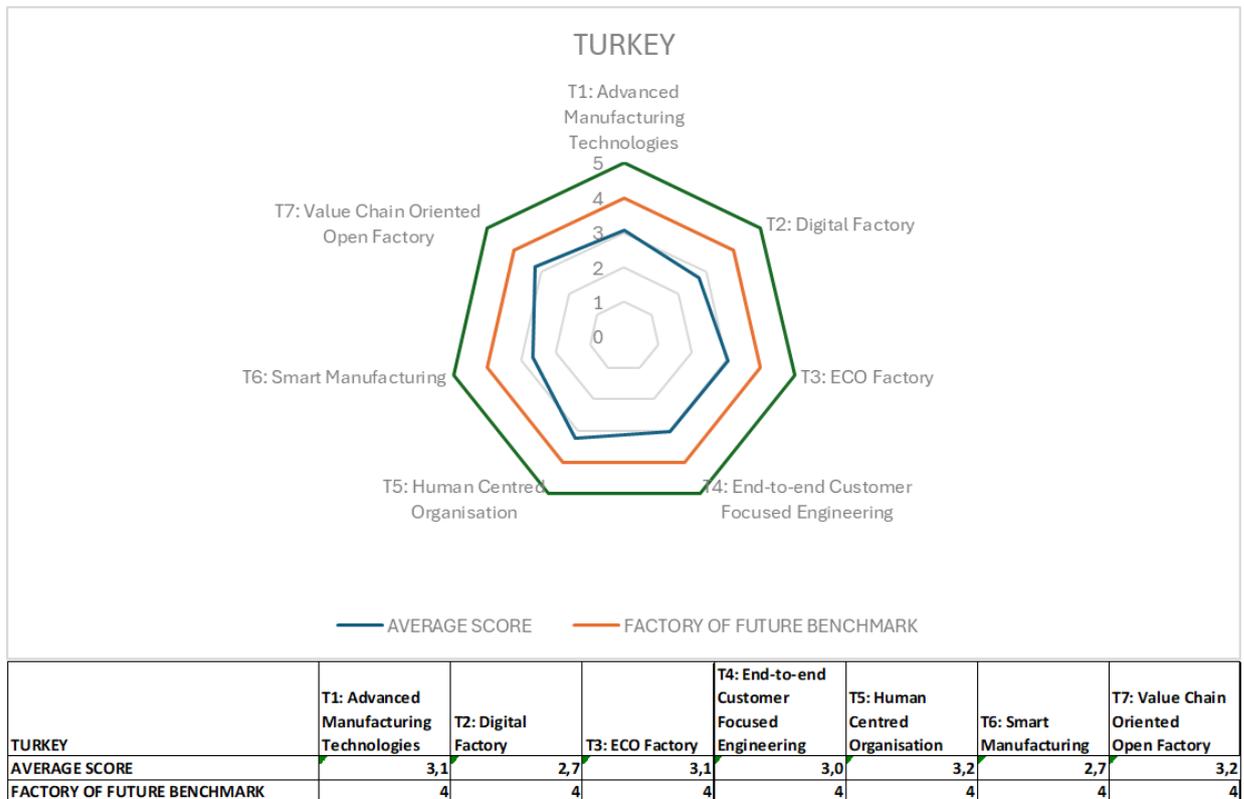


Figura 14: Resultados de los escaneos ADMA en Turquía

De las empresas examinadas para ADMA, se observó que:

- El 60% tiene entre 100 y 250 empleados,
- El 10% tiene más de 250 empleados,
- El 10% tiene entre 50 y 100 empleados,
- El 10% tiene entre 10 y 50 empleados,
- El 10% tiene menos de 10 empleados.

Según los resultados del cribado

- El 70% de las empresas se dedican a la producción en distintos campos de la química,
- El 20% presta servicios de desarrollo empresarial y consultoría, y
- El 10% trabaja en el campo de la metalurgia.

**Áreas en las que las empresas producen/trabajan especialmente**

- Fabricación de medicamentos (10%) - 1 empresa
- Fabricación de resinas alquídicas de formas primarias (20%) - 2 empresas
- Fabricación de productos químicos orgánicos básicos (20%) - 2 empresas
- Actividades de consultoría empresarial y otras actividades de gestión (20%) - 2 empresas
- Fabricación de jabones y otros artículos de limpieza (10%) - 1 empresa
- Fabricación de morteros (10%) - 1 empresa
- Comercio al por menor de barras y varillas de hierro/acero (10%) - 1 empresa



### **Áreas de transformación que puntúan más alto en general:**

- Fábrica abierta orientada a la cadena de valor
- Organización centrada en el ser humano

### **Áreas de transformación que puntúan más bajo en general:**

- Fábrica digital
- Fábrica ECO
- Fabricación inteligente
- Tecnologías avanzadas de fabricación

### **Áreas de mejora comunes en casi todas las empresas:**

- Fábrica digital
- Fabricación inteligente

### **Comentarios o conclusiones generales tras las exploraciones:**

Aunque las áreas que cada empresa necesita mejorar varían en general, se ha observado que las áreas de fábrica digital y fabricación inteligente son débiles en nuestro país. En esta era de rápida digitalización, las áreas en las que hay que centrarse primero deberían ser estas dos. Se ha observado que las mejoras en estas áreas también pueden aumentar las puntuaciones de otras áreas con puntuaciones bajas.



## RESUMEN COMPARATIVO DE LOS ESCANEOS POR PAÍSES

El siguiente análisis comparativo de los resultados de los escaneos ADMA por países debe interpretarse con cautela. En primer lugar, el número de empresas evaluadas en cada país es muy limitado, oscilando entre sólo 2 y 14 empresas por país, por lo que estadísticamente no resulta adecuado extraer conclusiones definitivas. En segundo lugar, el perfil de las empresas participantes no es homogéneo: varían significativamente en términos de sector, tamaño de la empresa y nivel de madurez digital. En consecuencia, aunque esta comparación ofrece algunas ideas iniciales, sigue siendo un ejercicio muy limitado. Es importante señalar que los escaneos no se diseñaron originalmente para la comparación entre países, y la muestra utilizada está muy por debajo de lo que se requeriría para un análisis transnacional sólido.

