



# Guía avanzada para la industria del calzado digital: desde la estrategia hasta la integración completa de procesos

Guía avanzada  
para la industria  
del calzado digital:  
desde la estrategia  
hasta la integración  
completa de procesos

Edita:  
Inescop  
ISBN-13:978-84-945895-4-6  
[www.avecal.es](http://www.avecal.es)  
e-mail: [info@avecal.es](mailto:info@avecal.es)  
Octubre 2026

Reservados todos los derechos del autor. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado – electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc. – sin el permiso previo de los titulares de la propiedad intelectual.

Realiza:



Colabora:



Financia:



# Prólogo

Es un honor presentar la **Guía avanzada para la industria del calzado digital: desde la estrategia hasta la integración completa de procesos**, una publicación eminentemente práctica y que pretende ser herramienta de uso y consulta acompañando a las empresas del sector en su proceso de transformación digital.

No ha sido un antes ni será un después, es ahora cuando la digitalización está cambiando la forma en que diseñamos, fabricamos, gestionamos y comercializamos el calzado. Pero avanzar en este ámbito no significa únicamente incorporar nuevas tecnologías, sino saber cómo integrarlas de manera estratégica para mejorar los procesos, conectar la información, optimizar los recursos y facilitar una mejor toma de decisiones.

A través de esta guía queremos ofrecer a las empresas una herramienta que consultar y a la que recurrir de forma directa, donde obtener la respuesta puntual y precisa para abordar las situaciones a las que nos enfrentamos cotidianamente. Podremos empezar por conocer nuestro nivel de madurez digital, identificar prioridades y descubrir las posibilidades que ofrecen ámbitos como el diseño y desarrollo de producto, la producción, la gestión de datos, la automatización o la inteligencia artificial. Todo ello desde una perspectiva adaptada a las particularidades y necesidades de nuestra industria. Resultan de gran utilidad los múltiples casos prácticos que se recogen en varios capítulos de la Guía.

Sin renunciar al conocimiento que nos concede la tradición, añadamos talento y tecnología. Esta será la senda fundamental para avanzar construyendo una industria del calzado innovadora, competitiva y preparada para afrontar los desafíos de los próximos años.

Quiero agradecer a la **Conselleria de Industria, Turismo, Innovación y Comercio** su apoyo y financiación para hacer posible esta publicación, a **Inescop** y a todas las personas que han contribuido a su elaboración.

Espero que esta guía resulte de utilidad, la consideréis vuestro punto de consulta recurrente y sirva de impulso para que nuestras empresas continúen profundizando en su transformación digital. No nos queda otra.

Vicente Pastor. Presidente de AVECAL

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Vicente Pastor', written in a cursive style.

# Contenido

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>00 Introducción y contexto</b>                                        | <b>010</b> |
| Objetivo de la guía                                                      |            |
| Alcance: digitalización en empresas de calzado                           |            |
| Relación con la competitividad y la industrialización                    |            |
| Cómo utilizar esta guía                                                  |            |
| <b>01 Nivel de madurez digital</b>                                       | <b>015</b> |
| 1.1. ¿Qué es la madurez digital en una empresa de calzado?               |            |
| 1.2. Dimensiones clave                                                   |            |
| Estrategia y organización.                                               |            |
| Caso práctico:                                                           |            |
| Comercial y presencia digital.                                           |            |
| Diseño y desarrollo de producto.                                         |            |
| Producción.                                                              |            |
| Gestión interna.                                                         |            |
| Datos, innovación e integración.                                         |            |
| 1.3. Interpretación de los resultados                                    |            |
| 1.4. Identificación de prioridades                                       |            |
| <b>02 Estrategia digital: tomar decisiones antes de invertir</b>         | <b>031</b> |
| 2.1. ¿Qué significa digitalizar una empresa? (Más allá de tener una web) |            |
| 2.2. B2B vs B2C en el calzado                                            |            |
| 2.3. ¿Qué digitalizar primero? (Criterios de decisión)                   |            |
| 2.4. Errores habituales y cómo evitarlos                                 |            |
| <b>03 Presencia digital y canal comercial</b>                            | <b>039</b> |
| 3.1. Tipos de presencia digital                                          |            |
| Nivel 1. Presencia básica                                                |            |
| Nivel 2. Web corporativa                                                 |            |
| Nivel 3. Catálogo digital                                                |            |
| Nivel 4. Portal profesional (B2B)                                        |            |
| Nivel 5. Comercio electrónico                                            |            |
| Nivel 6. Ecosistema digital integrado                                    |            |
| 3.2. Dominio, alojamiento web y correo profesional                       |            |

- El nombre de dominio: la identidad digital de la empresa
- El alojamiento web
- El correo electrónico profesional
- Seguridad y continuidad del servicio

### 3.3. SEO, SEM y visibilidad digital

- SEO: mejorar la visibilidad de forma orgánica
- SEM: campañas de publicidad digital
- La importancia del contenido
- SEO local e internacional
- Medición de resultados

### 3.4. Gestión de contenidos digitales

- ¿Qué se considera contenido digital?
- Calidad frente a cantidad
- Organización de la información
- Reutilización de contenidos
- Gobernanza del contenido
- Caso práctico:

### 3.5. Selección de plataformas digitales

- Plataformas estándar
- Constructores web
- Sistemas de gestión de contenidos (CMS)
- Plataformas de comercio electrónico
- Plataformas especializadas
- ¿Cuándo conviene un desarrollo a medida?
- Arquitecturas híbridas: una solución intermedia
- Criterios para seleccionar una plataforma
- Evitar la dependencia tecnológica
- Elegir pensando en el futuro

### 3.6. Costes reales y mantenimiento

- El coste de implantación
- Costes recurrentes
- El mantenimiento evolutivo
- El coste menos visible: la actualización de contenidos
- ¿Externalizar o gestionar internamente?
- Invertir con visión de largo plazo
- Caso práctico:

## 04 Diseño y desarrollo digital del producto

063

### 4.1. Del diseño tradicional al desarrollo digital

- Del documento al dato

#### 4.2. El producto como modelo digital

#### 4.3. Beneficios del desarrollo digital

Ejemplo de aplicación:

#### 4.4. Diseño asistido por ordenador (CAD) aplicado al calzado

CAD 2D y CAD 3D: tecnologías complementarias

Del dibujo al modelo digital

Trabajo colaborativo

Ejemplo de aplicación:

La gestión de variantes: un reto creciente

Ejemplo de aplicación:

Consejo:

#### 4.5. Digitalización de hormas, componentes y materiales

La horma como punto de partida del desarrollo digital

Más allá de la horma

Tecnologías de digitalización

Digitalizar no es únicamente escanear

Materiales: el siguiente paso en la digitalización

Ejemplo de aplicación:

#### 4.6. Prototipado virtual y validación digital

Mucho más que una imagen realista

Renderizado digital

Validación de colecciones

La gestión digital de variantes

Ejemplo de aplicación:

Hacia la simulación del comportamiento del producto

Consejo:

Caso práctico:

#### 4.7. Fabricación aditiva aplicada al desarrollo de producto

Del modelo digital al prototipo funcional

Principales tecnologías

La importancia de los materiales

Más allá del prototipo

Ejemplo de aplicación:

Fabricación aditiva y diseño para fabricación (DfAM)

Caso práctico:

#### 4.8. Gestión digital de la información del producto

El producto como fuente única de información

¿Qué es un sistema PLM?

La importancia del control de versiones

Trazabilidad durante todo el ciclo de vida

Integración con el resto de la empresa

Ejemplo de aplicación:

## 05 Fabricación digital y procesos productivos

085

### 5.1. La fábrica conectada: de la automatización a la digitalización

Automatizar no siempre significa digitalizar  
Digitalizar también es mejorar la comunicación  
Ejemplo de aplicación:  
Consejo:

### 5.2. Automatización y robótica colaborativa

Automatizar con criterio  
La evolución hacia la robótica colaborativa  
Aplicaciones en la industria del calzado  
Automatización flexible  
Consejo:

### 5.3. Captura de datos, IoT y monitorización de procesos

Del dato manual al dato automático  
Internet de las Cosas (IoT) en la industria  
Monitorización para mejorar los procesos  
Del mantenimiento reactivo al mantenimiento predictivo  
La importancia de seleccionar los indicadores adecuados  
Ejemplo de aplicación

### 5.4. Fabricación flexible y personalizada

¿Qué significa fabricar de forma flexible?  
La digitalización como facilitador de la flexibilidad  
Personalización industrial  
Fabricar bajo demanda  
Flexibilidad organizativa

### 5.5. Calidad digital y trazabilidad

Del control de calidad al aseguramiento de la calidad  
Inspección asistida por tecnologías digitales  
La trazabilidad como herramienta de gestión  
Calidad, sostenibilidad y requisitos regulatorios  
La mejora continua basada en datos  
Ejemplo de aplicación:  
Consejo:

## 06 Herramientas digitales para la gestión empresarial

099

### 6.1. Flujos de automatización

¿Qué es un flujo de automatización?

Automatizaciones de bajo código (Low-Code)  
Aplicaciones en la industria del calzado  
Automatizar con criterio  
Ejemplo de aplicación:

## 6.2. Workspace: la oficina técnica en la nube

Mucho más que almacenamiento en la nube  
La oficina técnica en la industria del calzado  
Ejemplo de aplicación:

## 6.3. Del papel al dato: la transformación de la información

Más allá del documento digital  
Tecnologías para la digitalización documental  
Formularios digitales y captura de información  
El dato como recurso estratégico  
Consejo:

# 07 IA aplicada al sector del calzado

107

## 7.1. Generación de contenido mediante inteligencia artificial

Aplicaciones en comunicación y marketing  
Documentación técnica  
Traducción y adaptación de contenidos  
Generación de imágenes y recursos visuales  
Utilizar la IA con criterio  
Consejo:

## 7.2. Optimización de procesos mediante inteligencia artificial

Optimización de la planificación  
Detección de patrones y anomalías  
Asistencia a la toma de decisiones  
Optimización continua  
Requisitos para obtener resultados fiables  
Consejo:

## 7.3. Inteligencia artificial como apoyo al diseño y desarrollo de producto

Apoyo durante las primeras fases del diseño  
IA y creatividad: una relación complementaria

## 7.4. Herramientas actuales de inteligencia artificial

Modelos de lenguaje (LLM)  
IA integrada en el software empresarial  
Herramientas especializadas y soluciones sectoriales

## 7.5. Limitaciones y uso responsable de la inteligencia artificial

|                                                                               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>08 Hoja de ruta para la digitalización</b>                                 | <b>117</b> |
| 8.1. Diagnóstico: conocer el punto de partida                                 |            |
| Un diagnóstico basado en evidencias                                           |            |
| Priorizar antes de invertir                                                   |            |
| Consejo:                                                                      |            |
| 8.2. Digitalización básica: construir una base sólida                         |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| 8.3. Integración de procesos: conectar la información para mejorar la gestión |            |
| Sistemas de gestión especializados                                            |            |
| Del dato aislado al flujo digital                                             |            |
| Interoperabilidad y evolución progresiva                                      |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| 8.4. Optimización avanzada: transformar los datos en conocimiento             |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| <b>09 Inversión y financiación</b>                                            | <b>125</b> |
| 9.1. La digitalización no es gratis: comprender la inversión                  |            |
| Principales tipos de inversión                                                |            |
| Invertir de forma progresiva                                                  |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| 9.2. Apoyo institucional para la transformación digital                       |            |
| El papel de los centros tecnológicos                                          |            |
| Asociaciones empresariales y colaboración sectorial                           |            |
| Un ecosistema para innovar                                                    |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| 9.3. Ayudas públicas para la digitalización                                   |            |
| Tipos de ayudas                                                               |            |
| Planificar antes de solicitar                                                 |            |
| Mantener una vigilancia activa                                                |            |
| Ejemplo de aplicación:                                                        |            |
| 9.4. Beneficios de invertir en digitalización                                 |            |
| <b>10 Conclusiones y recomendaciones finales</b>                              | <b>133</b> |
| Claves para una digitalización efectiva                                       |            |
| Riesgos de no actuar                                                          |            |
| Conclusión                                                                    |            |

# INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La transformación digital está modificando profundamente la forma en que las empresas del calzado diseñan, fabrican, comercializan y gestionan sus productos. En este contexto, la digitalización ya no constituye una ventaja competitiva reservada a unas pocas organizaciones, sino un elemento estratégico para mejorar la eficiencia, la capacidad de adaptación y la sostenibilidad del negocio. Esta guía pretende servir como documento de referencia para acompañar a las empresas del sector en ese proceso de transformación desde una perspectiva práctica, realista y adaptada a las particularidades de la industria del calzado.

## Objetivo de la guía

El objetivo de esta guía es proporcionar a las empresas del sector del calzado un marco práctico para comprender, evaluar y planificar su transformación digital.

La digitalización no debe entenderse como la incorporación aislada de software, maquinaria o herramientas tecnológicas, sino como un proceso de mejora empresarial basado en la integración de personas, procesos, información y tecnología. Su finalidad debe ser resolver necesidades concretas, mejorar la eficiencia, reducir errores, facilitar la colaboración entre departamentos y reforzar la capacidad de adaptación de la empresa.

La guía ofrece criterios para:

- Evaluar el nivel de madurez digital de la organización.
- Identificar necesidades y prioridades.
- Seleccionar tecnologías adecuadas al modelo de negocio.
- Integrar progresivamente los procesos de diseño, fabricación, gestión y comercialización.
- Planificar las inversiones y los recursos necesarios.
- Establecer una hoja de ruta realista y sostenible.

El documento está dirigido a responsables de dirección, departamentos técnicos, diseño, producción, gestión y comercialización, así como a otros profesionales implicados en la mejora de los procesos de una empresa de calzado.

No pretende establecer un único modelo de digitalización aplicable a todas las organizaciones. Cada empresa deberá adaptar las recomendaciones a su tamaño, actividad, recursos, estrategia y nivel de desarrollo tecnológico.

En definitiva, esta guía busca facilitar una toma de decisiones fundamentada y ayudar a las empresas del sector a avanzar hacia modelos de trabajo más conectados, eficientes y competitivos.

## Alcance: digitalización en empresas de calzado

Esta guía aborda la digitalización desde una perspectiva integral, aplicada específicamente a la realidad de las empresas del sector del calzado y de su industria auxiliar.

Su alcance comprende las principales áreas de la organización:

- Estrategia y madurez digital.
- Presencia digital y actividad comercial.
- Diseño y desarrollo de producto.
- Fabricación y procesos productivos.
- Gestión interna y colaboración.
- Captura, integración y análisis de datos.
- Automatización e inteligencia artificial.
- Planificación de inversiones y financiación.

La digitalización se entiende aquí como la capacidad de gestionar de forma estructurada la información y conectarla con los procesos de la empresa. Por tanto, no se limita a implantar herramientas informáticas, automatizar operaciones o crear nuevos canales digitales, sino que incluye también la revisión de procedimientos, la coordinación entre departamentos y la adaptación de las competencias de las personas.

El contenido se centra en las particularidades del calzado: desarrollo de colecciones, gestión de hormas, patrones, materiales y componentes, fabricación por tallas, diversidad de procesos productivos, trazabilidad y combinación de conocimiento artesanal con tecnologías industriales.

Las soluciones y tecnologías mencionadas se presentan como ejemplos de aplicación. La guía no pretende recomendar de forma general una herramienta, fabricante o plataforma concreta, sino aportar criterios que permitan valorar su adecuación a las necesidades, recursos y objetivos de cada empresa.

Aunque algunos contenidos pueden resultar aplicables a otros sectores manufactureros, las recomendaciones, ejemplos y prioridades se han formulado atendiendo a la estructura y a los procesos propios de la industria del calzado.

## Relación con la competitividad y la industrialización

La transformación digital no constituye un objetivo en sí mismo, sino un medio para mejorar la competitividad de las empresas. Incorporar nuevas tecnologías solo tiene sentido cuando permite desarrollar mejores productos, optimizar los procesos, reducir tiempos de respuesta y utilizar de forma más eficiente los recursos disponibles.

En un mercado global cada vez más exigente, las empresas del calzado compiten no solo por precio, sino también por su capacidad de innovar, adaptarse con rapidez, garantizar la calidad, ofrecer un mejor servicio y responder a las nuevas demandas del mercado. La gestión eficiente de la información y la coordinación entre procesos se han convertido en factores determinantes para alcanzar estos objetivos.

La industria del calzado posee un importante patrimonio de conocimiento técnico, experiencia y especialización. La digitalización no pretende sustituir ese conocimiento, sino facilitar su conservación, su transferencia y su aprovechamiento dentro de la organización, reduciendo la dependencia de procesos manuales y favoreciendo una toma de decisiones basada en información fiable.

Al mismo tiempo, la creciente importancia de aspectos como la sostenibilidad, la trazabilidad, la economía circular y los futuros requisitos regulatorios —como el **Pasaporte Digital de Producto**— hace imprescindible disponer de sistemas capaces de gestionar información estructurada durante todo el ciclo de vida del producto.

No obstante, la tecnología por sí sola no garantiza una mayor competitividad. Las inversiones digitales solo generan valor cuando responden a una estrategia definida y se implantan sobre procesos correctamente diseñados. Digitalizar procedimientos ineficientes únicamente traslada esas ineficiencias al entorno digital.