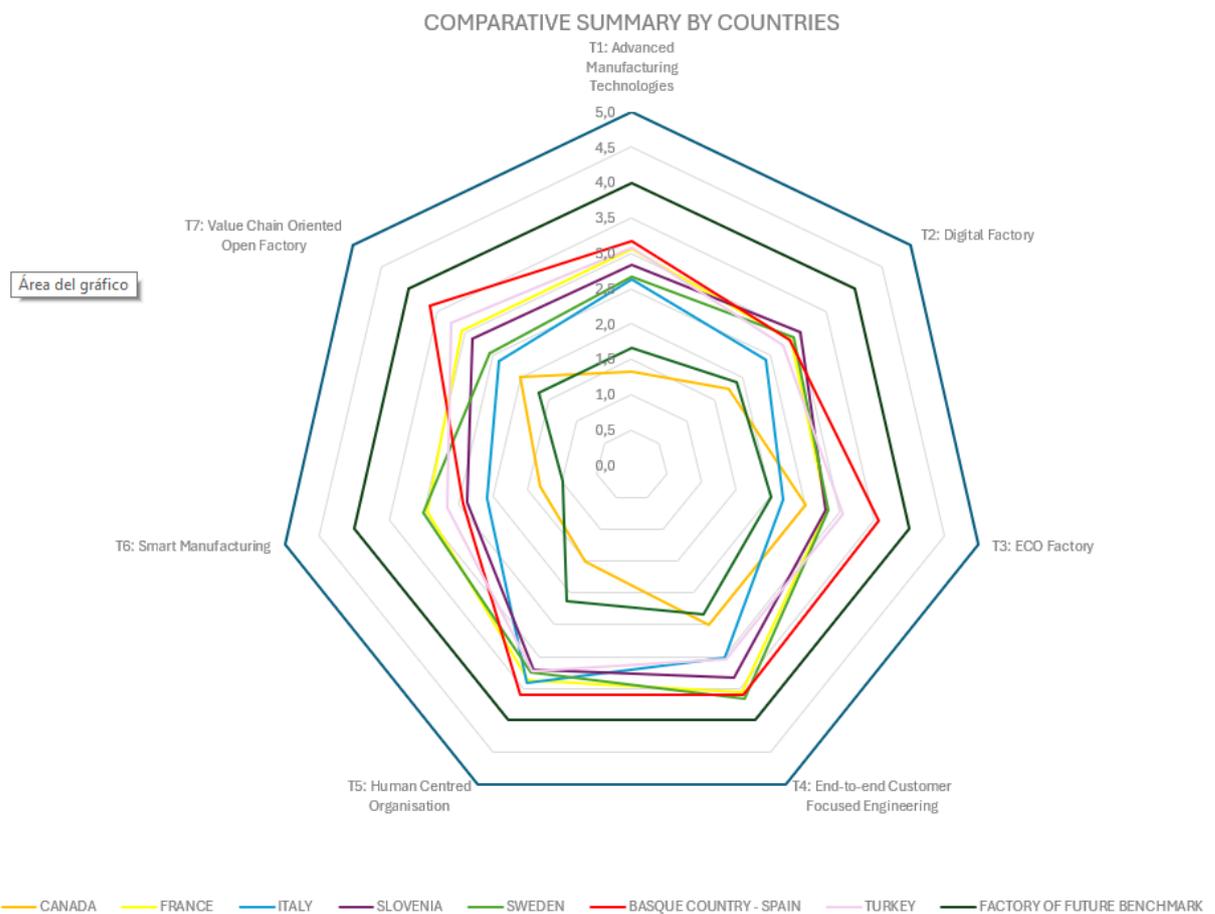


Figura 15: Resumen comparativo de los resultados de los escaneos por países

### Puntos fuertes comunes

- Orientación al cliente (T4): Todos los países muestran puntuaciones altas en ingeniería integrada centrada en el cliente, lo que refleja una fuerte alineación con las necesidades del cliente.
- Organización centrada en el ser humano (T5): Tanto las PYME como las grandes empresas valoran el desarrollo del talento, la formación interna y un clima organizativo positivo.



## Debilidades recurrentes

- Fábrica digital (T2): Se trata de una de las áreas con menor puntuación en casi todos los países, lo que indica retos en la integración de herramientas digitales en los procesos de producción.
- Fabricación inteligente (T6): Bajos niveles de automatización y uso limitado de datos en tiempo real. Esto se observa en todos los países evaluados.
- Tecnologías avanzadas de fabricación (T1): Falta de inversión en maquinaria moderna, especialmente entre las microempresas de varios países.
- Sostenibilidad (Fábrica ECO, T3): La mayoría de los países muestran resultados desiguales, lo que sugiere que la sostenibilidad aún no está plenamente integrada en la estrategia industrial.

## Recomendaciones transversales

- Impulsar la digitalización básica (T2): Dar prioridad a la adopción de herramientas sencillas (sensores, plataformas de datos, software ERP).
- Desarrollar las capacidades de automatización (T6): Promover pilotos accesibles de robótica y mantenimiento predictivo para pymes.
- Apoyar la inversión en tecnologías avanzadas (T1): Crear líneas de financiación pública o consorcios para la modernización de equipos.
- Fomentar las redes de colaboración (T7): Especialmente útil para pymes que carecen de recursos internos de I+D.
- Reforzar las capacidades de sostenibilidad (T3): Incentivar la eficiencia energética y los modelos circulares mediante formación y casos demostrativos.



# 4. PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

Siguiendo la metodología ADMA, la fase inicial de análisis proporciona una evaluación estructurada de la situación actual de una PYME en siete áreas de transformación. Este paso de diagnóstico identifica los puntos fuertes, las carencias y las prioridades, y sirve de base para la siguiente fase: el desarrollo de un plan de implantación a medida. En el marco de este proyecto, se han realizado exploraciones en varias empresas aproximadamente 10 por país y posteriormente se han seleccionado de 2 a 3 empresas por país para desarrollar planes de implantación detallados. Estos planes están diseñados para traducir los conocimientos estratégicos en acciones concretas, apoyando a las PYMEs en sus viajes de transformación digital y sostenible. Los siguientes planes de implantación reflejan las necesidades y ambiciones específicas identificadas durante el proceso de análisis y describen los pasos, recursos y plazos necesarios para alcanzar los objetivos de transformación.

## 4.1. RESUMEN DE INFORMES POR PAISES

### 4.1.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN PAÍS VASCO - ESPAÑA

#### EMPRESA 1

- **Industria:** Soluciones de sujeción de alta precisión para la fabricación.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Área de mayor puntuación: Fábrica abierta orientada a la cadena de valor.
  - Área de menor puntuación: Fábrica digital.
- **Prioridades de transformación:** Digitalización, optimización de procesos, formación de la mano de obra y sostenibilidad.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Estado actual: Integración parcial de herramientas digitales, datos en tiempo real y automatización limitados.
  - Objetivos: Implantar Industria 4.0 para la supervisión en tiempo real, automatizar procesos clave y mejorar el análisis de datos.
  - Acciones: Desplegar equipos habilitados para IoT, formar al personal en decisiones basadas en datos e integrar IA para el mantenimiento predictivo.
- **Optimización de procesos Detalles:**
  - Situación actual: Flujos de trabajo ineficientes con residuos y tiempos de inactividad.
  - Objetivos: Racionalizar la producción para reducir los residuos, mejorar la OEE y aumentar la agilidad de la cadena de suministro.



- Acciones: Desplegar equipos habilitados para IoT, formar al personal en decisiones basadas en datos e integrar IA para el mantenimiento predictivo.
- **Detalles de la optimización de procesos:**
  - Situación actual: Flujos de trabajo ineficientes con residuos y tiempos de inactividad.
  - Objetivos: Racionalizar la producción para reducir los residuos, mejorar la OEE y aumentar la agilidad de la cadena de suministro.
  - Acciones: Realizar un mapeo del flujo de valor, implantar el inventario JIT y automatizar la programación.
- **Otras prioridades:** Desarrollo de la mano de obra (mejorar las cualificaciones de los empleados) y sostenibilidad (reducir la huella de carbono).
- **Proceso de implantación:** Fases de evaluación, proyectos piloto, ampliación e integración total.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Visibilidad de datos en tiempo real, reducción de residuos, personal formado en herramientas digitales y reducción de energía.

La estrategia de mejora de esta EMPRESA se basa en implantaciones específicas de digitalización y automatización. Para **la mejora de la fábrica digital**, la integración de IoT incluirá la instalación de sensores en máquinas CNC para supervisar la velocidad del husillo, la vibración y el desgaste de las herramientas en tiempo real, lo que permitirá un mantenimiento predictivo y minimizará el tiempo de inactividad. La recopilación automatizada de datos de las líneas de producción se introducirá en un cuadro de mandos central para analizar el rendimiento.

Las **iniciativas de automatización** incluirán brazos robóticos para tareas de sujeción de precisión, lo que reducirá el trabajo manual y los errores. Los vehículos de guiado automático (AGV) transportarán materiales entre estaciones de trabajo, optimizando el flujo de trabajo y reduciendo los tiempos muertos.

Para **optimizar los procesos**, la implantación de software de programación automatizada ajustará dinámicamente los planes de producción en función de los cambios de la demanda. Los sistemas de control de calidad en tiempo real mediante sensores de visión detectarán defectos durante la fabricación, reduciendo los residuos.

**La formación del personal** se centrará en el manejo de dispositivos IoT y el análisis de datos, equipando a los empleados para tomar decisiones basadas en datos.

Para mejorar la **sostenibilidad**, los sensores de monitorización de la energía harán un seguimiento del consumo de las máquinas, identificando áreas de mejora de la eficiencia y reducción de la huella de carbono.



## EMPRESA 2

- **Industria:** Materiales poliméricos avanzados.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Áreas de mayor puntuación: Fábrica abierta orientada a la cadena de valor, Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo.
  - Área de menor puntuación: Fábrica digital.
- **Prioridades de transformación:** Digitalización, sostenibilidad, fabricación avanzada y desarrollo de la mano de obra.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Estado actual: Automatización parcial con procesos manuales, silos de datos y resistencia a la adopción digital.
  - Objetivos: Aumentar la eficiencia, permitir el acceso a los datos en tiempo real y mejorar el mantenimiento predictivo.
  - Acciones: Automatizar tareas, establecer un marco de gobernanza de datos y adoptar sistemas basados en la nube.
- **Otras prioridades:** Sostenibilidad (reducción del impacto medioambiental), fabricación avanzada (integración de Industria 4.0) y desarrollo de la mano de obra (mejora de las cualificaciones).
- **Proceso de implantación:** Fases similares a las de Fresmak, incluyendo evaluación, proyectos piloto, escalado y optimización.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Visibilidad de datos en tiempo real, reducción de energía, reducción de residuos y personal formado en herramientas digitales.

La estrategia de mejora de la empresa se centra en la digitalización, la automatización, la sostenibilidad y el desarrollo de la mano de obra. Para mejorar la **fábrica digital**, se implantarán sistemas basados en la nube para acceder a datos centralizados, acabar con los silos y permitir la supervisión en tiempo real de la producción de polímeros. Los sensores IoT realizarán un seguimiento de la temperatura, la presión y las proporciones de mezcla durante la síntesis de polímeros, garantizando una calidad constante y la detección temprana de desviaciones.