En definitiva, la competitividad futura del sector dependerá de la capacidad de combinar el conocimiento tradicional de la industria con una gestión integrada de los procesos, los datos y las tecnologías. La transformación digital debe entenderse como una inversión estratégica destinada a fortalecer la capacidad de adaptación y la competitividad de la empresa.

## Cómo utilizar esta guía

Esta guía ha sido diseñada como un documento de consulta y planificación. Aunque puede leerse de forma completa, cada capítulo puede utilizarse de manera independiente según las necesidades y el grado de desarrollo digital de la empresa.

Se recomienda comenzar realizando una evaluación del nivel de madurez digital para identificar las principales oportunidades de mejora. A partir de ese diagnóstico, resulta más sencillo establecer prioridades, seleccionar las tecnologías más adecuadas y definir una hoja de ruta coherente con los recursos y objetivos de la organización.

Las recomendaciones incluidas no constituyen un itinerario obligatorio. Cada empresa deberá adaptar las propuestas a su tamaño, modelo de negocio, capacidad de inversión y situación tecnológica.

La transformación digital es un proceso progresivo. En la mayoría de los casos, obtener buenos resultados depende más de implantar soluciones de forma ordenada y consolidar cada avance que de abordar múltiples proyectos simultáneamente.

El propósito de esta guía es servir como apoyo para la toma de decisiones, facilitando una visión estructurada de las distintas opciones de digitalización disponibles para el sector del calzado.



# NIVEL DE MADUREZ DIGITAL

La transformación digital no comienza con la adquisición de nuevas tecnologías, sino con el conocimiento objetivo de la situación de partida. Antes de definir una estrategia, invertir en herramientas o rediseñar procesos, resulta imprescindible comprender el grado de desarrollo digital de la organización y determinar qué áreas presentan un mayor potencial de mejora. Este capítulo propone un modelo de evaluación adaptado específicamente a las **empresas del sector del calzado**, que servirá como base para orientar el resto de la guía.

### 1.1. ¿Qué es la madurez digital en una empresa de calzado?

La transformación digital no puede evaluarse únicamente por el número de tecnologías implantadas. Disponer de un ERP, un sistema CAD, maquinaria automatizada o herramientas de inteligencia artificial no implica, por sí mismo, que una empresa haya alcanzado un elevado nivel de madurez digital.

La madurez digital representa el grado en que una organización es capaz de integrar la tecnología dentro de su estrategia, sus procesos, la gestión de la información y la toma de decisiones para generar mejoras reales en eficiencia, competitividad y capacidad de adaptación.

En la industria del calzado esta cuestión adquiere una importancia especial. El sector combina procesos industriales y artesanales, múltiples fases de desarrollo del producto y una elevada interacción entre diseño, producción, logística y comercialización. El verdadero valor de la digitalización aparece cuando toda esa información circula de forma coordinada entre las distintas áreas de la empresa.

Por ello, evaluar la madurez digital no consiste en elaborar un inventario de herramientas, sino en analizar cómo se utilizan, cómo se relacionan entre sí y qué impacto generan sobre el funcionamiento global de la organización.

Existen diversos modelos internacionales para evaluar la madurez digital, desarrollados por organismos como la Comisión Europea, los European Digital Innovation Hubs (EDIH), el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), el Instituto Tecnológico Español del calzado y Conexas (Inescop) o diferentes consultoras y centros de investigación. Estos modelos proporcionan metodologías ampliamente contrastadas, aunque presentan un enfoque generalista aplicable a cualquier sector industrial.

La industria del calzado posee características propias —como la gestión de hormas, el desarrollo de colecciones, la fabricación por tallas, la diversidad de materiales, la integración diseño-producción o los futuros requisitos asociados al Pasaporte Digital de Producto— que justifican la adaptación de estos modelos a su realidad específica.

Por este motivo, esta guía propone un modelo de evaluación estructurado en seis dimensiones: estrategia y organización; comercial y presencia digital; diseño y desarrollo de producto; producción; gestión interna; y datos, innovación e integración. Estas dimensiones deben entenderse como elementos interrelacionados, ya que la verdadera madurez digital depende de la capacidad de la empresa para integrar información, procesos y personas de forma coherente.

La madurez digital no constituye un estado permanente, sino un proceso continuo de mejora. Evaluarla periódicamente permite identificar oportunidades, establecer prioridades y orientar las inversiones hacia aquellas actuaciones que aportan un mayor valor a la organización.

## 1.2. Dimensiones clave

La madurez digital de una empresa no puede evaluarse mediante un único indicador ni limitarse al análisis de la tecnología disponible. La transformación digital afecta a la estrategia empresarial, la organización del trabajo, la gestión de la información, los procesos productivos, la relación con clientes y proveedores, así como a la capacidad de la empresa para adaptarse a un entorno en constante evolución. Por ello, **una evaluación rigurosa debe considerar múltiples dimensiones que, analizadas conjuntamente, permitan obtener una visión objetiva del nivel de desarrollo digital de la organización.**

Los principales modelos internacionales de evaluación, como el [Digital Maturity Assessment \(DMA\)](#) de la Comisión Europea o [HADA](#), estructuran la evaluación en diferentes ámbitos relacionados con la estrategia, las personas, la tecnología y los procesos. Sin embargo, estos modelos están diseñados para ser aplicables a cualquier sector industrial, por lo que **no contemplan algunas de las particularidades propias de la industria del calzado.**

En este sector, aspectos como la digitalización del desarrollo de producto, la integración entre diseño y fabricación, la gestión de hormas y patrones digitales, la trazabilidad de materiales o la conexión entre departamentos técnicos y comerciales tienen un peso mucho mayor que en otros ámbitos manufactureros. Por ello, **esta guía propone un modelo de evaluación específicamente adaptado a la realidad de las empresas del calzado**, manteniendo la filosofía de los modelos de referencia, pero incorporando criterios propios del sector.

El **Modelo de Madurez Digital para Empresas del Calzado** se estructura en seis dimensiones complementarias que representan las principales áreas sobre las que debe apoyarse cualquier estrategia de transformación digital.

Cada dimensión analiza un conjunto de capacidades organizativas, tecnológicas y de gestión. Ninguna de ellas debe interpretarse de forma aislada, ya que la verdadera madurez digital depende de la integración entre todas ellas. Una empresa difícilmente alcanzará un elevado nivel de desarrollo digital si presenta un importante desequilibrio entre sus distintas áreas funcionales. Del mismo modo, la mejora de una dimensión suele repercutir positivamente sobre el resto, generando un proceso continuo de evolución y aprendizaje.

Las seis dimensiones propuestas son las siguientes:

### Estrategia y organización.

La transformación digital comienza mucho antes de implantar una nueva tecnología. Antes de seleccionar un software de gestión, incorporar herramientas de diseño digital, automatizar un proceso productivo o aplicar inteligencia artificial, la empresa debe responder a una cuestión fundamental: **¿qué pretende conseguir mediante la digitalización?** La respuesta a esta pregunta constituye la base de toda estrategia digital y determina, en gran medida, el éxito o el fracaso de las actuaciones que se desarrollen posteriormente.

Con frecuencia, las iniciativas de digitalización nacen como respuesta a una necesidad puntual. La sustitución de un programa obsoleto, la adquisición de una nueva máquina, la implantación de un ERP o la apertura de un canal de venta online suelen abordarse como proyectos independientes, impulsados por necesidades concretas de un departamento o por oportunidades identificadas en un momento determinado. Aunque estas actuaciones pueden aportar beneficios individuales, rara vez generan una transformación significativa cuando no forman parte de una estrategia común.

Una empresa digitalmente madura entiende la digitalización como un proyecto empresarial y no como una sucesión de inversiones tecnológicas. Esto implica que las decisiones relacionadas con la incorporación de nuevas herramientas deben estar alineadas con los objetivos estratégicos de la organización, responder a necesidades claramente identificadas y contribuir a mejorar el funcionamiento global de la empresa.

En la industria del calzado esta visión adquiere una importancia especial. La elevada interacción entre diseño, desarrollo de producto, compras, producción, calidad, logística y comercialización hace que cualquier decisión tecnológica tenga repercusiones sobre múltiples áreas de la organización. Implantar una herramienta sin considerar su integración con el resto de procesos puede generar duplicidades, pérdida de información o incluso nuevos cuellos de botella que limiten la eficiencia del conjunto.

Por este motivo, la primera dimensión del modelo de madurez digital evalúa hasta qué punto la transformación digital forma parte de la estrategia empresarial y cuenta con una estructura organizativa capaz de impulsarla y mantenerla en el tiempo.

### ¿Qué evalúa esta dimensión?

Esta dimensión analiza la capacidad de la empresa para planificar, dirigir y consolidar su proceso de transformación digital desde una perspectiva estratégica. No se centra en las tecnologías implantadas, sino en la existencia de una visión compartida, una planificación estructurada y una organización preparada para gestionar el cambio.

Entre los principales aspectos objeto de evaluación destacan:

- La existencia de una estrategia de digitalización alineada con los objetivos del negocio.
- El compromiso de la dirección con el proceso de transformación.
- La definición de responsables y mecanismos de coordinación.
- La planificación de inversiones tecnológicas a medio y largo plazo.
- La incorporación de la digitalización dentro de la cultura organizativa.
- La capacidad para gestionar el cambio y favorecer la adopción de nuevas herramientas.
- La formación continua y el desarrollo de competencias digitales.
- La utilización de indicadores para medir el avance de la transformación digital.

En conjunto, estos elementos permiten valorar si la digitalización constituye una línea estratégica de la empresa o si, por el contrario, responde únicamente a actuaciones aisladas sin una planificación global.

### ¿Por qué es especialmente importante en una empresa de calzado?

El sector del calzado combina actividades creativas, técnicas e industriales que requieren una coordinación constante entre departamentos. El desarrollo de una nueva colección puede implicar modificaciones simultáneas en diseño, patronaje, selección de materiales, planificación productiva, compras, control de calidad y comercialización. Cuando estas áreas trabajan con objetivos o herramientas desconectados, la organización pierde agilidad y aumenta el riesgo de errores derivados de la falta de comunicación.

Además, la industria del calzado está experimentando una evolución acelerada impulsada por factores como la digitalización del diseño, la automatización industrial, la incorporación de inteligencia artificial, la trazabilidad de materiales, el Pasaporte Digital de Producto o las crecientes exigencias en materia de sostenibilidad. Afrontar estos retos requiere una visión estratégica capaz de priorizar inversiones y coordinar su implantación de forma coherente.

En este contexto, **el liderazgo** desempeña un papel decisivo. La transformación digital no puede recaer exclusivamente sobre el departamento de informática o sobre una persona con conocimientos tecnológicos. **Debe estar respaldada por la dirección** y asumirse como un proyecto transversal que implique a toda la organización. La experiencia demuestra que las iniciativas impulsadas únicamente desde un área funcional suelen encontrar mayores dificultades para consolidarse y generar beneficios sostenibles.

## Indicadores de madurez

Una empresa presenta un mayor nivel de madurez en esta dimensión cuando:

- La digitalización forma parte del plan estratégico de la organización.
- Existen objetivos concretos, medibles y revisables.
- La dirección participa activamente en la toma de decisiones relacionadas con la transformación digital.
- Se asignan recursos económicos y humanos de forma planificada.
- Los distintos departamentos colaboran en proyectos de digitalización.
- La formación tecnológica se considera una inversión permanente y no una actuación puntual.
- Las decisiones se apoyan en indicadores y datos objetivos.
- La empresa revisa periódicamente su hoja de ruta digital para adaptarla a los cambios tecnológicos y del mercado.

Por el contrario, un bajo nivel de madurez suele manifestarse mediante actuaciones reactivas, inversiones aisladas, ausencia de planificación, dependencia de personas concretas o falta de coordinación entre departamentos.

## Caso práctico:

Una empresa decide implantar un nuevo software de diseño 3D porque uno de sus diseñadores considera que mejorará el desarrollo de las colecciones. Sin embargo, el resto de departamentos continúa utilizando procedimientos tradicionales y el nuevo sistema no puede intercambiar información con las herramientas de gestión existentes. Como consecuencia, los modelos deben exportarse manualmente, las fichas técnicas se generan por separado y producción continúa trabajando con documentación diferente a la utilizada durante el diseño.

En una organización con un mayor nivel de madurez, la decisión de incorporar una herramienta de diseño digital formaría parte de un proyecto más amplio. Antes de la implantación se analizaría su integración con el sistema de gestión documental, el ERP, las bibliotecas de materiales, la planificación de producción y los procesos de validación técnica. La formación del personal, la adaptación de los procedimientos y la definición de indicadores formarían igualmente parte del proyecto desde sus fases iniciales.

Aunque ambas empresas incorporen una tecnología similar, únicamente la segunda ha desarrollado una verdadera estrategia de transformación digital.

## Errores habituales

A lo largo de los procesos de digitalización del sector se observan con frecuencia una serie de situaciones que dificultan la evolución de las empresas:

- Considerar que la digitalización consiste únicamente en adquirir nuevas tecnologías.
- Iniciar proyectos sin realizar un diagnóstico previo.
- Digitalizar procesos ineficientes sin revisarlos previamente.
- Delegar toda la responsabilidad en un único departamento o persona.
- Priorizar la tecnología frente a las necesidades del negocio.
- No destinar recursos a la formación y acompañamiento del personal.
- Carecer de indicadores que permitan evaluar los resultados obtenidos.
- Interrumpir los proyectos de transformación tras la implantación inicial de una herramienta.

Evitar estos errores constituye uno de los factores que más influyen en el éxito de cualquier estrategia de digitalización.

### **Relación con el resto de dimensiones**

La estrategia y la organización constituyen la base sobre la que se desarrollan las restantes dimensiones del modelo. Una empresa puede incorporar soluciones avanzadas en diseño, producción o gestión, pero difícilmente alcanzará un elevado nivel de madurez si estas iniciativas no responden a una planificación común.

Por ello, esta dimensión actúa como elemento vertebrador del modelo propuesto en la guía. Las decisiones estratégicas condicionarán posteriormente la evolución de la presencia digital, el desarrollo de producto, la producción, la gestión empresarial y la capacidad para aprovechar los datos como un activo estratégico.

### **Comercial y presencia digital.**

La presencia digital constituye, para muchas empresas, el aspecto más visible de su proceso de transformación digital. Sin embargo, limitar la digitalización del área comercial a disponer de una página web o mantener perfiles activos en redes sociales supone una visión muy reducida de las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales. En una empresa de calzado, esta dimensión engloba la forma en que la organización se relaciona con clientes, distribuidores, agentes comerciales y mercados, así como la capacidad para gestionar y aprovechar la información generada durante esas interacciones.

La evolución de los hábitos de compra, la internacionalización de los mercados y la creciente disponibilidad de canales digitales han modificado profundamente los procesos comerciales del sector. Hoy en día, tanto los clientes profesionales (B2B) como el consumidor final (B2C) esperan acceder de forma rápida a información actualizada sobre productos, colecciones, disponibilidad, especificaciones técnicas o condiciones comerciales. La calidad de esa información y la facilidad con la que puede consultarse forman parte de la experiencia de cliente y, en consecuencia, de la competitividad de la empresa.

Desde el punto de vista de la madurez digital, esta dimensión evalúa la capacidad de la organización para gestionar de forma integrada su identidad digital, sus canales de comunicación

y sus procesos comerciales. No se trata únicamente de valorar la existencia de determinados recursos digitales, sino de analizar hasta qué punto estos están alineados con la estrategia de la empresa y conectados con el resto de los procesos internos.

Entre los principales aspectos que caracterizan esta dimensión destacan:

- La existencia de una presencia digital profesional y coherente con la imagen de la empresa.
- La disponibilidad de información técnica y comercial actualizada sobre productos y colecciones.
- La utilización de herramientas para la gestión de clientes (CRM) y oportunidades comerciales.
- La integración entre los canales comerciales y los sistemas internos de gestión.
- La capacidad para analizar indicadores comerciales y apoyar la toma de decisiones mediante datos.
- La utilización de herramientas digitales para la comunicación con clientes, distribuidores y proveedores.

En el **sector del calzado**, esta dimensión presenta algunas particularidades que conviene considerar. Muchas empresas trabajan simultáneamente con distintos modelos de negocio, combinando clientes nacionales e internacionales, venta a distribuidores, fabricación para terceros, marca propia o comercio electrónico. Cada uno de estos canales presenta necesidades diferentes y requiere gestionar grandes volúmenes de información técnica, imágenes, tarifas, colecciones y documentación comercial.

La digitalización permite centralizar esta información y mantener su coherencia en todos los puntos de contacto con el mercado. Un catálogo digital correctamente estructurado, por ejemplo, puede alimentar simultáneamente la página web corporativa, el portal para distribuidores, el sistema comercial y determinadas plataformas de comercio electrónico, evitando duplicidades y reduciendo el riesgo de inconsistencias entre canales.