En cuanto a la **automatización**, el procesamiento automatizado de lotes reducirá las intervenciones manuales, mientras que los brazos robóticos se encargarán de la mezcla y el envasado del material, aumentando la eficiencia y la seguridad. La implantación de un marco de gobernanza de datos normalizará la recopilación y el uso de datos en todos los departamentos, lo que mejorará la toma de decisiones.

Para impulsar la **sostenibilidad**, los sensores de consumo de energía identificarán ineficiencias en la extrusión de polímeros, y los sistemas de seguimiento de residuos cuantificarán y reducirán las tasas de desechos.

La **fabricación avanzada** se centrará en integrar las tecnologías de la Industria 4.0, como el control de calidad impulsado por IA, para detectar defectos en tiempo real.

La **formación de la mano de obra** abordará los retos de la adopción digital enseñando a gestionar sistemas en la nube y a interpretar datos.



### EMPRESA 3

- **Industria:** Producción de otros productos de madera; corcho, cestería y artículos de mimbre.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Área mejor valorada: Ingeniería integral orientada al cliente.
  - Área peor valorada: Fabricación inteligente.
- **Prioridades de transformación:** Digitalización, optimización de procesos, desarrollo del talento y sostenibilidad.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Situación actual: Baja automatización, intercambio limitado de datos y vulnerabilidades de ciberseguridad.
  - Objetivos: Aumentar la automatización, mejorar la ciberseguridad y mejorar la toma de decisiones basada en datos.
  - Acciones: Automatizar el intercambio de datos en el taller, establecer un Centro de Operaciones de Seguridad (SOC) y desplegar el mantenimiento predictivo impulsado por IA.
- **Otras prioridades:** Organización centrada en el ser humano (mejorar la alfabetización digital de los trabajadores) e Ingeniería centrada en el cliente de extremo a extremo (reforzar la participación del cliente).
- **Proceso de implantación:** Fases para cada área prioritaria, que abarcan de 0 a 6 meses y de 12 a 24 meses.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Empleados formados en competencias digitales, automatización de tareas repetitivas, calidad "A la primera" e integración de las opiniones en los desarrollos.

La estrategia de mejora de la empresa hace hincapié en la digitalización, la automatización, el desarrollo del talento y la sostenibilidad. Para mejorar la **fabricación inteligente**, la automatización de tareas repetitivas como el lijado, el corte y el acabado con máquinas CNC y brazos robóticos aumentará la eficiencia. La automatización del intercambio de datos en el taller mediante sensores interconectados proporcionará información en tiempo real sobre los índices de producción y el estado de los equipos.

Para abordar la **ciberseguridad**, el establecimiento de un Centro de Operaciones de Seguridad (SOC) supervisará el flujo de datos y protegerá contra las amenazas cibernéticas, mientras que el personal recibirá formación sobre prácticas digitales seguras. El mantenimiento predictivo impulsado por IA supervisará las condiciones de la maquinaria (por ejemplo, vibración, temperatura) para predecir fallos y reducir el tiempo de inactividad.

El **desarrollo del talento** incluirá la formación de los trabajadores en herramientas digitales, la mejora de las habilidades en el análisis de datos y el manejo de máquinas.

Para la **ingeniería centrada en el cliente**, la creación de portales digitales de clientes facilitará el seguimiento de pedidos en tiempo real y la configuración personalizada de productos, integrando las opiniones de los clientes directamente en el ciclo de desarrollo.

Los esfuerzos de sostenibilidad incluirán maquinaria energéticamente eficiente y el reciclaje de residuos de madera en productos secundarios, reduciendo el impacto medioambiental.



#### 4.1.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN FRANCIA

Los informes para Francia detallan los planes de transformación de dos empresas, centrados en mejorar su madurez tecnológica y adoptar los principios de la Industria 4.0.

##### EMPRESA 1

- **Industria:** Fabricación de piezas mecánicas de precisión.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Puntos fuertes: organización centrada en el ser humano, ingeniería integral orientada al cliente.
  - Puntos débiles: Fabricación inteligente, fábrica abierta orientada a la cadena de valor.
- **Prioridades de transformación:** Fabricación inteligente, fábrica abierta orientada a la cadena de valor.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Situación actual: Se basa en métodos tradicionales con una integración digital limitada y conocimientos concentrados en un reducido personal clave.
  - Objetivos: Implementar la supervisión de datos en tiempo real y la elaboración de informes automatizados.
  - Acciones: Auditoría de datos, despliegue de herramientas de BI, formación del personal.
- **Detalles de la cadena de valor:**
  - Situación actual: Colaboración limitada con socios externos y ausencia de una plataforma centralizada para compartir conocimientos.
  - Objetivos: Desarrollar un portal de colaboración digital y conseguir nuevos clientes internacionales.
  - Acciones: Piloto del portal de colaboración, participación en ferias B2B.
- **Trayectoria de implantación:** Incluye diagnóstico BPi, acelerador de datos e IA, y fases para la implementación.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Reducción del tiempo de elaboración manual de informes, dominio de las nuevas herramientas por parte del personal, reducción del tiempo de inactividad de la producción, obtención de nuevos contratos.

Los objetivos de la estrategia de mejora de la empresa se dirigen a la fabricación inteligente y la mejora de la **cadena de valor**. Para modernizar la **fabricación inteligente**, el primer paso es realizar una auditoría de datos para evaluar las prácticas actuales de elaboración de informes. La implantación de **herramientas de inteligencia empresarial (BI)** automatizará la recopilación de datos y generará informes en tiempo real sobre el rendimiento de las máquinas y las métricas de producción, reduciendo el tiempo de elaboración manual de informes. La formación del personal para interpretar los datos mejorará la toma de decisiones y reducirá el tiempo de inactividad al identificar las ineficiencias en una fase temprana.

Para la **cadena de valor**, un **portal de colaboración digital** centralizará la comunicación entre los equipos internos y los socios externos, facilitando el intercambio de conocimientos y la coordinación de proyectos. Para captar **nuevos clientes internacionales**, la empresa participará en **ferias B2B** en las que mostrará sus piezas de precisión y sus avances en transformación digital.

La formación de los empleados se centrará en el dominio de las herramientas de BI y el uso del portal, fomentando una cultura de prácticas basadas en datos. El proceso de implantación incluye evaluaciones de diagnóstico, iniciativas de aceleración de datos y despliegue por fases,



con indicadores clave de rendimiento (KPI) que controlan la reducción de los informes manuales, el dominio de la herramienta, el tiempo de inactividad y los nuevos contratos.

## EMPRESA 2

- **industria:** No especificado.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Área de mayor puntuación: No especificado.
  - Área de menor puntuación: No especificado.
- **Prioridad de transformación:** Modernización de la Analítica de Datos.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Situación actual: Los datos están aislados, con procesos manuales para la elaboración de informes y sin información en tiempo real.
  - Objetivos: Implantar una plataforma de datos unificada y permitir la elaboración automatizada de informes.
  - Acciones: Auditoría de datos, despliegue de herramientas de BI, desarrollo de KPI y cuadros de mando estandarizados.
- **Trayectoria de implantación: Fases** de auditoría de datos, despliegue de herramientas de BI y formación de usuarios.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Reducción del tiempo dedicado a la elaboración manual de informes, tasa de adopción de la herramienta de BI por parte de los departamentos, número de informes automatizados generados.

La estrategia de mejora de la empresa se centra en la **modernización del análisis de datos**. El primer paso consiste en realizar una **auditoría de datos** para identificar silos y evaluar la calidad de los datos. La implantación de una **plataforma de datos unificada** consolidará la información procedente de fuentes dispares, proporcionando un único punto de verdad.

Para lograr **informes automatizados**, el despliegue de **herramientas de inteligencia empresarial (BI)** permitirá obtener información en tiempo real, reduciendo el esfuerzo manual y aumentando la precisión. El desarrollo **de indicadores clave de rendimiento y cuadros de mando estandarizados** garantizará un seguimiento coherente del rendimiento en todos los departamentos.

La formación de los empleados en la nueva plataforma facilitará la adopción y mejorará la alfabetización informática, promoviendo una cultura de toma de decisiones basada en datos. Los indicadores clave de rendimiento incluyen la reducción del tiempo de elaboración manual de informes, la tasa de adopción de herramientas de BI y el volumen de informes automatizados generados.



### 4.1.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN ALEMANIA

#### EMPRESA 1

- **Industria:** Fabricación de puertas industriales y de hangar.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Áreas de mayor puntuación: Ingeniería integral orientada al cliente, Fábrica digital.
  - Áreas de menor puntuación: Fabricación inteligente, Fabricación avanzada.
- **Prioridad de transformación:** Fabricación inteligente y avanzada.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Situación actual: Los productos semiacabados se cargan manualmente en fresadoras CNC con funcionamiento en un solo turno.
  - Objetivos: Automatizar la carga con un cobot para ampliar el tiempo de actividad de la máquina y reducir los costes unitarios.
  - Acciones: Desarrollar un prototipo de mano robótica, reorganizar el espacio de trabajo para la integración del cobot y garantizar la conformidad CE.
- **Trayectoria de implantación:** Colaboración con DHBW Heidenheim y QUANTEC Engineering.

**Indicadores clave de rendimiento:** Reducción de las horas de trabajo manual, aumento del tiempo de actividad de la máquina, reducción de los costes unitarios y aumento del rendimiento de la producción.

La estrategia de la empresa se centra en la **fabricación inteligente y avanzada** para mejorar la productividad. Para mejorar la **fabricación inteligente**, se desarrollará un **robot colaborativo (cobot)** que automatizará la carga de productos semiacabados en fresadoras CNC. Esto ampliará el tiempo de actividad de las máquinas al permitir operaciones en varios turnos y reducirá los costes unitarios al minimizar la mano de obra.

El primer paso consiste en diseñar un prototipo de **mano robótica específica** para manipular componentes de puertas. **El espacio de trabajo se reorganizará** para acomodar el cobot manteniendo las normas de seguridad. Durante la integración se dará prioridad al cumplimiento de la **normativa CE** para garantizar la seguridad operativa.

La colaboración con **DHBW Heidenheim y QUANTEC Engineering** apoyará el desarrollo y despliegue del prototipo. Se impartirá formación para familiarizar a los operarios con el manejo del cobot.

Los indicadores clave de rendimiento incluyen la **reducción de las horas de trabajo manual, el aumento del tiempo de actividad de la máquina, la reducción de los costes unitarios y la mejora del rendimiento de la producción**, lo que refleja el aumento de la eficiencia gracias a la automatización.



#### 4.1.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN ITALIA

Los informes de Italia detallan los planes de transformación de dos empresas.

##### EMPRESA 1

- **Industria:**  
Componentes de electrodomésticos (lavadoras, secadoras, frigoríficos, etc.)
- **Resumen de la evaluación:**
  - **Puntos fuertes:**
    - Sólida ingeniería orientada al cliente
    - Adopción consolidada de la Industria 4.0
    - I+D activa (R-Lab para mecatrónica/dispositivos inteligentes)
  - **Debilidades:**
    - Seguimiento normativo limitado para la sostenibilidad
    - Potencial desaprovechado en la integración de la cadena de valor
- **Prioridades de transformación:**
  1. Fabricación avanzada
  2. Fábrica ECO
  3. Integración de la cadena de valor
- **Detalles de la fabricación avanzada:**
  - **Actual:** Industria 4.0 parcialmente implantada; IA/tecnología emergente infrutilizada.
  - **Objetivos:** Aumentar la eficiencia, integrar la IA.
  - **Acciones:**
    - Mapear las tecnologías existentes
    - Pilotar la IA para el mantenimiento predictivo
- **Detalles de la fábrica ECO:**
  - **Actual:** Centrada en la reducción de material, pero reactiva a la normativa.
  - **Objetivos:** Cumplimiento proactivo, reducción de microplásticos.
  - **Acciones:**
    - Formar al personal en el seguimiento de la normativa.
    - Adoptar herramientas de seguimiento del cumplimiento
- **Otras prioridades:**
  - **Cadena de valor:** Integración digital con los proveedores para la economía circular.
  - **Financiación:** Aprovechar las subvenciones de la Región de Lombardía (por ejemplo, Bando Filiere).
- **Trayectoria de implementación:**



- **0-6m:** Evaluación técnica, formación normativa.
- **6-12m:** Piloto de IA, mapeo de proveedores.
- **12-18m:** Integración a gran escala de la economía circular.
- **Indicadores clave de rendimiento:**
  - Eficiencia de la producción
  - Velocidad de cumplimiento de la normativa
  - Profundidad de la colaboración con los proveedores

La estrategia de la empresa se centra en la **fabricación avanzada**, las **iniciativas de fábrica ecológica** y la **integración de la cadena de valor**.

En cuanto a la **fabricación avanzada**, la empresa mapeará las tecnologías actuales para identificar lagunas y pilotará el **mantenimiento predictivo basado en IA** en equipos críticos, con el objetivo de reducir el tiempo de inactividad y mejorar la eficiencia. La integración de tecnologías emergentes como el **aprendizaje automático** para la detección de defectos optimizará aún más la producción.

En la iniciativa **fábrica ECO**, el cumplimiento proactivo de la normativa de sostenibilidad se logrará mediante la formación del personal en materia de supervisión normativa y la implantación de **herramientas de seguimiento del cumplimiento**. Los esfuerzos también se centrarán en reducir los **microplásticos** en los componentes de los electrodomésticos, mejorando el impacto medioambiental.

Para la **integración de la cadena de valor**, las plataformas de colaboración digital conectarán a los proveedores para mejorar la trazabilidad y fomentar una **economía circular**. Para apoyar estas iniciativas, la empresa solicitará **subvenciones de la región de Lombardía** (por ejemplo, Bando Filiere) para financiar proyectos de innovación.

Los indicadores clave de rendimiento incluirán la mejora de la eficiencia de la producción, un seguimiento más rápido del cumplimiento y una mayor **colaboración con los proveedores**, **garantizando** una fabricación sostenible y eficiente.

## EMPRESA 2

- **Industria:**  
Fabricación textil (punto, tinte y acabado de calcetería).
- **Resumen de la evaluación:**
  - Puntos fuertes:
    - Infraestructura digital avanzada.
    - Sólidas prácticas de sostenibilidad (Fábrica ECO).
  - Puntos débiles:
    - Colaboración en equipo limitada.
    - Datos de producción en tiempo real infrutilizados.
    - Integración fragmentada de la cadena de valor.
- **Prioridades de transformación:**
  - Organización centrada en el ser humano
  - Fabricación inteligente
  - Integración de la cadena de valor
- **Detalles de la organización centrada en el ser humano:**
  - **Actual:** Instrucciones de trabajo jerárquicas; mínimo trabajo en equipo.
  - **Objetivos:** Potenciar la colaboración, la autonomía y la responsabilidad.



- **Acciones:**
  - Rediseñar la estructura organizativa.
  - Formar a los empleados para que desempeñen funciones transversales.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Actual: Supervisión de la producción eficaz pero reactiva.
  - Objetivos: Toma de decisiones basada en datos en tiempo real.
  - Acciones:
    - Implantar herramientas digitales de planificación de la producción.
    - Automatizar el flujo de datos entre sistemas.
- **Otras prioridades:**
  - **Cadena de valor:** Reforzar las asociaciones para la innovación.
  - **Financiación:** Subvenciones de la Región de Lombardía (por ejemplo, Bando Filiere).
- **Trayectoria de aplicación:**
  - **0-6m:** Revisión organizativa, mapeo de herramientas digitales.
  - **6-12m:** Automatización piloto, colaboración con proveedores.
  - **12-18m:** Integración a gran escala.
- **Indicadores clave de rendimiento:**
  - Métricas de colaboración de los empleados ↑.
  - Eficacia de la planificación de la producción ↑.
  - Profundidad de la colaboración con los proveedores ↑

La estrategia de la empresa se centra en convertirse en una **organización centrada en el ser humano**, potenciar la fabricación inteligente y mejorar la **integración de la cadena de valor**.

Para la **organización centrada en el ser humano**, se rediseñará la estructura jerárquica para promover el **trabajo en equipo colaborativo** y la responsabilidad compartida. La formación interfuncional capacitará a los empleados para asumir funciones versátiles, fomentando una cultura de innovación y autonomía.

En **fabricación inteligente**, la empresa implantará **herramientas digitales de planificación de la producción** para optimizar la programación y la asignación de recursos. La automatización del flujo de datos entre los sistemas de tejido, tintura y acabado permitirá **tomar decisiones en tiempo real**, reduciendo los retrasos y mejorando la capacidad de respuesta.

Para mejorar la **cadena de valor**, el establecimiento de **asociaciones estratégicas** con los proveedores apoyará la innovación. Las plataformas digitales facilitarán una **comunicación transparente**, impulsando la eficiencia de la cadena de suministro.