Otro aspecto especialmente relevante es la integración entre el área comercial y el desarrollo de producto. En una empresa digitalmente madura, la información obtenida por el equipo comercial —preferencias de clientes, incidencias, tendencias de mercado o resultados de ventas— no permanece aislada, sino que se incorpora al proceso de diseño y planificación de futuras colecciones. De este modo, la información comercial deja de ser únicamente un instrumento de venta para convertirse en una fuente de conocimiento que contribuye a la mejora continua del producto.

Es igualmente importante diferenciar la presencia digital de la visibilidad digital. Disponer de una página web moderna o mantener actividad en redes sociales no garantiza, por sí mismo, una adecuada estrategia comercial. La madurez digital exige que estas herramientas respondan a objetivos concretos, estén correctamente mantenidas y formen parte de una estrategia coordinada con el resto de la organización.

En consecuencia, una empresa con un elevado nivel de madurez en esta dimensión será capaz de gestionar de forma integrada su comunicación, sus clientes y sus canales comerciales, utilizando la información obtenida para mejorar tanto la relación con el mercado como los procesos internos de la empresa.

### Diseño y desarrollo de producto.

El diseño y desarrollo de producto constituye una de las áreas donde la digitalización ha generado un mayor impacto en la industria del calzado durante los últimos años. La incorporación de herramientas digitales ha transformado la forma de diseñar, desarrollar, validar y comunicar un producto, permitiendo reducir tiempos de desarrollo, mejorar la calidad de la información técnica y facilitar la colaboración entre los distintos departamentos implicados.

Desde el punto de vista de la madurez digital, esta dimensión evalúa el grado en que la empresa ha integrado las tecnologías digitales dentro del proceso completo de desarrollo de producto. No se trata únicamente de utilizar aplicaciones de diseño asistido por ordenador (CAD), sino de analizar cómo se genera, organiza, comparte y reutiliza la información técnica desde la concepción inicial del modelo hasta su fabricación.

Entre los principales aspectos objeto de evaluación se encuentran:

- La utilización de herramientas CAD 2D y 3D específicas para el diseño de calzado.
- La gestión digital de hormas, patrones, escalados y componentes.
- La elaboración y mantenimiento de fichas técnicas estructuradas.
- La existencia de bibliotecas digitales de materiales, componentes y procesos.
- La integración entre el diseño, el desarrollo técnico y la producción.
- La utilización de herramientas de prototipado digital o fabricación aditiva durante el desarrollo.
- La trazabilidad de las modificaciones realizadas sobre un modelo o colección.

En una empresa **con un elevado nivel de madurez digital**, el desarrollo de un nuevo modelo deja de depender de documentos independientes, archivos dispersos o intercambios manuales de información. Los distintos departamentos trabajan sobre una misma base de datos técnica, donde diseños, materiales, componentes, especificaciones y modificaciones permanecen sincronizados durante todo el ciclo de desarrollo. Esta integración reduce errores, facilita la comunicación entre equipos y mejora la capacidad de adaptación ante cambios en el producto.

La importancia de esta dimensión resulta especialmente evidente en el sector del calzado, donde la rapidez en el lanzamiento de nuevas colecciones constituye un factor competitivo determinante. La posibilidad de reutilizar información de desarrollos anteriores, gestionar variantes de producto o validar modificaciones sin necesidad de repetir determinadas tareas permite reducir significativamente los tiempos de desarrollo y optimizar el empleo de recursos técnicos.

Asimismo, la creciente implantación de tecnologías como el modelado 3D, la simulación digital, el prototipado mediante fabricación aditiva o la gestión digital de materiales está modificando progresivamente la forma en que las empresas desarrollan nuevos productos. Aunque el grado de adopción varía según el tamaño y la especialización de cada organización, la tendencia apunta hacia una integración cada vez mayor entre el entorno digital y los procesos tradicionales de desarrollo.

Esta evolución también responde a nuevas necesidades relacionadas con la sostenibilidad y la trazabilidad. La disponibilidad de información digital estructurada facilita la evaluación del impacto ambiental de los productos, la gestión documental asociada a futuras exigencias normativas y la preparación para iniciativas como el **Pasaporte Digital de Producto**, que requerirá disponer de información fiable y accesible durante todo el ciclo de vida del calzado.

En consecuencia, una empresa con un elevado nivel de madurez en esta dimensión será capaz de desarrollar productos de forma más ágil, compartir información técnica de manera eficiente entre departamentos y garantizar que el conocimiento generado durante el proceso de desarrollo permanezca disponible para futuras colecciones y procesos de fabricación.

## Producción.

La producción representa el punto en el que la estrategia, el diseño y la planificación se materializan en un producto físico. En consecuencia, el grado de digitalización de esta área condiciona de forma directa la eficiencia operativa, la calidad del producto, la capacidad de adaptación de la empresa y la disponibilidad de información para la toma de decisiones.

Desde la perspectiva de la madurez digital, esta dimensión evalúa el nivel de integración de las tecnologías digitales dentro de los procesos productivos y la capacidad de la organización para capturar, gestionar y utilizar la información generada durante la fabricación. El objetivo no es únicamente automatizar determinadas operaciones, sino construir un entorno productivo donde los datos permitan conocer en todo momento qué está ocurriendo en planta y faciliten la mejora continua de los procesos.

Entre los principales aspectos objeto de evaluación destacan:

- La planificación digital de la producción.
- La integración entre la información procedente del diseño y la fabricación.
- La captura de datos durante los procesos productivos.
- La monitorización de la producción mediante indicadores.
- La automatización de procesos y equipos.
- La trazabilidad de materiales, componentes y productos.
- La integración entre los sistemas de gestión empresarial (IT) y las tecnologías de operación (OT).

En el sector del calzado, esta dimensión presenta una complejidad particular debido a la coexistencia de operaciones manuales con procesos altamente mecanizados o automatizados. Corte,

aparado, montaje, inyección, conformado, acabado o control de calidad pueden presentar niveles muy diferentes de automatización incluso dentro de una misma empresa. Por ello, la madurez digital no depende exclusivamente del grado de automatización alcanzado, sino de la capacidad para coordinar estos procesos mediante información fiable y compartida.

Una empresa con un elevado nivel de madurez digital consigue que la información generada durante el desarrollo de producto llegue de forma estructurada a producción y que los datos obtenidos durante la fabricación retroalimenten al resto de la organización. Esto permite reducir errores derivados de la utilización de documentación desactualizada, mejorar la planificación de los recursos, detectar incidencias con mayor rapidez y disponer de indicadores objetivos sobre el rendimiento de los procesos.

La captura sistemática de información constituye uno de los principales elementos diferenciadores de esta dimensión. Registrar tiempos de fabricación, consumos, incidencias, rendimientos, rechazos o paradas de maquinaria permite transformar la experiencia diaria de la planta en conocimiento útil para optimizar procesos y apoyar futuras decisiones de inversión. La información deja de utilizarse únicamente para controlar la producción y pasa a convertirse en una herramienta para mejorarla.

Asimismo, la creciente incorporación de sensores, dispositivos IoT, sistemas MES, visión artificial o tecnologías de identificación mediante códigos QR y RFID amplía las posibilidades de supervisión y trazabilidad. No obstante, la implantación de estas soluciones únicamente aporta valor cuando la información obtenida se integra con el resto de sistemas de la empresa y contribuye a una gestión más eficiente de la producción.

En los próximos años, la capacidad para disponer de información fiable y trazable sobre los procesos productivos adquirirá una importancia creciente. La evolución de los requisitos relacionados con la sostenibilidad, la economía circular y el Pasaporte Digital de Producto exigirá una gestión cada vez más estructurada de los datos asociados a la fabricación, reforzando el papel de esta dimensión dentro de la transformación digital de las empresas del calzado.

En consecuencia, una organización con un elevado nivel de madurez en producción será capaz de gestionar sus procesos de fabricación mediante información integrada, reducir la variabilidad de sus operaciones, mejorar la trazabilidad y utilizar los datos generados en planta como base para la mejora continua y la toma de decisiones.

### Gestión interna.

La transformación digital no afecta únicamente a los procesos productivos o comerciales. Una parte importante de la eficiencia de una empresa depende de cómo organiza su información, coordina sus departamentos y gestiona las actividades que dan soporte al negocio. La gestión interna constituye, por tanto, uno de los pilares de la madurez digital, ya que conecta las distintas áreas de la organización y garantiza que la información adecuada llegue a las personas adecuadas en el momento oportuno.

Desde la perspectiva de la madurez digital, esta dimensión evalúa la capacidad de la empresa para gestionar de forma integrada sus procesos administrativos, técnicos y organizativos mediante herramientas digitales que faciliten la colaboración, reduzcan tareas repetitivas y mejoren la disponibilidad de la información.

Entre los principales aspectos objeto de evaluación destacan:

- La utilización de sistemas digitales para la planificación y gestión empresarial.
- La gestión documental y el acceso organizado a la información.
- La integración entre las distintas aplicaciones utilizadas por la empresa.
- La colaboración digital entre departamentos y equipos de trabajo.
- La automatización de tareas administrativas y flujos de trabajo.
- La disponibilidad y seguridad de la información.
- La utilización de soluciones en la nube que favorezcan la movilidad y el trabajo colaborativo.

En muchas empresas del sector del calzado, una parte significativa de la información continúa distribuyéndose mediante hojas de cálculo independientes, documentos duplicados, correos electrónicos o archivos almacenados en ubicaciones personales. Aunque estos procedimientos pueden resultar suficientes durante determinadas etapas del crecimiento empresarial, a medida que aumenta la complejidad de la organización generan duplicidades, dificultades para localizar la información y una elevada dependencia del conocimiento individual de determinadas personas.

Una empresa con un alto nivel de madurez digital dispone de procedimientos claramente definidos para gestionar la información, evitando versiones inconsistentes de un mismo documento y facilitando que los distintos departamentos trabajen sobre datos actualizados. La información deja de estar vinculada a personas concretas y pasa a formar parte del conocimiento estructurado de la organización.

Esta dimensión también analiza el grado de integración entre las diferentes herramientas utilizadas por la empresa. La coexistencia de aplicaciones aisladas obliga con frecuencia a introducir la misma información varias veces, incrementando el riesgo de errores y reduciendo la eficiencia de los procesos. Por el contrario, cuando los sistemas intercambian información de forma automática, se reducen las tareas administrativas, mejora la trazabilidad y se facilita una visión global del funcionamiento de la empresa.

La evolución hacia entornos colaborativos basados en la nube representa igualmente un indicador relevante de madurez. La posibilidad de acceder a documentación técnica, procedimientos, indicadores o información comercial desde diferentes ubicaciones favorece la coordinación entre equipos y mejora la capacidad de respuesta ante las necesidades del negocio. No obstante, esta mayor disponibilidad de la información debe ir acompañada de políticas adecuadas de seguridad, control de accesos y protección de datos.

En consecuencia, una empresa con un elevado nivel de madurez en esta dimensión será capaz de gestionar su información de forma estructurada, integrar los principales procesos de gestión y

facilitar la colaboración entre departamentos, convirtiendo la información en un recurso compartido que contribuya al funcionamiento eficiente de toda la organización.

## Datos, innovación e integración.

La capacidad para generar, gestionar e interpretar datos constituye uno de los principales factores que diferencian a una empresa digitalmente madura de otra que simplemente utiliza herramientas digitales. La transformación digital no finaliza cuando la información se encuentra informatizada; comienza cuando esos datos pueden integrarse, analizarse y utilizarse para mejorar la toma de decisiones, optimizar procesos y generar nuevas oportunidades de innovación.

Desde la perspectiva de la madurez digital, esta dimensión evalúa la capacidad de la organización para convertir los datos en un recurso estratégico. Para ello, resulta necesario que la información procedente de las distintas áreas de la empresa pueda compartirse, relacionarse y explotarse de forma coordinada, evitando silos de información que dificulten una visión global del negocio.

Entre los principales aspectos objeto de evaluación destacan:

- La integración de los datos procedentes de las distintas áreas de la empresa.
- La disponibilidad de indicadores para apoyar la toma de decisiones.
- La utilización de herramientas de análisis y visualización de datos.
- La aplicación de tecnologías de inteligencia artificial en procesos empresariales.
- La capacidad para incorporar nuevas tecnologías de forma planificada.
- La preparación para responder a nuevos requisitos de trazabilidad e intercambio de información.
- La existencia de medidas de ciberseguridad acordes con el nivel de digitalización de la organización.

En la industria del calzado, la información se genera de forma continua a lo largo de todo el ciclo de vida del producto. El desarrollo de colecciones, la selección de materiales, la planificación de la producción, el control de calidad, las ventas o las incidencias de fabricación producen un volumen creciente de datos que, correctamente gestionados, pueden convertirse en una importante fuente de conocimiento para la empresa.

Esta capacidad adquiere una relevancia creciente con la incorporación de tecnologías como la inteligencia artificial, el análisis predictivo o los sistemas avanzados de apoyo a la decisión. No obstante, estas herramientas únicamente ofrecen resultados fiables cuando trabajan sobre información estructurada, actualizada y de calidad. La disponibilidad de grandes volúmenes de datos no garantiza, por sí sola, una mayor madurez digital; el verdadero valor reside en su correcta organización, integración e interpretación.

Asimismo, la evolución del marco regulatorio europeo está reforzando la importancia de esta dimensión. La implantación progresiva del Pasaporte Digital de Producto y otras iniciativas relacionadas con la sostenibilidad, la economía circular y la trazabilidad exigirán que las empresas puedan recopilar, gestionar y compartir información fiable durante todo el ciclo de vida del producto. La

preparación para responder a estos nuevos requisitos constituye ya un indicador del grado de madurez digital de la organización.

La innovación también forma parte de esta dimensión. Una empresa digitalmente madura **no solo incorpora nuevas tecnologías, sino que desarrolla la capacidad de evaluar su utilidad, priorizar su implantación y adaptarlas a sus necesidades reales**. Esta actitud favorece una evolución continua de la organización y reduce el riesgo de obsolescencia tecnológica.

Finalmente, ningún proceso de transformación digital puede considerarse completo sin prestar atención a la seguridad de la información. A medida que aumenta la conectividad entre personas, equipos y sistemas, también lo hace la necesidad de proteger los datos frente a accesos no autorizados, pérdidas de información o incidentes de ciberseguridad. La protección de los activos digitales debe entenderse como un elemento transversal que acompaña al conjunto del proceso de digitalización.

En consecuencia, una empresa con un elevado nivel de madurez en esta dimensión será capaz de utilizar los datos como un activo estratégico, integrar la información procedente de toda la organización, incorporar nuevas tecnologías de forma planificada y afrontar con garantías los retos tecnológicos y normativos que marcarán la evolución del sector durante los próximos años.

### 1.3. Interpretación de los resultados

La evaluación del nivel de madurez digital únicamente adquiere valor cuando sus resultados permiten comprender la situación real de la empresa y orientar la toma de decisiones. Obtener una puntuación o una clasificación carece de utilidad si no se analiza el significado de los resultados y su relación con la estrategia, la organización y los objetivos del negocio.

El modelo propuesto en esta guía debe entenderse como una herramienta de diagnóstico y mejora continua, no como un mecanismo para clasificar empresas o establecer comparaciones entre organizaciones. Cada empresa parte de una realidad diferente, condicionada por factores como su tamaño, modelo de negocio, nivel de especialización, capacidad de inversión, estructura organizativa o grado de integración vertical. En consecuencia, un mismo resultado puede requerir actuaciones distintas según el contexto en el que se interprete.

La evaluación de las seis dimensiones proporciona una visión global del estado de digitalización de la empresa, permitiendo identificar tanto las áreas más desarrolladas como aquellas que presentan un mayor margen de mejora. Sin embargo, el objetivo principal no consiste en alcanzar la máxima puntuación en todas las dimensiones, sino en conseguir un desarrollo equilibrado que permita a la organización avanzar de forma coherente y sostenible.

Uno de los aspectos más relevantes del diagnóstico consiste en detectar posibles desequilibrios entre áreas. Es relativamente frecuente encontrar empresas que presentan un elevado nivel de digitalización en determinadas actividades mientras mantienen procedimientos mayoritariamente manuales en otras. Estas diferencias pueden limitar el rendimiento global de la organización, ya

que la transformación digital depende en gran medida de la capacidad para integrar procesos y compartir información entre departamentos.

Por ejemplo, una empresa puede disponer de herramientas avanzadas para el diseño digital de producto, pero continuar gestionando la planificación de la producción mediante procedimientos manuales. Del mismo modo, puede haber desarrollado una sólida estrategia comercial digital sin disponer de sistemas que permitan aprovechar esa información para mejorar el desarrollo de nuevas colecciones. En ambos casos, la existencia de áreas muy desarrolladas convive con limitaciones que reducen el impacto global de la digitalización.

La interpretación de los resultados debe centrarse, por tanto, en responder a tres cuestiones fundamentales:

- ¿Cuáles son las fortalezas digitales de la empresa?
- ¿Qué dimensiones limitan actualmente su evolución?
- ¿Qué actuaciones permitirían obtener un mayor impacto con los recursos disponibles?

Responder a estas preguntas facilita la definición de prioridades y evita orientar las inversiones exclusivamente hacia las tecnologías más novedosas o visibles.