La empresa aprovechará las subvenciones de la **región de Lombardía** (por ejemplo, Bando Filiere) para financiar estas iniciativas. Los indicadores clave de rendimiento harán un seguimiento de las mejoras en la colaboración de los empleados, **la eficiencia de la planificación de la producción y la profundidad de la asociación con los proveedores**, garantizando un enfoque cohesivo y basado en datos.



## 4.1.5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN SUECIA

### EMPRESA 1

- **Industria:** No especificado.
- **Resumen de la evaluación:**
  - Áreas de mayor puntuación: Organización centrada en el ser humano, Ingeniería integral orientada al cliente.
  - Áreas con menor puntuación: Fabricación inteligente, Fábrica abierta orientada a la cadena de valor.
- **Prioridades de transformación:** Fabricación inteligente y fábrica ecológica.
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - Situación actual: La producción depende de la supervisión manual sin análisis de datos en tiempo real y con un elevado tiempo de inactividad.
  - Objetivos: Implementar el mantenimiento predictivo impulsado por IA y reducir el tiempo de inactividad no planificado.
  - Acciones: Realizar una auditoría de datos y pilotar sensores IoT.
- **Detalles de la fábrica ECO:**
  - Situación actual: Procesos de alto consumo energético con uso limitado de energías renovables y sin programa formal de reciclaje.
  - Objetivos: Lograr un mayor uso de energías renovables y reciclaje de residuos.
  - Acciones: Auditar el consumo de energía y formar al personal en la segregación de residuos.
- **Trayectoria de implantación:** Incluye servicios como metodologías de mejora industrial y acelerador de datos e IA.
- **Indicadores clave de rendimiento:** Reducción del consumo de energía, porcentaje de residuos reciclados, uso de energías renovables y reducción del tiempo de inactividad.

La estrategia de la empresa se centra en la fabricación inteligente y el establecimiento de una fábrica ECO.

En la **fabricación inteligente**, el objetivo es reducir el tiempo de inactividad aplicando el **mantenimiento predictivo basado en IA**. El primer paso es realizar una **auditoría de datos** para identificar los equipos propensos a averías. La instalación de **sensores IoT** en máquinas críticas permitirá supervisar en tiempo real parámetros como la temperatura, las vibraciones y el consumo de energía, prediciendo averías antes de que se produzcan.

Para desarrollar una fábrica ECO, la empresa auditará el consumo de energía para identificar ineficiencias. Aumentar la cuota de **energía renovable** (por ejemplo, paneles solares) reducirá el impacto ambiental. Además, la implantación de un **programa formal de reciclaje** con formación del personal sobre segregación de residuos mejorará la sostenibilidad.

El proceso de implantación incluye la utilización de **metodologías de mejora industrial** y el **acelerador de datos e inteligencia artificial**. Los indicadores clave de rendimiento (KPI) incluyen la **reducción del consumo de energía**, el porcentaje de reciclaje de residuos, el uso de energías renovables y la reducción del **tiempo de inactividad**, lo que indica avances en la eficiencia operativa y la responsabilidad medioambiental.



## 4.1.6. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN TURQUÍA

Los informes para Turquía detallan los planes de transformación de dos empresas.

### EMPRESA 1

- **Industria:** Tecnología y consultoría (conformidad química, huella de carbono, espíritu empresarial).
- **Resumen de la evaluación:**
  - **Puntos fuertes:** Herramientas digitales, cultura colaborativa.
  - **Puntos débiles:** Procesos manuales, sin programa de sostenibilidad.
- **Prioridades de transformación:**
  1. Fabricación inteligente (automatización)
  2. Optimización de procesos (eficiencia del flujo de trabajo)
  3. Mejora de la mano de obra
- **Detalles de la fabricación inteligente:**
  - **Actual:** Gestión manual de documentos, sin datos en tiempo real.
  - **Objetivos:** Recuperación un 50% más rápida, integración total con CRM.
  - **Acciones:** Implantar CRM/ERP, automatizar los flujos de trabajo.
- **Detalles de la optimización de procesos:**
  - **Actual:** Aprobación lenta y en papel.
  - **Objetivos:** Reducir el trabajo manual en un 75%.
  - **Acciones:** Firmas electrónicas, RPA para aprobaciones.
- **Otras prioridades:**
  - Certificación de empleados (Lean/WCM).
  - Iniciativas para reducir las emisiones de carbono.
- **Trayectoria de implantación:**
  - **0-6m:** Selección de proveedores, evaluación de competencias.
  - **6-12m:** CRM piloto, primeras certificaciones.
  - **12-18m:** Despliegue completo, lanzamiento de la sostenibilidad.
- **Indicadores clave de rendimiento:**
  - Tiempo de procesamiento de documentos
  - % de empleados certificados
  - Flujos de trabajo automatizados
  - Interacciones digitales con los clientes

La estrategia de la empresa se centra en la **fabricación inteligente**, la **optimización de procesos** y la **mejora de la cualificación de los trabajadores**.



En el caso de la **fabricación inteligente**, el objetivo es reducir el tiempo de recuperación de documentos en un **50%** e integrar plenamente un **sistema CRM/ERP**. La automatización del **flujo de trabajo** agilizará la gestión de documentos y permitirá acceder a los datos en tiempo real. La automatización de las interacciones con los clientes a través de portales digitales mejorará la capacidad de respuesta.

En la **optimización de procesos**, los procesos de aprobación manual se sustituirán por soluciones de **firma electrónica** y automatización **robótica de procesos (RPA)** para una validación más rápida de los documentos. Esto reducirá el trabajo manual en un **75%**, mejorando la eficiencia.

Para **mejorar la cualificación de la mano de obra**, los empleados recibirán formación para obtener las certificaciones **Lean** y **World Class Manufacturing (WCM)**, lo que potenciará sus habilidades en la mejora de procesos.

La empresa también pondrá en marcha **proyectos neutros en carbono**, como operaciones energéticamente eficientes y documentación digital para minimizar el uso de papel.

Los indicadores clave de rendimiento incluyen la **reducción del tiempo de procesamiento de documentos**, el **aumento de los índices de certificación**, el **número de flujos de trabajo automatizados** y la **mejora de las interacciones digitales con los clientes**.

## EMPRESA 2

- **Industria:** Producción de productos químicos para el cemento con I+D y control de calidad integrados
- **Resumen de la evaluación:**
  - **Puntos fuertes:** Técnicas de fabricación avanzadas establecidas, laboratorio interno para el control de calidad.
  - **Puntos débiles:** Infraestructura digital limitada, elevado impacto medioambiental de la producción, necesidad de mejorar la comunicación interna.
- **Prioridades de transformación:**
  1. **Producción sostenible** (fábrica ecológica)
  2. **Compromiso y comunicación de los empleados** (organización centrada en el ser humano)
- **Producción sostenible (fábrica ECO) Detalles:**
  - **Situación actual:** Dependencia de un ligante intensivo en carbono en la producción de cemento, no existe un programa formal de sostenibilidad.
  - **Objetivos** de transformación: reducir el impacto medioambiental de la producción, reducir los costes de material mediante insumos alternativos.
  - **Acciones clave:** Implantar materiales cementantes suplementarios (SCM), desarrollar un sistema de seguimiento de las emisiones de carbono, obtener certificaciones medioambientales.
- **Detalles sobre el compromiso de los empleados:**
  - **Situación actual:** Predomina la comunicación descendente, escasa colaboración entre departamentos.
  - **Objetivos de la transformación:** Reforzar la comunicación horizontal, Aumentar la satisfacción y retención de los empleados.
  - **Acciones clave:** Programas de formación en liderazgo, actividades periódicas de creación de equipos, implantar un sistema de retroalimentación de los empleados.
- **Áreas de interés adicionales:**



- Futura transformación digital de la supervisión de la producción.
- Mejoras de los procesos centradas en el cliente (a largo plazo).
- **Hoja de ruta de implantación:**
  - **Primeros 6 meses:** Investigar y probar materiales alternativos, lanzar la formación inicial de liderazgo, establecer métricas de referencia.
  - **6-12 meses:** Inicio de la sustitución de materiales en la producción, aplicación de iniciativas de colaboración en equipo, realización de la primera encuesta de satisfacción de los empleados.
  - **12-18 meses:** Implantación completa de materiales sostenibles, evaluación y perfeccionamiento de los programas de compromiso.
- **Métricas de rendimiento:**
  - **Métricas de producción:** % de reducción en el uso de clinker, toneladas de emisiones de CO2 reducidas.
  - **Métricas de empleados:** Índices de participación en la formación, puntuaciones de satisfacción de los empleados, colaboración en proyectos interdepartamentales.

La estrategia de la empresa se centra en la **producción sostenible** y el **compromiso de los empleados**.

Para una **producción sostenible (fábrica ECO)**, la empresa reducirá las emisiones de carbono sustituyendo el “Clinker” por **materiales cementantes suplementarios (SCM)** como cenizas volantes o escorias. La implantación de un **sistema de seguimiento de las emisiones de carbono** permitirá controlarlas en tiempo real, mientras que la obtención de **certificaciones medioambientales** mejorará el cumplimiento y la imagen pública.

En cuanto al **compromiso de los empleados**, la empresa abordará los problemas de comunicación introduciendo **programas de formación en liderazgo** para fomentar la gestión colaborativa. Las **actividades periódicas de creación de equipos** fomentarán la colaboración interdepartamental, y un **sistema de opinión de los empleados** recogerá aportaciones para la mejora continua.

Además, se estudiará la posibilidad de **supervisar la producción digital** para mejorar la eficiencia de los procesos y las **mejoras a largo plazo orientadas al cliente**.

La hoja de ruta de la implantación incluye **pruebas iniciales de materiales**, formación de directivos y **establecimiento de métricas de referencia** en los seis primeros meses. Entre los **6 y los 12 meses** siguientes, la empresa iniciará la sustitución de materiales y las iniciativas de equipo, y entre los **12 y los 18 meses** siguientes se llevará a cabo la implantación completa de los materiales y la evaluación del compromiso.

Los indicadores clave de rendimiento incluyen **la reducción del uso de “Clinker”, la disminución de las emisiones de CO2, los índices**



## 4.2. CONCLUSIONES DE LOS PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

### 4.2.1 Introducción

Cada empresa se sometió a una evaluación de su madurez tecnológica, en la que se destacaron sus puntos fuertes y sus áreas de mejora. Un denominador común en todos los casos es el reconocimiento de la necesidad de adoptar los principios de la Industria 4.0 para mejorar la competitividad y la eficiencia.

### 4.2.2 Áreas comunes de puntuación alta y baja

Aunque las puntuaciones específicas varían, existen patrones recurrentes:

- **Áreas con puntuaciones altas:** En general, las empresas demuestran puntos fuertes en áreas relacionadas con la organización centrada en el ser humano y la ingeniería centrada en el cliente. Esto indica una base sólida en el compromiso de los empleados y las relaciones con los clientes.
- **Áreas con baja puntuación:** Un reto frecuente es la implantación de la fabricación inteligente y el desarrollo de fábricas abiertas orientadas a la cadena de valor. Esto sugiere la necesidad de una mejor integración digital en los procesos de producción y una colaboración más sólida con socios externos.

### 4.2.3 Prioridades de transformación general

Los planes de transformación de todos los ejemplos hacen hincapié en varias prioridades clave:

- **Digitalización y fabricación inteligente:** Implantación de tecnologías de Industria 4.0 para automatizar procesos, permitir la monitorización de datos en tiempo real y mejorar la toma de decisiones.
- **Optimización de procesos:** Racionalización de los flujos de trabajo, reducción de los residuos y mejora de la eficiencia mediante principios de fabricación ajustada y otras técnicas de optimización.
- **Desarrollo de la mano de obra:** Perfeccionamiento de los empleados para manejar las nuevas herramientas digitales, fomento de una cultura de aprendizaje continuo y mejora de la colaboración.
- **Sostenibilidad:** Adoptar prácticas ecológicas, reducir el consumo de energía y aplicar los principios de la economía circular.

### 4.2.4 Área de transformación: Fabricación inteligente

- **Situación actual:** Un punto de partida común es la dependencia de los métodos de producción tradicionales con una integración digital limitada. Los datos suelen estar aislados y falta información en tiempo real. Es necesario abandonar los procesos manuales y avanzar hacia operaciones más automatizadas y basadas en datos.
- **Objetivos de transformación:** El objetivo general es implantar la fabricación inteligente para lograr una supervisión en tiempo real, informes automatizados, mantenimiento



- predictivo y una mayor eficiencia. Las empresas pretenden ser más ágiles y basar sus procesos de producción en los datos.
- **Áreas de mejora sugeridas:**
    - **Sensores IoT:** Despliegue de dispositivos IoT para conectar máquinas y recopilar datos en tiempo real sobre su rendimiento.
    - **Herramientas de BI:** Adopción de herramientas de inteligencia empresarial para la visualización y el análisis de datos con el fin de respaldar una mejor toma de decisiones.
    - **IA y aprendizaje automático:** Integrando IA para mantenimiento predictivo, control de calidad y otras optimizaciones.
  - **Acciones recomendadas:**
    - **Auditoría de datos:** Llevar a cabo una evaluación exhaustiva de las fuentes y necesidades de datos existentes.
    - **Despliegue de herramientas:** Seleccionar e implementar soluciones de software y hardware adecuadas.
    - **Formación:** Proporcionar formación al personal sobre las nuevas herramientas y tecnologías.

#### 4.2.5 Área de transformación: Fábrica abierta orientada a la cadena de valor

- **Situación actual:** Muchas empresas se enfrentan a retos a la hora de colaborar eficazmente con socios externos y de optimizar sus cadenas de valor. También se reconoce cada vez más la necesidad de adoptar prácticas sostenibles.
- **Objetivos de transformación:**
  - **Cadena de valor:** El objetivo es desarrollar ecosistemas más conectados y colaborativos, fomentando una mejor comunicación e intercambio de conocimientos con los socios.
  - **Sostenibilidad:** Las empresas están estableciendo objetivos para reducir su impacto medioambiental, aumentar la eficiencia energética y adoptar principios de economía circular.
- **Áreas de mejora sugeridas:**
  - **Plataformas de colaboración digital:** Implementar portales y herramientas para facilitar la comunicación y el intercambio de conocimientos.
  - **Asociación con expertos:** Colaborar con proveedores de tecnología, instituciones de investigación y otros especialistas.
  - **Tecnologías energéticamente eficientes:** Actualización de equipos y adopción de fuentes de energía renovables.
  - **Reducción de residuos y reciclaje:** Implantar programas para minimizar los residuos y maximizar la reutilización de materiales.
- **Acciones recomendadas:**
  - **Proyectos piloto:** Puesta en marcha de programas piloto para probar nuevas tecnologías y procesos.
  - **Auditorías y evaluaciones:** Realización de auditorías energéticas, evaluaciones de la huella de carbono y ejercicios de mapeo del flujo de valor.
  - **Formación y sensibilización:** Educar a los empleados en prácticas de sostenibilidad y en la importancia de la colaboración.



## 4.2.6 Trayectoria de implantación y medición

### Guía de implantación

Los planes de transformación suelen estructurarse en fases:

- **Fase 1 (Meses 1-6):** Centrada en la evaluación, planificación y pasos iniciales de implantación, como auditorías de datos, selección de tecnología y proyectos piloto.
- **Fase 2 (Meses 7-12):** Ampliación de proyectos piloto, puesta en marcha de programas de formación y desarrollo de iniciativas clave.
- **Fase 3 (2-3 años):** Plena implantación de las tecnologías de la Industria 4.0, esfuerzos de mejora continua y consecución de los objetivos estratégicos a largo plazo.

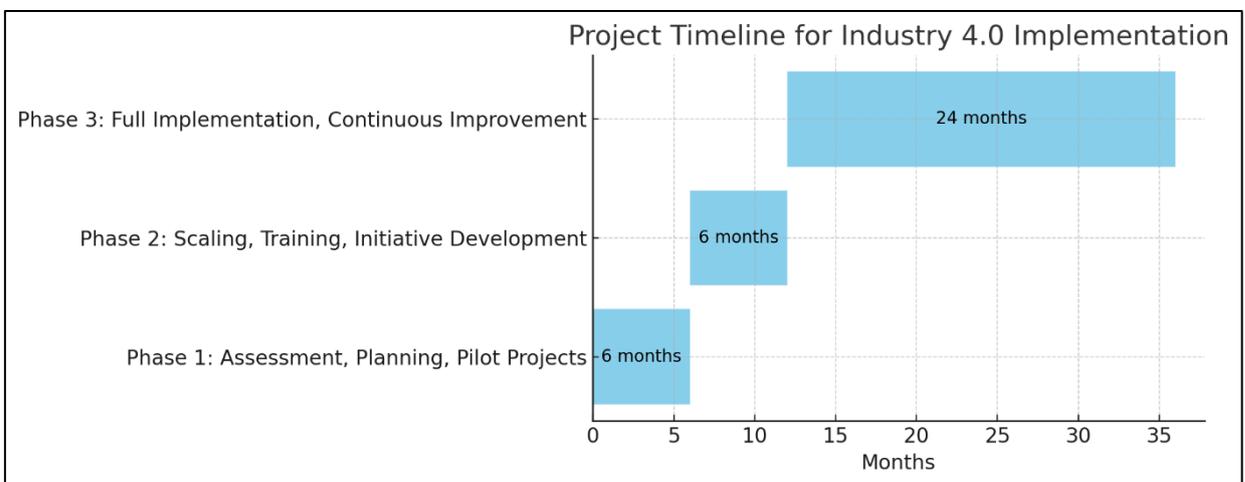


Figura 16: Fases en los planes de transformación

## 4.2.7 Medición e indicadores de rendimiento

- **KPI generales:** Estas métricas rastrean el impacto general de la transformación, como las reducciones en el tiempo de informes manuales, el consumo de energía, los residuos y las mejoras en la eficiencia.
- **KPI a corto plazo (0-6 meses):** Se utilizan para supervisar el progreso en las fases iniciales, como la realización de auditorías, la selección de herramientas y los programas de formación.
- **Indicadores clave de rendimiento a largo plazo (6-18+ meses):** Estos parámetros evalúan la consecución de objetivos estratégicos, como el aumento de la producción, el ahorro de costes y la adopción de nuevas tecnologías.