Conviene recordar que la transformación digital constituye un proceso continuo. La evaluación de la madurez no representa una fotografía definitiva de la empresa, sino un punto de partida que debería revisarse periódicamente para comprobar la evolución alcanzada, adaptar la estrategia a nuevas necesidades y valorar el impacto de las actuaciones implantadas. La repetición del diagnóstico a intervalos regulares permite medir el progreso de forma objetiva y convertir la mejora continua en parte de la cultura de la organización.

En definitiva, el verdadero valor del modelo no reside en la puntuación obtenida, sino en la capacidad de transformar esa información en decisiones que contribuyan a construir una empresa más eficiente, integrada y preparada para afrontar los retos del sector.

## 1.4. Identificación de prioridades

Una vez evaluado el nivel de madurez digital de la empresa e interpretados los resultados obtenidos, el siguiente paso consiste en establecer las prioridades de actuación. La transformación digital no debe abordarse como un conjunto de proyectos independientes ni como una sucesión de inversiones tecnológicas aisladas. Su éxito depende, en gran medida, de la capacidad para identificar aquellas actuaciones que aporten un mayor valor a la organización y permitan construir una evolución progresiva y coherente.

Uno de los errores más habituales consiste en priorizar las inversiones en función de la novedad de las tecnologías o de las tendencias del mercado, en lugar de hacerlo según las necesidades reales de la empresa. La incorporación de soluciones avanzadas puede resultar poco efectiva si

previamente no se han resuelto aspectos básicos relacionados con la organización, la gestión de la información o la integración entre procesos.

Por este motivo, la priorización debe apoyarse siempre en los resultados del diagnóstico de madurez digital. Las dimensiones que presentan un menor nivel de desarrollo no deben interpretarse automáticamente como las primeras sobre las que actuar. En algunos casos, puede resultar más conveniente consolidar áreas que ya presentan un grado de madurez intermedio para generar un efecto tractor sobre el resto de la organización. Del mismo modo, determinadas limitaciones pueden condicionar la evolución de otras dimensiones y, por tanto, requerir una atención preferente.

La definición de prioridades debe considerar, al menos, cuatro criterios fundamentales:

- **Impacto esperado**, valorando en qué medida una actuación puede mejorar la eficiencia, la competitividad o la capacidad de respuesta de la empresa.
- **Viabilidad**, teniendo en cuenta los recursos económicos, técnicos y humanos necesarios para su implantación.
- **Dependencias**, identificando aquellas actuaciones que deben desarrollarse previamente para facilitar la implantación de otras soluciones.
- **Alineación estratégica**, asegurando que cada proyecto contribuye a los objetivos generales de la organización.

Desde esta perspectiva, la transformación digital debe entenderse como un proceso evolutivo. En la mayoría de las empresas no resulta recomendable abordar simultáneamente proyectos de gran complejidad en múltiples áreas. Una planificación escalonada facilita la gestión del cambio, reduce el riesgo asociado a las inversiones y permite consolidar progresivamente las capacidades digitales de la organización.

En el sector del calzado, la experiencia demuestra que las primeras actuaciones suelen centrarse en mejorar la organización de la información, estructurar los procesos de desarrollo de producto y reforzar la integración entre departamentos. Una vez consolidados estos elementos, resulta más sencillo incorporar tecnologías de mayor complejidad, como sistemas avanzados de captura de datos en producción, herramientas de análisis, automatización o inteligencia artificial.

La priorización tampoco debe entenderse como un proceso estático. A medida que la empresa avanza en su transformación digital, aparecen nuevas oportunidades de mejora y cambian tanto las necesidades internas como el contexto tecnológico y normativo. Por ello, resulta recomendable revisar periódicamente las prioridades definidas, incorporando la experiencia adquirida durante las fases anteriores y adaptando la planificación a la evolución del negocio.

En definitiva, identificar correctamente las prioridades permite transformar el diagnóstico de madurez digital en una hoja de ruta realista y sostenible. Más que determinar qué tecnología implantar primero, este proceso ayuda a decidir qué actuaciones generarán un mayor valor para la empresa y crearán las condiciones necesarias para afrontar con éxito las siguientes etapas de la transformación digital.



# ESTRATEGIA DIGITAL: TOMAR DECISIONES ANTES DE INVERTIR

La digitalización ofrece importantes oportunidades para mejorar la competitividad de las empresas del calzado, pero también implica asumir decisiones que afectan a la organización, los procesos y las inversiones futuras. En este contexto, el éxito de la transformación digital no depende únicamente de la tecnología seleccionada, sino de la capacidad de la empresa para definir una estrategia coherente con sus objetivos, recursos y modelo de negocio. Antes de invertir, resulta imprescindible comprender qué necesidades se pretenden resolver, qué impacto se espera obtener y cómo se integrarán las nuevas soluciones dentro del funcionamiento habitual de la organización.

## 2.1. ¿Qué significa digitalizar una empresa? (Más allá de tener una web)

Cuando se habla de digitalización empresarial, una de las asociaciones más habituales consiste en relacionarla con la creación de una página web, la presencia en redes sociales o la implantación de un programa de gestión. Aunque estas actuaciones forman parte de la transformación digital, representan únicamente una pequeña parte de un proceso mucho más amplio. Como hemos visto, digitalizar una empresa no significa incorporar herramientas tecnológicas de forma aislada, sino revisar la manera en que la organización utiliza la información para desarrollar su actividad y mejorar su capacidad de adaptación.

En una empresa de calzado, la digitalización afecta al conjunto del ciclo de vida del producto. Comienza en el diseño, continúa durante el desarrollo técnico, la planificación de la producción, la fabricación, la gestión interna y la comercialización, y se prolonga incluso después de la venta mediante el análisis de datos, la atención al cliente o la mejora continua de futuras colecciones. La verdadera transformación digital consiste en conectar estas etapas para que la información fluya de forma estructurada entre ellas, evitando duplicidades, reduciendo errores y facilitando la toma de decisiones.

Este enfoque implica entender la tecnología como un medio y no como un fin. La incorporación de un nuevo software, una máquina automatizada o una herramienta basada en inteligencia artificial únicamente generará valor cuando contribuya a resolver un problema

concreto o a mejorar un proceso existente. Por el contrario, implantar tecnología sin una necesidad claramente definida puede aumentar la complejidad de la organización, generar costes innecesarios o incluso crear nuevas ineficiencias.

Por ello, antes de iniciar cualquier proyecto de digitalización resulta recomendable realizar un análisis previo que permita identificar las necesidades reales de la empresa, establecer prioridades y valorar distintas alternativas tecnológicas. En este sentido, cada vez adquieren mayor importancia iniciativas impulsadas por la red europea de **European Digital Innovation Hubs (EDIH)**, orientadas a reducir el riesgo asociado a los procesos de transformación digital.

Un ejemplo es el proyecto **INNDIH**, en el que participa Inescop junto a otras entidades especializadas, ofreciendo a las empresas servicios de diagnóstico, asesoramiento y validación tecnológica bajo el enfoque **“Test Before Invest”**. Este modelo permite experimentar con determinadas soluciones sin coste para la empresa y antes de realizar inversiones definitivas, facilitando una toma de decisiones basada en criterios técnicos y necesidades reales de la empresa.

La digitalización tampoco debe entenderse como un proyecto con principio y fin claramente definidos. Las tecnologías evolucionan, aparecen nuevos modelos de negocio, cambian las exigencias normativas y se modifican las expectativas del mercado. En consecuencia, la transformación digital debe abordarse como un proceso continuo de mejora y adaptación, en el que cada inversión constituye un paso dentro de una estrategia de evolución a medio y largo plazo.

En definitiva, digitalizar una empresa significa utilizar la tecnología para mejorar la forma en que las personas, los procesos y la información trabajan conjuntamente. El objetivo no es disponer de más herramientas, sino construir una organización más eficiente, conectada y preparada para responder a los retos presentes y futuros de la industria del calzado.

## 2.2. B2B vs B2C en el calzado

No todas las empresas del sector del calzado tienen las mismas necesidades de digitalización. Uno de los factores que más condiciona la estrategia digital es el modelo de negocio de la empresa y, en particular, el tipo de cliente al que dirige sus productos. Una organización que fabrica para otras marcas (B2B) afronta retos muy diferentes a los de una empresa que comercializa directamente al consumidor final (B2C), por lo que las prioridades de inversión y las herramientas digitales necesarias también serán distintas.

En un modelo **Business to Business (B2B)**, la actividad comercial se basa principalmente en la relación con fabricantes, distribuidores, grandes superficies, marcas o clientes profesionales. En este entorno, la competitividad depende en gran medida de la capacidad para gestionar información técnica, garantizar la trazabilidad de los productos, coordinar el desarrollo de colecciones, cumplir plazos de entrega y mantener una comunicación fluida con los distintos agentes de la cadena de suministro.

Por ello, las empresas B2B suelen obtener un mayor retorno de la inversión cuando priorizan la digitalización de procesos internos, la integración entre departamentos, la gestión documental, los sistemas ERP, la planificación de la producción o la colaboración digital con clientes y proveedores. La presencia en Internet continúa siendo importante, pero generalmente actúa como un elemento de apoyo a la actividad comercial y no como el principal canal de venta.

Por el contrario, en un modelo **Business to Consumer (B2C)** la relación directa con el consumidor adquiere un papel protagonista. La estrategia digital debe orientarse a ofrecer una experiencia de compra coherente en todos los canales, facilitar el acceso a información completa y actualizada sobre los productos y aprovechar los datos generados por los clientes para mejorar tanto la comercialización como el desarrollo de futuras colecciones.

En este contexto, adquieren especial relevancia aspectos como el comercio electrónico, la gestión de catálogos digitales, el posicionamiento en buscadores, la presencia en redes sociales, la analítica web, la gestión de clientes (CRM), la atención posventa y la integración entre los distintos canales de venta. No obstante, estas herramientas solo alcanzan su máximo potencial cuando están conectadas con los sistemas internos de la empresa, garantizando que la información comercial, técnica y logística permanezca sincronizada.

Es importante destacar que esta diferenciación no siempre es absoluta. Muchas empresas del sector combinan ambos modelos de negocio, comercializando productos bajo marca propia mientras fabrican para terceros o trabajan simultáneamente con distribuidores y canales de venta directa. En estos casos, la estrategia digital debe adaptarse a las necesidades específicas de cada línea de negocio, evitando duplicar procesos y procurando que la información se gestione desde una única fuente.

Con independencia del modelo comercial adoptado, la digitalización debe perseguir un objetivo común: mejorar la eficiencia de la empresa y fortalecer su capacidad para responder a las necesidades del mercado. La diferencia radica en las prioridades. Mientras que una empresa orientada al B2B puede centrar inicialmente sus esfuerzos en la integración de procesos y la colaboración con clientes industriales, una organización B2C probablemente obtendrá un mayor beneficio reforzando su presencia digital y optimizando la experiencia del cliente. En ambos casos, la estrategia debe responder al modelo de negocio de la empresa y no a la adopción indiscriminada de tecnologías.

| Aspecto               | Empresa B2B                                                                   | Empresa B2C                                        |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Principal objetivo    | Eficiencia operativa y colaboración con clientes profesionales                | Experiencia del cliente y crecimiento comercial    |
| Prioridades iniciales | ERP, integración de procesos, planificación, trazabilidad, gestión documental | Web, e-commerce, CRM, marketing digital, analítica |

|                            |                                                   |                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Relación con el cliente    | Personalizada, técnica y de largo plazo           | Multicanal, orientada a la experiencia de compra          |
| Gestión de la información  | Información técnica y coordinación entre empresas | Información comercial y comportamiento del consumidor     |
| Indicadores más relevantes | Plazos, calidad, productividad, cumplimiento      | Conversión, fidelización, ventas y experiencia de usuario |

Tabla 1: Diferencias generales en las prioridades de digitalización según el modelo de negocio

### 2.3. ¿Qué digitalizar primero? (Criterios de decisión)

Una de las preguntas más habituales cuando una empresa inicia su proceso de transformación digital es por dónde empezar. No existe una respuesta universal, ya que cada organización presenta una realidad diferente en función de su tamaño, modelo de negocio, recursos disponibles, procesos internos y nivel de madurez digital. Precisamente por este motivo, la decisión no debería basarse en tendencias tecnológicas o en soluciones ampliamente implantadas por otras empresas, sino en un análisis objetivo de las necesidades y prioridades propias.

El diagnóstico de madurez digital desarrollado en el capítulo anterior constituye el punto de partida para esta toma de decisiones. Conocer las fortalezas y debilidades de la organización permite identificar aquellas áreas donde una actuación puede generar un mayor impacto, evitando inversiones que aporten un beneficio limitado o que no puedan integrarse adecuadamente con el resto de la empresa.

Como criterio general, resulta recomendable priorizar aquellas actuaciones que mejoren la gestión de la información y favorezcan la integración entre procesos. La experiencia demuestra que muchas empresas obtienen mayores beneficios reorganizando la información existente, eliminando duplicidades o conectando herramientas ya implantadas que incorporando nuevas tecnologías de elevada complejidad.

Otro aspecto a considerar es la relación entre las distintas actuaciones. Algunas inversiones constituyen la base sobre la que posteriormente podrán desarrollarse proyectos de mayor alcance. Por ejemplo, implantar herramientas de análisis de datos o soluciones de inteligencia artificial difícilmente generará resultados satisfactorios si la información de la empresa continúa dispersa, incompleta o carece de una estructura adecuada.

La capacidad de la organización para asumir el cambio también debe formar parte del proceso de decisión. La transformación digital no depende únicamente de la tecnología disponible, sino de las personas que deberán incorporarla a su trabajo diario. Actuaciones progresivas, correctamente planificadas y acompañadas de formación suelen ofrecer mejores resultados que proyectos muy ambiciosos desarrollados en un corto periodo de tiempo.

Desde una perspectiva práctica, antes de iniciar una inversión resulta recomendable responder a cuestiones como las siguientes:

- ¿Qué problema concreto se pretende resolver?
- ¿Qué impacto tendrá esta actuación sobre el resto de la organización?
- ¿Disponemos de la información necesaria para implantar esta solución?
- ¿Existen procesos previos que conviene mejorar antes de invertir?
- ¿Qué beneficios podrán medirse una vez finalizado el proyecto?
- ¿La empresa dispone de los recursos necesarios para mantener la solución a largo plazo?

Responder a estas preguntas permite orientar las inversiones hacia actuaciones con un retorno más previsible y reducir el riesgo de incorporar tecnologías que no respondan a necesidades reales.

En definitiva, decidir qué digitalizar primero no consiste en identificar la tecnología más avanzada, sino en seleccionar aquellas actuaciones que generen un mayor valor para la empresa, sirvan de base para futuras iniciativas y contribuyan a construir un proceso de transformación digital sólido y sostenible.

| Criterio      | Pregunta clave                                                              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Impacto       | ¿Qué beneficio aportará esta actuación a la empresa?                        |
| Necesidad     | ¿Resuelve un problema real o una mejora claramente identificada?            |
| Integración   | ¿Podrá conectarse con los procesos y sistemas existentes?                   |
| Viabilidad    | ¿La empresa dispone de recursos económicos, técnicos y humanos suficientes? |
| Escalabilidad | ¿Permitirá desarrollar nuevas iniciativas de digitalización en el futuro?   |
| Medición      | ¿Será posible evaluar objetivamente los resultados obtenidos?               |

Tabla 2: Criterios recomendados para priorizar actuaciones de digitalización

## 2.4. Errores habituales y cómo evitarlos

La mayoría de los proyectos de transformación digital no fracasan por la tecnología utilizada, sino por decisiones adoptadas antes o durante su implantación. La experiencia demuestra que muchas de las dificultades aparecen cuando la digitalización se plantea como un proyecto exclusivamente tecnológico, sin analizar previamente las necesidades de la empresa, la organización de los procesos o la capacidad para gestionar el cambio.

Uno de los errores más frecuentes consiste en considerar la digitalización como un fin en sí mismo. La incorporación de nuevas herramientas únicamente genera valor cuando responde a objetivos concretos y contribuye a resolver problemas reales de la organización. Implantar tecnología sin una estrategia claramente definida suele traducirse en sistemas infrautilizados, duplicidad de información o procesos más complejos de lo que eran inicialmente.

También es habitual centrar la inversión en aquellas soluciones más visibles, como la renovación de la página web o la adquisición de nuevas aplicaciones, mientras permanecen sin resolver aspectos básicos relacionados con la organización de la información o la integración entre departamentos. La experiencia demuestra que, en muchos casos, las mayores mejoras de productividad no proceden de incorporar nuevas tecnologías, sino de optimizar la utilización de las ya disponibles.

Otro factor que limita el éxito de numerosos proyectos es la escasa participación de las personas que utilizarán las nuevas herramientas. La transformación digital modifica procedimientos, responsabilidades y formas de trabajo, por lo que requiere acompañar la implantación tecnológica con acciones de comunicación, formación y gestión del cambio. La aceptación por parte de los equipos resulta tan importante como la propia solución tecnológica.

En ocasiones, las empresas también subestiman el esfuerzo necesario para mantener los sistemas una vez implantados. La actualización de la información, la revisión de procedimientos, la formación continua o la evolución de las herramientas forman parte del proceso de digitalización y deben contemplarse desde las fases iniciales del proyecto. La transformación digital no finaliza cuando una solución entra en funcionamiento; comienza una nueva etapa en la que será necesario consolidarla y adaptarla a la evolución del negocio.