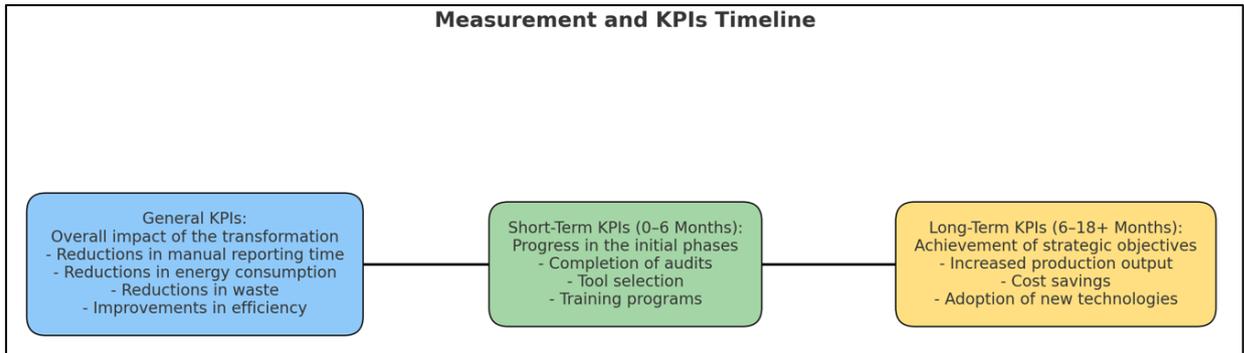


Figura 17: Cronología de la medición e indicadores de rendimiento

## 4.2.8 Gobernanza, apoyo y próximos pasos

### Gobernanza y supervisión

- **Comités directivos:** Creación de equipos dedicados a supervisar el proceso de transformación y garantizar la alineación con los objetivos estratégicos.
- **Revisiones trimestrales:** Realización de revisiones periódicas para hacer un seguimiento de los avances, evaluar los indicadores clave de rendimiento y ajustar las estrategias según sea necesario.
- **Evaluación comparativa:** Comparar el rendimiento con los estándares del sector para identificar áreas de mejora.

### 4.2.9 Apoyo y servicios utilizados

- **Experiencia externa:** Las empresas suelen recurrir al apoyo externo para las evaluaciones, la formación y la implantación tecnológica. Esto incluye consultores, proveedores de tecnología e instituciones de investigación.

### 4.2.10 Próximos pasos y financiación

- **Próximos pasos:** El siguiente paso común es seguir desarrollando planes de implementación detallados y asegurar la financiación de las iniciativas de transformación.
- **Oportunidades de financiación:** Las empresas exploran diversas opciones de financiación, incluidas las subvenciones nacionales y de la UE, para apoyar sus proyectos de transformación.



# 5. CONCLUSIONES

El informe D7.2 presenta un conjunto de casos prácticos basados en escaneos e implementaciones llevadas a cabo en diferentes países, en el marco del proyecto LCAMP. Este proyecto tiene como objetivo apoyar la transformación digital de las PYMEs en el sector manufacturero europeo, utilizando la metodología ADMA.

## Conclusiones generales

Diversidad en la Madurez Digital:

- Las PYMEs evaluadas muestran una amplia gama de niveles de madurez digital, con diferencias significativas entre países y sectores.
- Las áreas con mayor desarrollo suelen ser la ingeniería centrada en el cliente y la organización centrada en el ser humano.

Áreas comunes de mejora:

- Fábrica digital: Muchas empresas tienen dificultades para integrar plenamente las herramientas digitales en sus procesos de producción.
- Fabricación inteligente: La adopción de tecnologías de automatización y análisis de datos en tiempo real es limitada.
- Colaboración en la cadena de valor: La colaboración con socios externos y la innovación abierta son áreas que requieren atención.

Sostenibilidad:

- La implementación de prácticas sostenibles y la eficiencia de los recursos varía ampliamente entre las empresas.
- Algunas empresas destacan en la adopción de los principios de la economía circular, mientras que otras necesitan mejoras significativas en este aspecto.

Conclusiones por país

País Vasco - España:

- Las empresas del País Vasco destacan en ingeniería centrada en el cliente y organización centrada en el ser humano.
- Las áreas de mejora incluyen la fabricación inteligente y la fábrica digital.

Canadá:

- Las empresas canadienses tienen puntos fuertes en fábrica ecológica e ingeniería centrada en el cliente.
- Las áreas de mejora incluyen las tecnologías de fabricación avanzadas y la fabricación inteligente.

Francia:

- Las empresas francesas tienen puntos fuertes en ingeniería centrada en el cliente y organización centrada en el ser humano.
- Las áreas de mejora incluyen la fábrica digital y la fábrica ecológica.

Alemania:

- Las empresas alemanas destacan en procesos centrados en el cliente y optimización de la cadena de valor.



- Las áreas de mejora incluyen la fabricación inteligente y la integración de la fábrica digital.

#### Italia:

- Las empresas italianas tienen puntos fuertes y potencial en ingeniería centrada en el cliente y organización centrada en el ser humano.
- Las áreas de mejora incluyen la fabricación inteligente, las tecnologías avanzadas de fabricación, la fábrica ecológica, la fábrica digital y la colaboración en la cadena de valor.

#### Eslovenia:

- Las empresas eslovenas muestran puntos fuertes en ingeniería centrada en el cliente y organización centrada en el ser humano.
- Las áreas de mejora incluyen la fabricación inteligente, las tecnologías avanzadas de fabricación, la fábrica ecológica y la colaboración en la cadena de valor.

#### Suecia:

- Las empresas suecas muestran puntos fuertes en ingeniería centrada en el cliente y organización centrada en el ser humano.
- Las áreas de mejora incluyen la colaboración en la cadena de valor y la fábrica digital.

#### Turquía:

- Las empresas turcas muestran puntos fuertes en organización centrada en el ser humano y fábrica abierta orientada a la cadena de valor.
- Las áreas de mejora incluyen la fábrica digital y la fabricación inteligente.

Este informe pone de relieve los distintos niveles de madurez digital entre las pymes de diferentes países y sectores. Entre las fortalezas comunes se encuentran la ingeniería centrada en el cliente y la organización orientada a las personas, mientras que las áreas de mejora suelen estar relacionadas con la integración digital de la fábrica, la fabricación inteligente y la colaboración en la cadena de valor. Las prácticas de sostenibilidad también varían considerablemente, con algunas empresas destacando en iniciativas ecológicas y otras que necesitan mejoras significativas.

Los planes de implementación desarrollados para estas PYMEs hacen hincapié en prioridades clave como la digitalización, la optimización de procesos, el desarrollo de la plantilla y la sostenibilidad. Las empresas buscan adoptar tecnologías de la Industria 4.0 para automatizar procesos, permitir el seguimiento de datos en tiempo real y mejorar la toma de decisiones. Además, se están realizando esfuerzos para agilizar los flujos de trabajo, reducir los residuos, mejorar las competencias de los empleados y adoptar prácticas ecológicas con el fin de aumentar la eficiencia y competitividad global.

Para apoyar estos objetivos de transformación, los planes definen fases estructuradas de implementación, que incluyen evaluaciones, proyectos piloto, escalado e integración completa. El seguimiento del progreso se realiza a través de diversos indicadores clave de rendimiento (KPIs), y se establecen estructuras de gobernanza como comités de dirección y revisiones trimestrales para garantizar la alineación con los objetivos estratégicos. También se recurre a la experiencia externa y a oportunidades de financiación para facilitar la ejecución exitosa de estos planes, con el objetivo final de crear pymes más ágiles, sostenibles y competitivas.