Por último, conviene recordar que no todas las empresas deben recorrer el mismo camino ni hacerlo al mismo ritmo. Intentar reproducir modelos de digitalización desarrollados por grandes organizaciones sin considerar la realidad de la propia empresa puede conducir a inversiones desproporcionadas o poco alineadas con las necesidades del negocio. Una estrategia eficaz debe construirse a partir de un diagnóstico objetivo, establecer prioridades realistas y avanzar mediante proyectos que aporten valor desde las primeras fases de implantación.

| Error habitual                                  | Consecuencia                                         | Recomendación                                             |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Invertir sin una estrategia definida            | Proyectos aislados y escaso retorno                  | Definir objetivos y prioridades antes de invertir         |
| Digitalizar procesos ineficientes               | La tecnología amplifica las ineficiencias existentes | Revisar y optimizar los procesos previamente              |
| Elegir herramientas por tendencia o popularidad | Baja adaptación a las necesidades reales             | Evaluar las soluciones según los requisitos de la empresa |
| No implicar a las personas                      | Baja adopción y resistencia al cambio                | Formar e involucrar a los equipos desde el inicio         |

|                                                  |                                                    |                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Implantar sistemas no integrados                 | Duplicidad de información y pérdida de eficiencia  | Priorizar soluciones interoperables e integrables           |
| No medir los resultados                          | Dificultad para valorar el retorno de la inversión | Definir indicadores antes de iniciar el proyecto            |
| Considerar la digitalización un proyecto puntual | Estancamiento y rápida obsolescencia               | Entender la transformación digital como un proceso continuo |

Tabla 3: Errores más frecuentes en los procesos de digitalización



# PRESENCIA DIGITAL Y CANAL COMERCIAL

La presencia digital se ha convertido en uno de los principales puntos de contacto entre las empresas y el mercado. Ya no constituye únicamente un elemento de imagen corporativa, sino un componente estratégico que influye en la captación de clientes, la relación con distribuidores, la comercialización de productos y la percepción de la marca.

Sin embargo, disponer de una página web o mantener perfiles activos en redes sociales no implica necesariamente que una empresa haya desarrollado una estrategia digital sólida. La verdadera presencia digital se construye mediante un conjunto de herramientas y canales conectados entre sí, capaces de ofrecer información actualizada, facilitar la comunicación con clientes y apoyar los procesos comerciales de la organización.

En el sector del calzado esta realidad adquiere especial relevancia debido a la coexistencia de modelos de negocio muy diferentes. Mientras algunos fabricantes trabajan exclusivamente para otras marcas o distribuidores, otros comercializan directamente al consumidor final o combinan ambos canales. Como consecuencia, las necesidades de presencia digital pueden variar considerablemente entre empresas.

Este capítulo analiza los principales elementos que conforman la presencia digital de una empresa del calzado, desde la web corporativa hasta los modelos de comercio electrónico, ofreciendo criterios para seleccionar las soluciones más adecuadas en función de la estrategia empresarial y del grado de madurez digital alcanzado.

### 3.1. Tipos de presencia digital

La presencia digital de una empresa no debe entenderse como un concepto único, sino como un conjunto de niveles de desarrollo que responden a diferentes objetivos empresariales. A medida que una organización evoluciona digitalmente, incorpora nuevos canales y servicios que amplían su capacidad para comunicar, vender, colaborar y generar valor.

No todas las empresas necesitan alcanzar el mismo nivel. La elección dependerá del modelo de negocio, los recursos disponibles y la estrategia comercial definida. Una empresa que fabrica exclusivamente para terceros probablemente obtendrá un mayor beneficio de un portal privado para clientes profesionales que de una tienda online dirigida al consumidor

final. Del mismo modo, una marca con venta directa deberá priorizar herramientas que faciliten la experiencia de compra y la gestión de clientes.

De forma general, pueden distinguirse los siguientes niveles de presencia digital.

### Nivel 1. Presencia básica

Corresponde a empresas cuya presencia en Internet es inexistente o muy limitada. Habitualmente disponen únicamente de información publicada por terceros o perfiles poco actualizados en directorios o redes sociales.

Este nivel dificulta la localización de la empresa por parte de potenciales clientes y transmite una imagen de escasa actividad o profesionalización.

### Nivel 2. Web corporativa

La página web constituye la base de la presencia digital de la mayoría de empresas.

Su objetivo principal consiste en presentar la organización, mostrar sus productos o servicios, facilitar los datos de contacto y transmitir confianza tanto a clientes como a proveedores y colaboradores.

En empresas orientadas al mercado B2B suele ser suficiente durante las primeras fases de digitalización, siempre que la información permanezca actualizada y refleje adecuadamente las capacidades de la organización.

Una web corporativa debería incluir, como mínimo:

- Presentación de la empresa.
- Productos o líneas de negocio.
- Información de contacto.
- Certificaciones y capacidades técnicas.
- Noticias de actualidad (cuando proceda).

### Nivel 3. Catálogo digital

El catálogo digital amplía la función de la página web incorporando información estructurada sobre los productos.

En el sector del calzado puede incluir fotografías, referencias, fichas técnicas, materiales, colores disponibles, tallajes, certificaciones, documentación comercial o descargas para distribuidores.

A diferencia de un catálogo impreso, la información puede actualizarse continuamente, evitando errores y reduciendo costes de edición.

Además, facilita que comerciales, distribuidores y clientes consulten siempre la versión más reciente de cada colección.

#### Nivel 4. Portal profesional (B2B)

Muchas empresas fabricantes necesitan ofrecer información específica a distribuidores, agentes comerciales o clientes profesionales.

En estos casos resulta recomendable incorporar áreas privadas donde cada cliente pueda acceder únicamente a la información que le corresponde.

Estos portales pueden incluir funcionalidades como:

- Descarga de tarifas.
- Consulta de pedidos.
- Documentación técnica.
- Historial comercial.
- Material promocional.
- Seguimiento de incidencias.

Este tipo de soluciones mejora significativamente la comunicación con clientes y reduce numerosas tareas administrativas.

#### Nivel 5. Comercio electrónico

Cuando la empresa comercializa directamente al consumidor, el comercio electrónico pasa a convertirse en un canal estratégico.

No obstante, una tienda online implica mucho más que publicar productos.

Su correcto funcionamiento requiere integrar aspectos como:

- Gestión de inventario.
- Pasarelas de pago.
- Logística.
- Atención al cliente.
- Gestión de devoluciones.
- Sincronización con el ERP o sistema de gestión.

La experiencia demuestra que muchos proyectos fracasan por considerar el comercio electrónico únicamente como una página web con opción de compra.

En realidad, constituye un proceso empresarial completo que debe integrarse con el resto de la organización.

## Nivel 6. Ecosistema digital integrado

El nivel más avanzado corresponde a empresas que han conseguido integrar todos sus canales digitales.

En este escenario, la información se comparte automáticamente entre la página web, el comercio electrónico, el ERP, el CRM, el sistema de gestión documental, las plataformas logísticas y los canales de comunicación con clientes.

Esta integración permite reducir errores, evitar duplicidades y disponer de información actualizada en tiempo real para apoyar la toma de decisiones.

No se trata únicamente de disponer de más herramientas, sino de conseguir que todas ellas trabajen de forma coordinada.

### 3.2. Dominio, alojamiento web y correo profesional

Una vez definida la estrategia de presencia digital, es necesario disponer de una infraestructura que permita publicar y mantener los servicios digitales de forma estable y segura. Aunque estos aspectos suelen percibirse como cuestiones puramente técnicas, las decisiones adoptadas en esta fase condicionarán la imagen de la empresa, la disponibilidad de los servicios y la capacidad de crecimiento futuro.

Tres elementos constituyen la base de cualquier presencia digital profesional: el nombre de dominio, el alojamiento web y el correo electrónico corporativo. Su correcta elección facilita la gestión de los servicios digitales y transmite una imagen de confianza tanto a clientes como a proveedores.

#### El nombre de dominio: la identidad digital de la empresa

El dominio es la dirección mediante la cual clientes y colaboradores acceden a la presencia digital de la empresa en Internet. Constituye un elemento de identidad corporativa y, en muchos casos, el primer punto de contacto con potenciales clientes.

Siempre que sea posible, resulta recomendable utilizar un dominio propio, breve, fácil de recordar y alineado con el nombre comercial de la empresa o de la marca. También conviene valorar la extensión más adecuada (.es, .com, .eu, etc.) en función del mercado al que se dirige la organización.

Más allá de criterios comerciales, mantener la propiedad del dominio es un aspecto estratégico. La empresa debe asegurarse de que el dominio esté registrado a su nombre y de conservar el control sobre su gestión, evitando depender exclusivamente de terceros para realizar modificaciones o renovaciones.

## El alojamiento web

El alojamiento web (hosting) es el servicio que permite publicar la página web, el catálogo digital o la tienda online y mantenerlos accesibles a través de Internet.

Actualmente existen numerosas opciones adaptadas a diferentes tamaños de empresa y niveles de complejidad. Más que buscar el servicio con el menor coste, resulta aconsejable valorar aspectos como:

- Disponibilidad del servicio.
- Copias de seguridad automatizadas.
- Medidas de ciberseguridad.
- Soporte técnico.
- Escalabilidad.
- Compatibilidad con futuras integraciones.

En la mayoría de pequeñas y medianas empresas no resulta necesario disponer de infraestructuras propias, ya que los servicios profesionales de alojamiento ofrecen niveles de disponibilidad y seguridad suficientes para la mayoría de los casos.

## El correo electrónico profesional

El correo electrónico continúa siendo uno de los principales canales de comunicación empresarial.

Utilizar direcciones asociadas al dominio corporativo (por ejemplo, **comercial@empresa.es**) proyecta una imagen más profesional y facilita la identificación de la organización frente a clientes y proveedores.

Además de la imagen corporativa, las plataformas actuales de correo profesional incorporan funcionalidades que mejoran la productividad de la empresa, como calendarios compartidos, almacenamiento en la nube, videoconferencia, gestión documental o herramientas colaborativas.

La elección de estas soluciones debe realizarse considerando tanto las necesidades actuales como la posible evolución de la empresa, evitando migraciones innecesarias a corto plazo.

## Seguridad y continuidad del servicio

La infraestructura digital constituye un activo estratégico de la empresa y debe protegerse adecuadamente.

Aunque muchos aspectos técnicos son responsabilidad del proveedor de alojamiento, la empresa también debe adoptar medidas básicas de seguridad, entre ellas:

- Utilizar contraseñas robustas y autenticación multifactor.
- Mantener actualizados los servicios y aplicaciones.
- Realizar copias de seguridad periódicas.
- Controlar los permisos de acceso de usuarios y colaboradores.
- Disponer de procedimientos para recuperar los servicios ante incidencias.

Estas actuaciones reducen significativamente el riesgo de interrupciones, pérdida de información o accesos no autorizados.

En definitiva, una infraestructura digital correctamente dimensionada no debe entenderse como un gasto tecnológico, sino como la base sobre la que se apoyará el resto de la estrategia digital de la empresa.

| Elemento            | Función principal                           | Aspectos a valorar                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Dominio             | Identificar la empresa en Internet          | Nombre, extensión, propiedad y facilidad de recuerdo                 |
| Alojamiento web     | Publicar y mantener los servicios digitales | Disponibilidad, seguridad, soporte y escalabilidad                   |
| Correo profesional  | Comunicación empresarial                    | Dominio propio, colaboración, seguridad e integración                |
| Certificado SSL     | Proteger las comunicaciones                 | Cifrado, confianza del usuario y cumplimiento de requisitos actuales |
| Copias de seguridad | Recuperar los datos en caso de incidencia   | Frecuencia, automatización y pruebas de restauración                 |

Tabla 4: Componentes básicos de la infraestructura digital

### Buenas prácticas recomendadas

Antes de contratar un proveedor o renovar los servicios existentes, conviene verificar algunos aspectos que con frecuencia pasan desapercibidos:

- El dominio debe estar registrado a nombre de la empresa, no del proveedor que desarrolló la web.
- La empresa debe disponer de acceso administrativo al servicio de alojamiento y a la gestión del dominio.
- Es recomendable documentar dónde están contratados todos los servicios digitales y quién tiene acceso a ellos.
- Conviene revisar periódicamente la vigencia de certificados, dominios y copias de seguridad para evitar interrupciones inesperadas.

Estas medidas, aunque sencillas, reducen significativamente la dependencia de terceros y facilitan la continuidad del negocio.

### 3.3. SEO, SEM y visibilidad digital

Disponer de una página web profesional constituye únicamente el primer paso para desarrollar una presencia digital eficaz. Para que esta presencia genere oportunidades comerciales es necesario que clientes, distribuidores o colaboradores puedan encontrar la empresa cuando buscan información relacionada con sus productos o servicios.

La visibilidad digital engloba el conjunto de estrategias destinadas a aumentar la presencia de una empresa en Internet, favoreciendo que aparezca en los resultados de búsqueda, en plataformas especializadas o en campañas de comunicación digital. En este contexto, dos conceptos adquieren especial relevancia: el **SEO (Search Engine Optimization)** y el **SEM (Search Engine Marketing)**.

Ambos buscan mejorar la visibilidad, pero responden a enfoques diferentes y complementarios.

#### SEO: mejorar la visibilidad de forma orgánica

El SEO comprende las acciones destinadas a mejorar el posicionamiento natural de una página web en los motores de búsqueda, sin recurrir a publicidad de pago.

Cuando una empresa publica contenidos de calidad, organiza correctamente la información de su web y facilita que los buscadores comprendan su actividad, aumenta la probabilidad de aparecer entre los primeros resultados cuando un potencial cliente realiza una búsqueda relacionada.

Para una empresa del sector del calzado, esto puede traducirse en consultas como:

- Fabricante de calzado sostenible.
- Diseño de calzado personalizado.
- Fabricación de calzado barefoot.
- Componentes para calzado.
- Certificación de calzado.
- Desarrollo de hormas.

El SEO requiere continuidad y una planificación a medio y largo plazo, pero suele generar resultados estables y sostenibles con el tiempo.

#### SEM: campañas de publicidad digital

El SEM agrupa las acciones de promoción mediante anuncios de pago en buscadores y otras plataformas digitales.

A diferencia del SEO, los resultados son inmediatos: la empresa puede aparecer en posiciones destacadas desde el momento en que activa una campaña. Sin embargo, esta visibilidad depende de una inversión económica continuada y desaparece cuando la campaña finaliza.

El SEM resulta especialmente útil para:

- Lanzamiento de nuevas colecciones.
- Promoción de eventos o ferias.
- Campañas estacionales.
- Apertura de nuevos mercados.
- Captación rápida de clientes.

En muchas ocasiones, la combinación de estrategias SEO y SEM proporciona mejores resultados que la utilización exclusiva de una de ellas.

## La importancia del contenido

Más allá de las cuestiones técnicas, los motores de búsqueda priorizan cada vez más la calidad y utilidad de la información ofrecida.

Una empresa que mantiene actualizada su página web, publica noticias, casos de éxito, proyectos de innovación o información técnica sobre sus productos transmite mayor confianza tanto a los usuarios como a los algoritmos de búsqueda.

En el sector del calzado, este tipo de contenidos también contribuye a reforzar la imagen de especialización y facilita la diferenciación frente a la competencia.

## SEO local e internacional

No todas las empresas buscan el mismo tipo de visibilidad.

Una empresa que trabaja principalmente con fabricantes nacionales puede centrar parte de su estrategia en el posicionamiento local o nacional, mientras que aquellas orientadas a la exportación deberán adaptar sus contenidos a distintos idiomas y mercados.

La internacionalización digital no consiste únicamente en traducir una página web, sino en adaptar la información, las palabras clave y la estrategia de comunicación a los mercados objetivo.

## Medición de resultados

La visibilidad digital debe gestionarse mediante indicadores objetivos.

Herramientas de analítica permiten conocer aspectos como:

- Número de visitantes.
- Procedencia geográfica.
- Palabras clave utilizadas.
- Páginas más consultadas.
- Tiempo de permanencia.
- Formularios recibidos.
- Conversiones comerciales.

Estos datos permiten evaluar la eficacia de las acciones realizadas y orientar futuras decisiones de comunicación y marketing.

En definitiva, la presencia digital solo genera valor cuando resulta visible para el público adecuado. La combinación equilibrada de contenidos de calidad, optimización para buscadores y campañas de promoción permite incrementar las oportunidades comerciales sin perder de vista la estrategia global de la empresa.

| Aspecto                        | SEO                                  | SEM                                               |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Objetivo                       | Mejorar el posicionamiento orgánico  | Obtener visibilidad inmediata mediante publicidad |
| Coste directo                  | No requiere pago por aparición       | Requiere inversión publicitaria                   |
| Tiempo para obtener resultados | Medio y largo plazo                  | Inmediato                                         |
| Duración del efecto            | Prolongada                           | Limitada a la campaña                             |
| Adecuado para                  | Estrategias de crecimiento sostenido | Campañas puntuales y lanzamientos                 |
| Requiere mantenimiento         | Sí                                   | Sí                                                |

Tabla 5: Comparativa entre SEO y SEM

### Recomendaciones prácticas para empresas del calzado

- Mantener la información de la web actualizada.
- Publicar contenidos relacionados con la actividad de la empresa.
- Optimizar las fichas de productos y servicios.
- Incorporar imágenes de calidad con información descriptiva.
- Disponer de versiones en los idiomas de los mercados objetivo.
- Analizar periódicamente el comportamiento de los visitantes.
- Medir el retorno de las campañas de publicidad antes de incrementar la inversión.