El uso de la metodología ADMA dentro del proyecto LCAMP ha resultado especialmente útil para identificar áreas clave de mejora y orientar el desarrollo de estrategias de implementación adaptadas al contexto de cada pyme. Este enfoque estructurado no solo apoya la transformación empresarial, sino que también genera conocimientos valiosos que pueden alimentar el ecosistema de innovación en general. Además, el proceso de diagnóstico e



implementación crea oportunidades para que los centros de formación profesional (FP) desarrollen nuevas ofertas formativas, actualicen los planes de estudios y participen en investigaciones aplicadas que respondan directamente a las necesidades cambiantes de la industria.



## 6. REFERENCIAS

- **ADMA TranS4MErs.** (n.d.). *ADMA TranS4MErs Project*. <https://trans4mers.eu/>
- **ADMA TranS4MErs.** (n.d.). *ADMA TranS4MErs SCAN*. <https://trans4mers.eu/blog/post/62/adma-trans4mers-scan>
- **ADMA TranS4MErs.** (n.d.). *ADMA TranS4MErs Scan Results*. [https://trans4mers.eu/assets/content/Resources/ADMA\\_TranS4MErs\\_Sample\\_Scan\\_R esults.pdf](https://trans4mers.eu/assets/content/Resources/ADMA_TranS4MErs_Sample_Scan_R esults.pdf)
- **ADMA TranS4MErs.** (n.d.). *ADMA TranS4MErs Transformation and Implementation Plan*. [https://trans4mers.eu/assets/content/Resources/ADMA\\_TranS4MErs\\_Sample\\_Transfo rmation\\_Plan.pdf](https://trans4mers.eu/assets/content/Resources/ADMA_TranS4MErs_Sample_Transfo rmation_Plan.pdf)
- **ADMA TranS4MErs.** (n.d.). *ADMA TranS4MErs xChange Platform*. <https://trans4mersxchange.eu/user/login>
- **ADMA.** (2021, July 2). *ADMA Inspiration Book*. [https://trans4mers.eu/assets/content/attachments/20210702-ADMA-booklet\\_final.pdf](https://trans4mers.eu/assets/content/attachments/20210702-ADMA-booklet_final.pdf)
- **European Advanced Manufacturing Support Centre.** (n.d.). *ADMA Project*. <https://adma.ec/>
- **European Commission.** (2022, December 22). *ADMA TranS4MErs xChange Platform: A one-stop shop for your digital transformation journey*. [https://eisma.ec.europa.eu/news/adma-trans4mers-xchange-platform-one-stop-shop-your-digital-transformation-journey-2022-12-22\\_en](https://eisma.ec.europa.eu/news/adma-trans4mers-xchange-platform-one-stop-shop-your-digital-transformation-journey-2022-12-22_en)
- **EXAM Project.** (n.d.). *EXAM 4.0 Platform – Strategic Plan for the European Platform of VET Excellence in Advanced Manufacturing*. <https://examhub.eu/exam4-0-platform/>
- **EXAM Project.** (n.d.). *Report Position Paper: VET 4.0 for Advanced Manufacturing*. <https://examhub.eu/report-position-paper-vet-4-0-for-advanced-manufacturing/>
- **EXAM Project.** (n.d.). *Proposals for Advanced Manufacturing 4.0 Labs*. <https://examhub.eu/proposals-for-advanced-manufacturing-4-0-labs/>
- **EXAM Project.** (n.d.). *Preliminary Analysis: Skills and Competencies in Advanced Manufacturing*. <https://examhub.eu/preliminary-analysis/>
- **EXAM Project.** (n.d.). *Validation Report: Labs for Advanced Manufacturing*. <https://examhub.eu/validation-report/>
- **EXAM Project.** (2021, April). *Report on Most Relevant Trends for Advanced Manufacturing*. [https://examhub.eu/wp-content/uploads/2021/04/WP\\_2\\_2.pdf](https://examhub.eu/wp-content/uploads/2021/04/WP_2_2.pdf)



- **LCAMP Project.** (2023, July). *D3.2 Observatory Report N1*. [https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2023/07/D3.2-Observatory\\_reportN1-2.pdf](https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2023/07/D3.2-Observatory_reportN1-2.pdf)
- **LCAMP Project.** (2024, September). *D3.2 – M24 – Analysis of the Impacts and Evolution of Jobs in Advanced Manufacturing – Synthesis of all D3.2*. <https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2024/09/D3.2-M24-S-Synthesis-of-all-D3.2-M24-Sub-reports-9.0.pdf>
- **LCAMP Project.** (2024, September). *D3.2 – M24 – Analysis of the Impacts and Evolution of Jobs in Advanced Manufacturing* [Archivo PDF]. *D3.2-M24-C-Analysis-of-the-Impacts-and-Evolution-of-jobs-in-Advanced-Manufacturing1.0-2.pdf*
- **LCAMP Project.** (2024, May 15). *D3.2 SubReport – Basque Country: Analysis of the Evolution of Jobs in Advanced Manufacturing*. <https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2024/05/2024-05-15-D3.2-SubReport-Basque-Country-Analysis-of-evolution-on-Jobs1.0EN-1.pdf>
- **LCAMP Project.** (n.d.). *D5.1 – Identification of Industry 4.0-specific Qualifications and Job Profiles* [Archivo PDF]. *D5.1-Identification-of-I4.0-specific-qualifications-and-job-profiles-in-different-industry-sectors.pdf*
- **LCAMP Project.** (2024, December). *D5.2 – Skills Assessment Tool*. [https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2024/12/D5.2\\_Skills-Assessment-Tool\\_V.1.0\\_Final\\_VotingValidation.pdf](https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2024/12/D5.2_Skills-Assessment-Tool_V.1.0_Final_VotingValidation.pdf)
- **LCAMP Project.** (2025, January). *D6.1 – Industry 4.0 Technology Absorption Through the Collaborative Learning Factory*. [https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2025/01/D6.1-INDUSTRY-4.0-TECHNOLOGY-ABSORPTION-THROUGH-THE-COLLABORATIVE-LEARNING-FACTORY\\_consolidated.pdf](https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2025/01/D6.1-INDUSTRY-4.0-TECHNOLOGY-ABSORPTION-THROUGH-THE-COLLABORATIVE-LEARNING-FACTORY_consolidated.pdf)
- **LCAMP Project.** (2024, December). *D2.2 – Strategic and Annual Plans for LCAMP Alliance (II)*. <https://lcamp.eu/wp-content/uploads/sites/53/2024/12/D2.2-Strategic-and-annual-plans-II-Final-version-2-1.pdf>



## 7. INDICE DE IMAGENES

Figura 1: Trayectoria de las PYMEs en la Metodología ADMA. ....	12
Figura 2: Enfoque en tres fases de la Metodología ADMA.....	14
Figura 3: Directrices de la Metodología ADMA utilizadas en el proyecto LCAMP... ..	15
Figura 4: Muestra de resultados de la exploración ADMA .....	16
Figura 5: Plantilla del Plan de Transformación ADMA.....	17
Figura 6: Formación sobre la Metodología ADMA para los socios de LCAM.....	18
Figura 7: Resultados de los escaneos ADMA para el País Vasco – España .....	49
Figura 8: Resultados de los escaneos ADMA en Canadá.....	51
Figura 9: Resultados de los escaneos ADMA en Francia .....	53
Figura 10: Resultados de los escaneos ADMA en Alemania .....	55
Figura 11: Resultados de los escaneos ADMA en Italia.....	57
Figura 12: Resultados de los escaneos ADMA en Eslovenia.....	59
Figura 13: Resultados de los escaneos ADMA en Suecia .....	60
Figura 14: Resultados de los escaneos ADMA en Turquía .....	63
Figura 15: Resumen comparativo de los resultados del escaneo por país .....	65
Figura 16: Fases de los planes de transformación.....	83
Figura 17 Cronología de la medición e indicadores de rendimiento.....	84



## **8. ANEXOS**

**ANEXO 1 – LISTA DE EMPRESAS ESCANEADAS POR PAÍS**

**ANNEX 2 – LISTA DE EMPRESAS CON PLANES DE IMPLEMENTACIÓN POR PAÍS**

**ANNEX 3 – INFORMES DE ESCANEOS POR PAÍS**

**ANNEX 4 – PLANES DE IMPLEMENTACIÓN POR PAÍS**

**ANNEX 5 – DIRECTRICES UTILIZADAS PARA LA METODOLOGÍA ADMA**



# LCAMP

Learner Centric Advanced Manufacturing Platform



**Co-funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.