### 3.4. Gestión de contenidos digitales

La presencia digital de una empresa no depende únicamente de la tecnología utilizada para desarrollar una página web o una tienda online. Su eficacia está directamente relacionada con la calidad, actualización y organización de los contenidos que ofrece.

En muchas ocasiones, las empresas realizan una inversión importante para desarrollar su presencia digital, pero la información permanece sin actualizar durante años, aparecen productos descatalogados, cambian las personas de contacto o continúan publicándose noticias obsoletas. Esta situación transmite una imagen de falta de actividad y reduce la confianza de clientes y colaboradores.

La gestión de contenidos consiste en establecer procedimientos que permitan mantener la información actualizada, coherente y alineada con la evolución de la empresa.

#### ¿Qué se considera contenido digital?

Aunque habitualmente se asocia el contenido únicamente al texto de una página web, en realidad engloba todos los elementos digitales que la empresa pone a disposición de sus clientes y colaboradores.

En una empresa del sector del calzado pueden considerarse contenidos digitales, entre otros:

- Información corporativa.
- Catálogos de productos.
- Fichas técnicas.
- Fotografías e imágenes.
- Vídeos de productos o fabricación.
- Manuales y documentación técnica.
- Certificaciones.
- Casos de éxito.
- Noticias y proyectos de innovación.
- Preguntas frecuentes.
- Material comercial para distribuidores.

Todos estos elementos forman parte de la imagen digital de la empresa y deben gestionarse de manera coordinada.

#### Calidad frente a cantidad

Uno de los errores más habituales consiste en intentar publicar una gran cantidad de contenidos sin disponer de recursos para mantenerlos actualizados.

Desde un punto de vista estratégico, resulta preferible disponer de menos información, pero correctamente organizada y permanentemente revisada, que mantener una gran cantidad de contenidos desactualizados.

La calidad también implica utilizar imágenes profesionales, información técnica rigurosa, textos claros y una estructura que facilite la navegación del usuario.

## Organización de la información

A medida que una empresa crece, también aumenta el volumen de documentación digital.

Por este motivo, conviene establecer criterios homogéneos para organizar los contenidos, facilitando tanto su mantenimiento como su reutilización en distintos canales.

Algunas recomendaciones son:

- Definir una estructura común para las fichas de producto.
- Mantener una nomenclatura coherente para archivos e imágenes.
- Centralizar la documentación técnica.
- Evitar duplicidades entre departamentos.
- Revisar periódicamente la información publicada.

Una buena organización reduce errores y simplifica la actualización de la información cuando cambian los productos o los procesos.

## Reutilización de contenidos

Uno de los principios más eficientes de la gestión digital consiste en generar un contenido una única vez y reutilizarlo en distintos canales.

Por ejemplo, una ficha técnica correctamente estructurada puede alimentar simultáneamente:

- La página web.
- El catálogo digital.
- El portal B2B.
- El comercio electrónico.
- Material comercial.
- Documentación técnica.

Este enfoque evita duplicidades, mejora la coherencia de la información y reduce considerablemente el tiempo dedicado a las actualizaciones.

## Gobernanza del contenido

La actualización de la presencia digital no debería depender de una única persona ni realizarse de forma improvisada.

Resulta recomendable definir responsabilidades claras sobre quién crea, revisa, aprueba y publica cada tipo de contenido.

En empresas de mayor tamaño, esta coordinación puede implicar a distintos departamentos, como marketing, diseño, producción, calidad o comercial. En organizaciones más pequeñas, estas funciones pueden recaer sobre un número reducido de personas, pero conviene igualmente establecer un procedimiento de revisión periódica.

En definitiva, la gestión de contenidos debe entenderse como un proceso continuo que garantiza que la información publicada refleje fielmente la realidad de la empresa y contribuya a reforzar su imagen profesional.

| Buena práctica                                  | Beneficio                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Mantener la información actualizada             | Mayor confianza del cliente             |
| Utilizar una estructura homogénea               | Facilita el mantenimiento y la búsqueda |
| Centralizar la documentación                    | Evita duplicidades                      |
| Reutilizar contenidos en distintos canales      | Reduce tiempo y errores                 |
| Definir responsables de actualización           | Garantiza la continuidad                |
| Revisar periódicamente la información publicada | Mejora la calidad y la fiabilidad       |

Tabla 6: Buenas prácticas en la gestión de contenidos digitales

## Caso práctico:

### Situación inicial:

Una empresa dispone de una web corporativa, un catálogo en PDF y un portal para distribuidores. Cada uno de estos canales contiene información diferente sobre un mismo producto. Cuando se modifica una referencia o cambia un material, las actualizaciones se realizan manualmente en cada plataforma, lo que genera inconsistencias y errores.

### Tras implantar una gestión centralizada de contenidos

La información del producto se mantiene en un único repositorio estructurado y se distribuye automáticamente a los distintos canales digitales. Las actualizaciones son más rápidas, se eliminan duplicidades y todos los usuarios acceden siempre a la misma información.

Este enfoque no solo reduce el trabajo administrativo, sino que mejora la calidad de la información y la imagen profesional de la empresa.

### 3.5. Selección de plataformas digitales

Una vez definida la estrategia de presencia digital y los objetivos que se pretenden alcanzar, el siguiente paso consiste en seleccionar la plataforma tecnológica sobre la que se desarrollarán los distintos servicios digitales de la empresa.

Actualmente existe una amplia variedad de soluciones para crear páginas web, gestionar contenidos, desarrollar tiendas online o construir aplicaciones empresariales. Sin embargo, una de las ideas más importantes que conviene transmitir es que **no existe una plataforma universalmente mejor que otra**. La elección dependerá del modelo de negocio, de los recursos disponibles, de la capacidad técnica de la organización y, especialmente, de la evolución que se espera de la solución en los próximos años.

En este contexto, la decisión no debe centrarse únicamente en las funcionalidades disponibles en el momento de la implantación, sino también en aspectos como la integración con otros sistemas, la facilidad de mantenimiento, la escalabilidad o la independencia respecto al proveedor tecnológico.

#### Plataformas estándar

Para la mayoría de pequeñas y medianas empresas, las plataformas estándar representan la solución más adecuada. Se trata de herramientas ampliamente implantadas, con una gran comunidad de usuarios, actualizaciones periódicas y un coste de implantación relativamente contenido.

Aunque existen numerosas alternativas en el mercado, desde un punto de vista funcional pueden distinguirse cuatro grandes categorías.

#### Constructores web

Los constructores web están orientados a desarrollar páginas corporativas mediante herramientas visuales que requieren pocos conocimientos técnicos.

Son especialmente adecuados para empresas que necesitan una presencia digital sencilla, con escasas necesidades de personalización y un mantenimiento reducido.

Su principal ventaja reside en la rapidez de implantación, aunque suelen ofrecer menores posibilidades de integración y evolución.

#### Sistemas de gestión de contenidos (CMS)

Los sistemas de gestión de contenidos permiten administrar páginas web de forma sencilla sin necesidad de realizar modificaciones directamente sobre el código de la aplicación.

Además de facilitar la actualización de contenidos, disponen habitualmente de una amplia oferta de módulos, plantillas y extensiones que permiten incorporar nuevas funcionalidades conforme evolucionan las necesidades de la empresa.

Este tipo de soluciones constituye una de las opciones más utilizadas para páginas corporativas, portales informativos y proyectos con necesidades de personalización moderadas.

## Plataformas de comercio electrónico

Cuando la empresa comercializa directamente sus productos, existen plataformas específicamente diseñadas para gestionar catálogos, pedidos, pagos, promociones, logística y atención al cliente.

Estas soluciones permiten acelerar considerablemente la implantación de una tienda online, aunque para obtener el máximo rendimiento resulta recomendable integrarlas con los sistemas de gestión internos, evitando duplicidades de información entre el comercio electrónico y el resto de la organización.

## Plataformas especializadas

En determinados ámbitos también existen soluciones específicas para necesidades concretas, como portales B2B, gestión documental, reservas, aprendizaje en línea o gestión de comunidades.

En muchos casos, estas plataformas pueden integrarse con la página web principal, ampliando sus funcionalidades sin necesidad de desarrollar aplicaciones completamente nuevas.

## ¿Cuándo conviene un desarrollo a medida?

Aunque las plataformas estándar cubren las necesidades de la mayoría de empresas, existen situaciones en las que resulta más conveniente desarrollar una solución específica.

Esta decisión suele plantearse cuando la aplicación deja de ser un simple canal de comunicación y pasa a convertirse en un elemento estratégico para el funcionamiento de la empresa.

Generalmente, un desarrollo a medida comienza a justificarse cuando concurren una o varias de las siguientes circunstancias:

- La empresa dispone de procesos de negocio muy específicos que no pueden adaptarse fácilmente a plataformas estándar.
- Es necesario integrar múltiples sistemas internos, como ERP, CRM, PLM, PIM, MES o aplicaciones desarrolladas previamente.
- Se requiere automatizar procesos complejos entre distintos departamentos.
- La aplicación constituye una parte esencial del modelo de negocio.

- Se prevé una evolución funcional continua durante varios años.
- El coste derivado de adaptar constantemente una plataforma estándar supera el mantenimiento de una solución propia.

En estos casos, el desarrollo a medida permite construir la aplicación alrededor de los procesos de la empresa, en lugar de adaptar la empresa a las limitaciones de una herramienta existente.

No obstante, esta alternativa también implica asumir mayores responsabilidades relacionadas con el mantenimiento, la evolución del software, la seguridad y la continuidad del servicio. Por ello, antes de iniciar un proyecto de estas características resulta recomendable valorar no solo el coste inicial del desarrollo, sino también los recursos que serán necesarios para mantener la aplicación durante toda su vida útil.

### Arquitecturas híbridas: una solución intermedia

En los últimos años ha adquirido especial relevancia un enfoque intermedio que combina las ventajas de las plataformas estándar con desarrollos específicos.

En lugar de construir toda la solución desde cero, muchas empresas utilizan una plataforma consolidada para cubrir las funcionalidades generales —como la gestión de contenidos o el comercio electrónico— y desarrollan únicamente aquellos módulos que responden a necesidades particulares.

Esta integración suele realizarse mediante interfaces de programación (API), servicios web o módulos específicos que permiten intercambiar información entre diferentes aplicaciones.

Este modelo presenta numerosas ventajas:

- Reduce el tiempo de implantación.
- Aprovecha plataformas ampliamente probadas.
- Disminuye los costes de desarrollo.
- Facilita futuras actualizaciones.
- Permite incorporar funcionalidades propias sin perder las ventajas del ecosistema existente.

Para muchas empresas del sector del calzado, este enfoque representa el mejor equilibrio entre flexibilidad, coste y capacidad de evolución.

### Criterios para seleccionar una plataforma

Independientemente de la tecnología elegida, existen una serie de criterios que conviene analizar antes de iniciar cualquier proyecto.

Entre los más relevantes destacan:

- Adecuación al modelo de negocio.
- Facilidad de uso para el personal de la empresa.
- Posibilidades de integración con otros sistemas.
- Escalabilidad.
- Seguridad y actualizaciones.
- Disponibilidad de soporte técnico.
- Comunidad de desarrolladores.
- Costes de implementación y mantenimiento.
- Facilidad para migrar la información en el futuro.
- Independencia respecto al proveedor tecnológico.

En muchas ocasiones, estos factores tienen un impacto mucho mayor sobre el éxito del proyecto que determinadas funcionalidades concretas de la plataforma.

## Evitar la dependencia tecnológica

Uno de los riesgos menos visibles durante la contratación inicial consiste en perder el control sobre los activos digitales de la empresa.

Con cierta frecuencia, el dominio, el alojamiento web, las bases de datos o incluso las credenciales de acceso permanecen bajo el control exclusivo del proveedor que desarrolló la solución. Esta situación puede dificultar futuras modificaciones, incrementos de funcionalidad o cambios de proveedor.

Para minimizar este riesgo, resulta recomendable que la empresa conserve siempre el control sobre:

- El dominio de Internet.
- El alojamiento web.
- Las cuentas de correo corporativas.
- Las bases de datos.
- Las copias de seguridad.
- Las credenciales de administración.
- La documentación técnica del proyecto.
- El código fuente cuando se trate de desarrollos propios.

Mantener el control de estos elementos proporciona mayor independencia y facilita la evolución de la infraestructura digital a largo plazo.

## Elegir pensando en el futuro

Una plataforma tecnológica no debe seleccionarse únicamente para resolver las necesidades actuales.

La transformación digital es un proceso continuo y resulta habitual que, con el paso del tiempo, la empresa incorpore nuevas funcionalidades, como un portal para distribuidores, un catálogo digital, una tienda online, herramientas de analítica o sistemas de inteligencia artificial.

Seleccionar soluciones abiertas, interoperables y escalables facilita este crecimiento progresivo y reduce la necesidad de realizar migraciones complejas o costosas en el futuro.

En definitiva, la elección de una plataforma tecnológica constituye una decisión estratégica. La mejor solución no es necesariamente la más compleja ni la que incorpora un mayor número de funcionalidades, sino aquella que mejor se adapta al modelo de negocio de la empresa, puede evolucionar con ella y garantiza un equilibrio adecuado entre coste, flexibilidad y sostenibilidad.

| Aspecto                        | Plataforma estándar         | Arquitectura híbrida    | Desarrollo a medida                                |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------|
| Coste inicial                  | Bajo o medio                | Medio                   | Alto                                               |
| Tiempo de implantación         | Corto                       | Medio                   | Medio o largo                                      |
| Personalización                | Limitada                    | Alta                    | Muy alta                                           |
| Integración con otros sistemas | Variable                    | Alta                    | Completa                                           |
| Escalabilidad                  | Alta, según la plataforma   | Muy alta                | Diseñada según las necesidades                     |
| Mantenimiento                  | Compartido con el proveedor | Compartido              | Responsabilidad de la empresa o del desarrollador  |
| Dependencia tecnológica        | De la plataforma            | Moderada                | Del desarrollo realizado                           |
| Adecuado para                  | La mayoría de pymes         | Empresas en crecimiento | Procesos diferenciales o aplicaciones estratégicas |

Tabla 7: Comparativa general de las alternativas disponibles

## Caso práctico:

### ¿WordPress, Shopify, Prestashop, Laravel, desarrollo propio... cuál elegir?

No existe una respuesta universal.

Cada tecnología ha sido diseñada para resolver problemas diferentes y evoluciona constantemente. Elegir una plataforma únicamente por su popularidad puede conducir a soluciones sobredimensionadas o insuficientes para las necesidades reales de la empresa.

Antes de tomar una decisión conviene responder, al menos, a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el objetivo principal de la plataforma?
- ¿Quién será responsable de su mantenimiento?
- ¿Debe integrarse con ERP, CRM u otros sistemas?
- ¿Está previsto incorporar nuevas funcionalidades en el futuro?
- ¿Qué volumen de usuarios y de información deberá gestionar?
- ¿Qué recursos técnicos estarán disponibles para su evolución?

Responder a estas preguntas suele conducir a una decisión mucho más acertada que comparar únicamente las características de distintas plataformas.

### 3.6. Costes reales y mantenimiento

Uno de los errores más frecuentes al abordar un proyecto de presencia digital consiste en considerar únicamente el coste inicial de desarrollo. Sin embargo, la experiencia demuestra que la mayor parte del esfuerzo económico y organizativo asociado a una solución digital se produce durante su utilización y evolución.

Una página web, un portal B2B o una plataforma de comercio electrónico no deben entenderse como un producto terminado, sino como un servicio que requiere mantenimiento, actualización y mejora continua para seguir aportando valor a la empresa.

Por este motivo, antes de iniciar cualquier proyecto resulta recomendable analizar el **coste total del ciclo de vida** de la solución y no únicamente la inversión inicial.

#### El coste de implantación

La inversión inicial dependerá de múltiples factores, entre ellos:

- Tipo de plataforma seleccionada.
- Nivel de personalización requerido.
- Integración con otros sistemas.
- Número de funcionalidades.
- Complejidad del diseño.
- Volumen de contenidos que deban incorporarse.
- Necesidad de migrar información existente.

Dos proyectos aparentemente similares pueden presentar costes muy diferentes si uno requiere únicamente una página corporativa y otro debe integrarse con el ERP, automatizar procesos comerciales o gestionar miles de referencias de producto.

Por este motivo, comparar presupuestos exclusivamente por su importe económico puede conducir a decisiones poco adecuadas si no se analiza previamente el alcance de cada propuesta.

## Costes recurrentes

Una vez implantada la solución comienzan una serie de costes periódicos que deben contemplarse desde el inicio del proyecto.

Entre los más habituales se encuentran:

- Renovación del dominio.
- Servicio de alojamiento web.
- Certificados de seguridad.
- Licencias de determinados componentes.
- Mantenimiento técnico.
- Actualizaciones de seguridad.
- Copias de seguridad.
- Monitorización.
- Soporte técnico.

Aunque individualmente muchos de estos conceptos presentan un coste reducido, su suma constituye una parte importante del presupuesto anual destinado a la presencia digital.

## El mantenimiento evolutivo

La mayoría de las empresas necesitan modificar su presencia digital de forma periódica.

Cambian los productos, aparecen nuevos mercados, evolucionan los procesos comerciales o se incorporan nuevas tecnologías.

Estas modificaciones forman parte del denominado **mantenimiento evolutivo**, cuyo objetivo consiste en adaptar continuamente la solución a las necesidades del negocio. En muchos casos, este mantenimiento genera más valor para la empresa que el propio desarrollo inicial, ya que permite que la plataforma continúe siendo útil durante años.

## El coste menos visible: la actualización de contenidos

Existe un coste que con frecuencia no aparece reflejado en los presupuestos tecnológicos y que, sin embargo, resulta esencial para mantener una presencia digital eficaz: la actualización de los contenidos.

Una página web desactualizada transmite una imagen poco profesional, independientemente de la calidad técnica con la que haya sido desarrollada.

Por ello, resulta recomendable asignar responsabilidades concretas para mantener actualizados aspectos como:

- Productos.
- Fotografías.
- Noticias.
- Personas de contacto.
- Certificaciones.
- Casos de éxito.
- Información comercial.

En muchas organizaciones este trabajo puede integrarse dentro de las funciones habituales de los departamentos de marketing, comercial o comunicación.

### ¿Externalizar o gestionar internamente?

Otra decisión importante consiste en determinar quién será responsable del mantenimiento.

Existen diferentes modelos de gestión:

- Mantenimiento completo externalizado.
- Gestión interna con apoyo puntual de proveedores.
- Equipos internos especializados.
- Modelos mixtos.

La elección dependerá del tamaño de la empresa, de la complejidad de la solución y de la disponibilidad de recursos técnicos.

Para la mayoría de pymes, un modelo mixto suele ofrecer un equilibrio adecuado entre autonomía y soporte especializado.

### Invertir con visión de largo plazo

La presencia digital debe entenderse como una inversión estratégica y no únicamente como un gasto tecnológico.

Una solución correctamente diseñada, mantenida y actualizada puede permanecer operativa durante muchos años, evolucionando progresivamente conforme cambian las necesidades de la empresa.

Por el contrario, intentar minimizar la inversión inicial sacrificando aspectos como la calidad del desarrollo, la escalabilidad o el mantenimiento suele traducirse en costes superiores a medio plazo, derivados de migraciones, rediseños o sustituciones completas de la plataforma.

En definitiva, la decisión no debería centrarse en **cuánto cuesta desarrollar una solución digital**, sino en **cuál será su coste total de propiedad (Total Cost of Ownership, TCO)** y en el valor que aportará a la organización durante toda su vida útil.

| Tipo de coste            | Momento            | Ejemplos                                                             |
|--------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Implantación             | Inicial            | Desarrollo, diseño, migración de contenidos, integración de sistemas |
| Infraestructura          | Recurrente         | Dominio, alojamiento, certificados, licencias                        |
| Mantenimiento correctivo | Recurrente         | Resolución de incidencias, actualizaciones de seguridad              |
| Mantenimiento evolutivo  | Según necesidades  | Nuevas funcionalidades, mejoras, integraciones                       |
| Gestión de contenidos    | Continuo           | Actualización de productos, noticias, imágenes y documentación       |
| Formación                | Puntual y continua | Capacitación de usuarios y nuevos empleados                          |

Tabla 8: Principales costes asociados a una solución digital

Caso práctico:

Empresa A

Selecciona una solución con el presupuesto inicial más bajo. No contempla mantenimiento ni actualización de contenidos. Dos años después necesita rediseñar completamente la plataforma para adaptarla a nuevas necesidades comerciales.

Empresa B

Invierte inicialmente en una solución escalable, establece un pequeño presupuesto anual de mantenimiento y define responsables internos para la actualización de contenidos. Cinco años después la plataforma ha evolucionado progresivamente, incorporando nuevas funcionalidades sin necesidad de ser sustituida.

Ambas empresas realizaron una inversión inicial diferente, pero el coste total a medio plazo resultó significativamente menor para la segunda, al haber planificado el ciclo de vida completo de la solución.

La incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial está modificando la forma en que las empresas gestionan su presencia digital.

Actualmente es posible utilizar estas tecnologías para:

- Redactar borradores de noticias y contenido.
- Traducir automáticamente páginas y catálogos.
- Generar descripciones de productos.
- Optimizar textos para buscadores.
- Crear imágenes e ilustraciones.
- Desarrollar asistentes virtuales para atención al cliente.
- Analizar el comportamiento de los usuarios y proponer mejoras.
- Crear carteles e imágenes de campañas.

Estas capacidades permiten reducir tiempos de trabajo y facilitar la actualización de la información. No obstante, los contenidos generados mediante inteligencia artificial deben revisarse siempre antes de su publicación para garantizar su exactitud, adecuación al contexto empresarial y coherencia con la identidad de la organización.

La inteligencia artificial debe entenderse como una herramienta de apoyo a las personas y no como un sustituto del conocimiento técnico o comercial de la empresa.





# DISEÑO Y DESARROLLO DIGITAL DEL PRODUCTO

El desarrollo de un nuevo modelo de calzado constituye uno de los procesos más complejos de la industria. En él intervienen múltiples perfiles profesionales —diseñadores, modelistas, patronistas, técnicos de desarrollo, proveedores y fabricantes— que deben trabajar de forma coordinada para transformar una idea inicial en un producto industrializable, competitivo y adaptado a las necesidades del mercado.

Tradicionalmente, este proceso se ha apoyado en documentación física, intercambios continuos de muestras, modificaciones manuales y la fabricación sucesiva de prototipos hasta alcanzar el resultado deseado. Aunque este modelo ha permitido el desarrollo de productos de alta calidad durante décadas, presenta limitaciones importantes en términos de tiempo, costes, trazabilidad y coordinación entre los distintos agentes implicados.

La incorporación de herramientas digitales ha transformado progresivamente esta forma de trabajar. Hoy es posible diseñar colecciones completas sobre modelos tridimensionales, digitalizar hormas y componentes, reutilizar bibliotecas de materiales, generar prototipos mediante fabricación aditiva o validar variantes de color antes de fabricar una única muestra física.

Sin embargo, la verdadera transformación digital no consiste únicamente en sustituir herramientas tradicionales por software especializado. Su principal aportación radica en la creación de un flujo continuo de información donde los datos generados durante el diseño puedan reutilizarse posteriormente en el desarrollo técnico, la industrialización, la fabricación, el control de calidad e incluso la comercialización del producto.

Este enfoque reduce duplicidades, mejora la comunicación entre departamentos, facilita la colaboración con proveedores y permite disminuir significativamente los tiempos de desarrollo, un aspecto especialmente relevante en un sector caracterizado por colecciones cada vez más frecuentes y ciclos de vida del producto más reducidos.

La digitalización del desarrollo de producto también constituye la base sobre la que se apoyan tecnologías emergentes como la simulación virtual, la fabricación aditiva, la inteligencia artificial aplicada al diseño o el futuro Pasaporte Digital de Producto (Digital Product Passport), que requerirá gestionar de forma estructurada la información técnica de cada artículo a lo

largo de todo su ciclo de vida. En este contexto, la industria del calzado dispone actualmente de herramientas específicamente desarrolladas para responder a las particularidades del sector. Entre ellas destacan las soluciones CAD especializadas, los sistemas de gestión de información del producto, las tecnologías de digitalización tridimensional y los procesos de fabricación aditiva, ámbitos en los que centros tecnológicos como **Inescop** han desarrollado una amplia experiencia mediante el desarrollo de herramientas propias, la prestación de servicios tecnológicos y la transferencia de conocimiento a las empresas.

A lo largo de este capítulo se analizarán las principales tecnologías que permiten digitalizar el desarrollo del producto, así como los criterios para integrarlas de forma progresiva dentro de la estrategia de transformación digital de una empresa del sector del calzado.

## 4.1. Del diseño tradicional al desarrollo digital

El desarrollo de un producto de calzado ha sido, tradicionalmente, un proceso eminentemente artesanal. Aunque apoyado por herramientas técnicas y una elevada especialización profesional, gran parte de la información se generaba y transmitía mediante documentos independientes, muestras físicas y la experiencia acumulada de los distintos profesionales que intervenían en el proceso.

El diseño comenzaba habitualmente con bocetos o propuestas gráficas que evolucionaban hacia el desarrollo de patrones, la selección de materiales y la fabricación de sucesivos prototipos físicos. Cada modificación implicaba nuevas muestras, intercambios entre departamentos y, en muchos casos, comunicaciones con proveedores externos para validar cambios antes de iniciar la producción.

Este modelo ha permitido durante décadas desarrollar productos de elevada calidad, especialmente en aquellas empresas donde el conocimiento técnico constituye uno de sus principales activos. Sin embargo, también presenta limitaciones que se hacen cada vez más evidentes en un mercado caracterizado por ciclos de desarrollo más cortos, una mayor personalización del producto y una creciente necesidad de colaboración entre diferentes organizaciones.

La digitalización responde precisamente a estos desafíos. Su objetivo no consiste en sustituir el conocimiento de diseñadores, modelistas o técnicos de desarrollo, sino en proporcionar herramientas que permitan trabajar de forma más coordinada, reducir tareas repetitivas y facilitar la reutilización de la información generada durante todo el proceso.

En este nuevo enfoque, el diseño deja de entenderse como una sucesión de documentos independientes para convertirse en un flujo continuo de información digital. Cada elemento desarrollado durante una fase puede ser reutilizado posteriormente por otros departamentos sin necesidad de volver a generarlo, favoreciendo la trazabilidad y reduciendo significativamente la posibilidad de errores.

Esta transformación afecta prácticamente a todas las etapas del desarrollo del producto: desde la creación de los primeros diseños hasta la fabricación de prototipos, la preparación de la producción, la comunicación con proveedores o la generación de documentación técnica y comercial.

## Del documento al dato

Uno de los cambios más relevantes que introduce la digitalización consiste en dejar de gestionar documentos para comenzar a gestionar información estructurada.

En un proceso tradicional, un mismo dato —por ejemplo, una referencia de material, una modificación de patronaje o una variante de color— puede aparecer repetido en múltiples documentos, hojas de cálculo, correos electrónicos o planos. Esta duplicidad incrementa el riesgo de inconsistencias y dificulta el control de las versiones.

Por el contrario, los entornos digitales modernos buscan que cada dato exista una única vez y pueda ser reutilizado automáticamente allí donde resulte necesario. Este principio, conocido como **Single Source of Truth (SSOT)**, constituye uno de los pilares de la transformación digital y será retomado en capítulos posteriores al abordar la integración de sistemas y la gestión de la información del producto.

Gracias a este enfoque, una modificación realizada durante el diseño puede reflejarse automáticamente en la documentación técnica, los modelos tridimensionales, las listas de materiales o los procesos posteriores, reduciendo tiempos y evitando errores derivados de la introducción manual de información.

## 4.2. El producto como modelo digital

A medida que avanza la digitalización, el producto deja de representarse únicamente mediante dibujos o prototipos físicos y comienza a existir como un conjunto de información digital.

Este modelo digital puede incorporar no solo la geometría del producto, sino también información sobre materiales, componentes, colores, procesos de fabricación, costes, ensayos, certificaciones o requisitos técnicos.

En otros sectores industriales esta aproximación ha dado lugar al concepto de **gemelo digital (Digital Twin)**, entendido como una representación digital capaz de acompañar al producto durante todo su ciclo de vida.

En la industria del calzado este concepto todavía presenta distintos niveles de implantación, pero muchas de sus bases ya están presentes en las herramientas actuales de diseño y desarrollo de producto. La digitalización de hormas, componentes, materiales o patrones constituye un primer paso hacia modelos de trabajo donde toda la información técnica permanece conectada y disponible para los distintos departamentos.

### 4.3. Beneficios del desarrollo digital

La incorporación de herramientas digitales no elimina la necesidad de fabricar prototipos físicos ni sustituye la experiencia del personal técnico. Sin embargo, permite que muchas decisiones puedan validarse previamente en un entorno digital, reduciendo el número de iteraciones necesarias antes de alcanzar la solución definitiva.

Entre los principales beneficios pueden destacarse:

- Reducción de los tiempos de desarrollo de nuevas colecciones.
- Mejora de la comunicación entre diseño, desarrollo y producción.
- Mayor trazabilidad de la información técnica.
- Reducción de errores derivados de versiones desactualizadas.
- Reutilización de componentes y desarrollos anteriores.
- Disminución del número de prototipos físicos necesarios.
- Mayor capacidad para colaborar con proveedores y fabricantes.
- Preparación para futuras tecnologías basadas en simulación, automatización e inteligencia artificial.

Aunque el grado de digitalización puede variar considerablemente entre empresas, la tendencia del sector apunta hacia modelos donde la información acompaña al producto desde las primeras fases de diseño hasta el final de su ciclo de vida.

#### Ejemplo de aplicación:

##### **Digitalización del desarrollo de producto en el sector del calzado**

La evolución hacia modelos de trabajo digitales ha favorecido la aparición de soluciones específicamente diseñadas para responder a las necesidades de la industria del calzado.

Entre ellas se encuentran plataformas CAD que permiten trabajar sobre hormas digitales, patrones, componentes y procesos de desarrollo dentro de un entorno integrado. Un ejemplo es **lcad**, desarrollado por Inescop, que proporciona herramientas especializadas para el diseño técnico del calzado y facilita la continuidad de la información entre las distintas fases del desarrollo del producto.

Este tipo de soluciones ejemplifica cómo la digitalización puede adaptarse a las particularidades del sector, integrando el conocimiento técnico tradicional con las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales.

### 4.4. Diseño asistido por ordenador (CAD) aplicado al calzado

El diseño asistido por ordenador (Computer-Aided Design, CAD) constituye uno de los pilares de la transformación digital en la industria del calzado. Estas herramientas permiten desarro-

llar, modificar y gestionar la información técnica del producto de forma precisa, facilitando la colaboración entre las distintas fases del proceso de diseño e industrialización.

Aunque el concepto de CAD es común a numerosos sectores industriales, la industria del calzado presenta particularidades que han dado lugar al desarrollo de soluciones específicas capaces de trabajar con hormas, patrones, materiales, componentes y procesos propios de este sector.

La incorporación de sistemas CAD no debe entenderse únicamente como la sustitución de herramientas tradicionales de dibujo. Su verdadero valor reside en la capacidad de convertir el diseño en información digital reutilizable, facilitando la modificación de modelos, la reutilización de desarrollos anteriores y la integración con otras tecnologías como el escaneado tridimensional, el prototipado virtual, la fabricación aditiva o los sistemas de gestión del producto.

CAD 2D y CAD 3D: tecnologías complementarias

En ocasiones existe la percepción de que el diseño tridimensional sustituirá completamente al diseño bidimensional. Sin embargo, en la práctica ambos enfoques continúan siendo complementarios y responden a necesidades diferentes dentro del desarrollo del producto.

El **CAD 2D** continúa siendo ampliamente utilizado para tareas como el desarrollo y modificación de patrones, la preparación de documentación técnica, el escalado entre tallas o determinadas fases de la industrialización.

Por su parte, el **CAD 3D** permite trabajar directamente sobre la geometría del producto, facilitando la visualización volumétrica, la evaluación de proporciones, el análisis de componentes y la generación de representaciones mucho más próximas al producto final.

En muchas empresas ambos entornos conviven de forma integrada, permitiendo aprovechar las ventajas de cada uno según la fase del desarrollo.

| Aspecto                             | CAD 2D                        | CAD 3D                             |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Representación                      | Planos y patrones             | Modelo tridimensional              |
| Principal aplicación                | Patronaje e industrialización | Diseño, visualización y desarrollo |
| Facilidad de modificación           | Alta                          | Alta                               |
| Visualización del producto          | Limitada                      | Muy elevada                        |
| Integración con renderizado         | Baja                          | Completa                           |
| Integración con fabricación aditiva | Limitada                      | Directa                            |

Tabla 9: Comparativa entre CAD 2D y CAD 3D

Es importante señalar que la evolución tecnológica no implica necesariamente abandonar las metodologías anteriores. En muchas ocasiones, la mayor eficiencia se alcanza combinando ambas herramientas dentro de un mismo flujo de trabajo.

## Del dibujo al modelo digital

Una de las principales ventajas del CAD consiste en que el diseño deja de ser una representación gráfica para convertirse en un modelo digital que puede incorporar gran cantidad de información adicional.

Además de la geometría, un modelo CAD puede contener información relativa a:

- Materiales.
- Componentes.
- Procesos de fabricación.
- Colores y acabados.
- Referencias comerciales.
- Versiones del diseño.
- Anotaciones técnicas.
- Relaciones entre piezas.
- Escalado.
- Consumos de materias primas.
- Información sobre su impacto ambiental.

Esta información puede reutilizarse posteriormente durante la fabricación, la elaboración de documentación técnica o la comunicación con proveedores, reduciendo significativamente el riesgo de errores derivados de la duplicación de información.

## Trabajo colaborativo

Otra de las grandes aportaciones de los sistemas CAD modernos consiste en facilitar el trabajo colaborativo.

En un entorno digital, distintos departamentos pueden trabajar sobre un mismo proyecto compartiendo información actualizada y manteniendo un control de versiones mucho más eficiente que mediante el intercambio de documentos independientes.

Este aspecto resulta especialmente relevante en la industria del calzado, donde el desarrollo de un modelo implica la participación coordinada de diseño, patronaje, compras, desarrollo técnico, fabricación y, en muchas ocasiones, proveedores externos.

La existencia de una única fuente de información reduce los tiempos de comunicación y mejora la trazabilidad de todas las modificaciones realizadas durante el desarrollo.

## Ejemplo de aplicación:

### Diseño especializado para la industria del calzado

Aunque existen soluciones CAD de propósito general, la complejidad del desarrollo de calzado ha favorecido la aparición de plataformas diseñadas en concreto para este sector.

Entre ellas está **lcad**, desarrollado por **Inescop**, que integra herramientas orientadas al diseño técnico del calzado, el trabajo sobre hormas digitales, la gestión de componentes y el desarrollo de modelos adaptados a los procesos habituales de la industria.

Este tipo de soluciones permite trabajar con información específica del sector, facilitando la continuidad digital entre las fases de diseño, desarrollo e industrialización.

## La gestión de variantes: un reto creciente

Una misma referencia comercial puede comercializarse en múltiples colores, materiales y acabados. Gestionar estas variantes de forma manual supone un importante consumo de tiempo y aumenta el riesgo de inconsistencias entre las distintas versiones del producto.

La digitalización permite automatizar gran parte de este proceso mediante herramientas capaces de reutilizar el modelo digital y generar diferentes configuraciones sin necesidad de repetir todo el trabajo de diseño.

Esta capacidad resulta especialmente útil durante el desarrollo de colecciones, donde una única base puede dar lugar a numerosas variantes adaptadas a diferentes mercados o temporadas.

## Ejemplo de aplicación:

### Gestión digital de color y variantes

Las plataformas de gestión de variantes permiten visualizar rápidamente distintas combinaciones de materiales, colores y acabados utilizando un mismo modelo digital.

Como ejemplo de este tipo de soluciones, **lcad Colorways**, desarrollado por **Inescop**, facilita la creación y evaluación de múltiples propuestas cromáticas sobre un mismo diseño, reduciendo la necesidad de generar representaciones independientes para cada variante y agilizando la validación comercial de las colecciones.

Más allá del ahorro de tiempo, estas herramientas favorecen una comunicación más fluida entre los departamentos de diseño, marketing y desarrollo de producto.

## Consejo:

*El mayor rendimiento de un sistema CAD no se obtiene por la calidad de sus herramientas de dibujo, sino por su capacidad para integrarse con el resto del proceso de desarrollo del producto. Un modelo digital que puede reutilizarse en fases posteriores aporta mucho más valor que un diseño creado únicamente para generar documentación gráfica.*

## 4.5. Digitalización de hormas, componentes y materiales

La calidad del desarrollo digital de un producto depende, en gran medida, de la calidad de la información sobre la que se trabaja. Disponer de modelos tridimensionales precisos de hormas, pisos, plantillas, componentes o materiales constituye el punto de partida para construir un proceso de desarrollo verdaderamente digital.

Durante muchos años, estos elementos únicamente existían en formato físico. Cada modificación requería nuevas muestras, mediciones manuales o la reproducción de componentes mediante procesos tradicionales. La digitalización tridimensional ha transformado este escenario al permitir convertir objetos físicos en modelos digitales de alta precisión que pueden utilizarse posteriormente en las distintas fases del desarrollo del producto.

Este proceso no solo facilita la conservación y reutilización de la información técnica, sino que también mejora la comunicación entre empresas, reduce los tiempos de desarrollo y constituye la base para otras tecnologías como el diseño CAD, el prototipado virtual, la fabricación aditiva o la simulación.

Una vez más, en este contexto cabe destacar los digitalizadores desarrollados por Inescop para materiales (como textiles o pieles), plantillas o el pie completo.

### La horma como punto de partida del desarrollo digital

En la industria del calzado, la horma representa uno de los elementos más importantes del proceso de diseño y fabricación. Su geometría condiciona aspectos como el ajuste, la estética, la ergonomía y el comportamiento final del producto.

Por este motivo, la digitalización de hormas suele ser uno de los primeros pasos en la implantación de procesos de desarrollo digital.

Una horma digital permite:

- Desarrollar modelos directamente sobre su geometría.
- Reutilizar diseños existentes.
- Realizar modificaciones de forma controlada.
- Compartir información con los proveedores.
- Generar documentación técnica.

- Fabricar prototipos mediante tecnologías digitales.

Además, al trabajar sobre un modelo digital se facilita la trazabilidad de las modificaciones realizadas durante el desarrollo de nuevas colecciones.

## Más allá de la horma

Aunque la horma constituye el elemento central del desarrollo del calzado, no es el único componente susceptible de ser digitalizado.

Actualmente es habitual generar modelos tridimensionales de:

- Pisos.
- Tacones.
- Plantillas.
- Topes y contrafuertes.
- Adornos.
- Herrajes.
- Moldes.
- Útiles de fabricación.
- Componentes personalizados.

La disponibilidad de estos modelos facilita enormemente la reutilización de desarrollos anteriores y permite construir bibliotecas digitales que reducen tiempos de diseño y mejoran la estandarización dentro de la empresa.

En organizaciones con un elevado número de referencias, estas bibliotecas constituyen un activo estratégico, ya que evitan duplicar trabajo y favorecen la reutilización de soluciones previamente desarrolladas.

## Tecnologías de digitalización

La captura de geometrías tridimensionales puede realizarse mediante diferentes tecnologías, cuya elección dependerá de factores como la precisión requerida, el tamaño del objeto, el material o la finalidad del modelo digital.

Entre las tecnologías más utilizadas se encuentran:

- Escaneado mediante luz estructurada.
- Escaneado por láser.
- Fotogrametría.
- Tomografía computerizada para aplicaciones específicas.
- Sistemas de medición por contacto en determinadas tareas de alta precisión.

Más allá de la tecnología empleada, el objetivo común consiste en obtener un modelo digital fiel a la geometría original y suficientemente preciso para su utilización durante las fases posteriores del desarrollo.

## Digitalizar no es únicamente escanear

Uno de los errores más habituales consiste en pensar que el proceso finaliza una vez obtenido el modelo tridimensional.

En realidad, el escaneado constituye únicamente el primer paso.

Posteriormente resulta necesario realizar tareas como:

- Limpieza de la geometría.
- Reparación de defectos.
- Eliminación de ruido.
- Optimización de superficies.
- Generación de modelos estables.
- Validación dimensional.
- Incorporación de metadatos técnicos.

La calidad de estas etapas condiciona directamente la utilidad del modelo dentro del resto del proceso digital.

Por este motivo, la digitalización debe entenderse como un flujo completo de captura, tratamiento y gestión de información, y no únicamente como una operación de escaneado.

## Materiales: el siguiente paso en la digitalización

La geometría constituye únicamente una parte de la información necesaria para desarrollar un producto.

Los materiales aportan propiedades esenciales relacionadas con:

- Textura.
- Color.
- Acabado superficial.
- Comportamiento mecánico.
- Elasticidad.
- Espesor.
- Densidad.
- Propiedades funcionales.

La creación de bibliotecas digitales de materiales permite reutilizar esta información en diferentes proyectos, mejorar la coherencia entre departamentos y facilitar tanto la visualización como la simulación del producto.

En un futuro próximo, estas bibliotecas adquirirán todavía mayor importancia debido a la necesidad de gestionar información relacionada con sostenibilidad, trazabilidad, composición y requisitos normativos asociados al Pasaporte Digital de Producto.

### Ejemplo de aplicación:

#### Digitalización tridimensional para el desarrollo de producto

La industria del calzado dispone actualmente de soluciones capaces de digitalizar hormas, componentes y otros elementos con elevada precisión, facilitando su integración en procesos de diseño y fabricación digital.

En este ámbito, **Inescop** dispone de capacidades para la digitalización tridimensional de pies, hormas, componentes, materiales y calzado completo, permitiendo generar modelos digitales que posteriormente pueden utilizarse en sistemas CAD, procesos de ingeniería de producto, simulación o fabricación aditiva.

Estas capacidades facilitan la conservación del conocimiento técnico de la empresa y reducen significativamente los tiempos necesarios para desarrollar nuevas colecciones o modificar modelos existentes.

#### 4.6. Prototipado virtual y validación digital

Uno de los principales objetivos de la transformación digital en el desarrollo de producto consiste en reducir la incertidumbre antes de fabricar el primer prototipo físico. Cada muestra implica tiempo, materiales, transporte, coordinación entre empresas y, en muchas ocasiones, varias iteraciones hasta alcanzar el resultado esperado.

El prototipado virtual surge como una herramienta que permite adelantar parte de este proceso al entorno digital, facilitando la evaluación del producto antes de iniciar su fabricación.

Aunque el prototipo físico continúa siendo imprescindible para validar aspectos funcionales, ergonómicos y de calidad, muchas decisiones relacionadas con el diseño, la estética o la configuración del producto pueden tomarse previamente mediante modelos digitales de alta fidelidad.

Esta aproximación permite detectar problemas en fases más tempranas del desarrollo, reduciendo tanto el número de modificaciones posteriores como el tiempo necesario para lanzar nuevas colecciones.

## Mucho más que una imagen realista

Con frecuencia, el prototipado virtual se asocia únicamente a la obtención de imágenes fotorrealistas. Sin embargo, su alcance es considerablemente mayor.

Un prototipo virtual puede utilizarse para:

- Evaluar proporciones y volúmenes.
- Comprobar la integración entre componentes.
- Revisar acabados y combinaciones de materiales.
- Analizar variantes de color.
- Preparar documentación comercial.
- Presentar propuestas a clientes antes de fabricar muestras.
- Mejorar la comunicación entre el diseño, desarrollo y producción.

El objetivo no consiste únicamente en visualizar el producto, sino en facilitar la toma de decisiones cuando todavía resulta sencillo introducir modificaciones.

## Renderizado digital

Los motores de renderizado actuales permiten generar imágenes con un elevado grado de realismo a partir del modelo tridimensional desarrollado durante la fase de diseño.

Estas representaciones reproducen aspectos como iluminación, texturas, materiales, reflejos, transparencias, costuras o acabados superficiales.

Gracias a ello, es posible disponer de material gráfico de alta calidad incluso antes de fabricar el primer prototipo físico.

Además de su utilidad durante el desarrollo técnico, estas imágenes pueden emplearse posteriormente en catálogos, acciones comerciales, plataformas de comercio electrónico o documentación de producto, reduciendo tiempos y evitando sesiones fotográficas para determinadas fases del proyecto.

## Validación de colecciones

Una de las principales ventajas del prototipado virtual consiste en facilitar la revisión de colecciones completas antes de iniciar su fabricación.

Diseño, marketing, dirección comercial y desarrollo de producto pueden analizar conjuntamente diferentes propuestas, comparar variantes y realizar modificaciones sobre modelos digitales compartidos.

Este enfoque mejora la coordinación entre departamentos y permite detectar inconsistencias antes de que estas generen costes adicionales durante la producción.

En empresas que desarrollan un elevado número de referencias por temporada, esta capacidad adquiere una importancia estratégica, ya que pequeñas decisiones tomadas en fases tempranas pueden evitar la fabricación de numerosas muestras innecesarias.

## La gestión digital de variantes

La creciente personalización del mercado ha incrementado significativamente el número de variantes que puede presentar un mismo modelo.

Una zapatilla puede comercializarse en diferentes colores, materiales, acabados o combinaciones específicas para distintos mercados.

Gestionar manualmente todas estas posibilidades resulta complejo y propenso a errores.

Las herramientas digitales permiten generar estas variantes reutilizando un mismo modelo tridimensional, facilitando la comparación entre propuestas y acelerando la validación de la colección.

## Ejemplo de aplicación:

### Gestión digital de variantes de diseño

Durante el desarrollo de una colección es habitual evaluar múltiples combinaciones de colores y materiales antes de seleccionar las versiones que finalmente llegarán al mercado.

Herramientas como **Icad Colorways**, desarrollada por **Inescop**, permiten gestionar estas variantes directamente sobre el modelo digital, facilitando la generación rápida de nuevas propuestas sin necesidad de duplicar el trabajo de diseño. Esta metodología mejora la comunicación entre los departamentos implicados y agiliza la toma de decisiones durante las fases iniciales del desarrollo.

## Hacia la simulación del comportamiento del producto

El desarrollo de herramientas de simulación está ampliando progresivamente las posibilidades del prototipado virtual.

Aunque su grado de implantación todavía varía según el tipo de producto y la tecnología empleada, ya existen soluciones capaces de estimar determinados comportamientos relacionados con la deformación de materiales, el ajuste de componentes o la interacción entre distintas piezas.

En los próximos años, la evolución de estas tecnologías, junto con la incorporación de modelos de inteligencia artificial y el incremento de la capacidad de cálculo, permitirá realizar validaciones cada vez más precisas antes de fabricar un prototipo físico.

No obstante, en el estado actual de la tecnología, estas herramientas deben entenderse como un complemento al conocimiento técnico y a la validación experimental, y no como un sustituto de los ensayos o de la experiencia de los profesionales.

### Consejo:

*El objetivo del prototipado virtual no es eliminar el prototipo físico, sino conseguir que, cuando este se fabrique, incorpore ya la mayor parte de las decisiones de diseño y desarrollo previamente validadas en un entorno digital.*

### Caso práctico:

#### **Desarrollo de una colección de temporada**

Una empresa prepara una nueva colección compuesta por cuarenta modelos, cada uno con varias combinaciones de colores y materiales.

Tradicionalmente, la validación de estas propuestas requería fabricar numerosas muestras físicas para evaluar su aspecto final. Mediante un flujo de trabajo basado en modelos CAD, renderizado digital y gestión de variantes, el equipo de diseño puede revisar gran parte de estas configuraciones en un entorno virtual, seleccionando únicamente las opciones con mayor potencial para su fabricación física.

Este enfoque reduce el número de muestras necesarias, acelera la validación comercial y facilita la comunicación entre diseño, desarrollo y marketing.

## 4.7. Fabricación aditiva aplicada al desarrollo de producto

La fabricación aditiva, conocida popularmente como impresión 3D, ha pasado en pocos años de ser una tecnología utilizada casi exclusivamente para la creación rápida de maquetas a convertirse en una herramienta habitual dentro de los procesos de desarrollo de producto de numerosos sectores industriales.

En la industria del calzado, su principal aportación no reside en la fabricación masiva de productos terminados, sino en la capacidad para acelerar el desarrollo, validar soluciones de diseño y producir componentes o útiles altamente personalizados en plazos muy reducidos.

Gracias a esta tecnología, muchas decisiones que anteriormente requerían la fabricación de moldes, mecanizados o prototipos convencionales pueden evaluarse directamente a partir de modelos digitales, reduciendo tanto los tiempos de desarrollo como los costes asociados a las fases iniciales del proyecto.

La fabricación aditiva constituye, por tanto, una extensión natural del flujo de diseño digital descrito en los apartados anteriores, permitiendo transformar un modelo CAD en un objeto físico en cuestión de horas.

### Del modelo digital al prototipo funcional

Una de las principales ventajas de la fabricación aditiva consiste en eliminar gran parte de los procesos intermedios necesarios para fabricar un prototipo.

Una vez validado el diseño digital, el modelo puede enviarse directamente al sistema de fabricación, obteniendo una pieza física lista para su evaluación.

Este flujo permite validar dimensiones y geometrías, evaluar aspectos ergonómicos, realizar pruebas funcionales preliminares, presentar prototipos a clientes, etc.

Como consecuencia, el tiempo transcurrido entre una modificación de diseño y su validación física se reduce considerablemente.

### Principales tecnologías

En esta sección se explican de forma superficial las dos tecnologías más utilizadas; para profundizar en este tema, se recomienda consultar la **Guía de impresión 3D aplicada al calzado** impulsada por AVECAL y editada por Inescop.

#### Modelado por deposición de material (FDM)

La tecnología FDM fabrica las piezas depositando sucesivas capas de material termoplástico fundido.

Se trata de una de las tecnologías más extendidas debido a su bajo coste de implantación, facilidad de uso y amplia disponibilidad de materiales.

Su elevada versatilidad la convierte en una herramienta muy adecuada para departamentos de desarrollo de producto.

#### Estereolitografía (SLA)

La tecnología SLA utiliza resinas fotopolimerizables que se solidifican mediante luz ultravioleta.

Su principal ventaja reside en la elevada resolución y calidad superficial de las piezas obtenidas.

En aplicaciones donde el acabado superficial constituye un aspecto crítico, la tecnología SLA ofrece resultados difícilmente alcanzables mediante otros procesos de fabricación aditiva.

## La importancia de los materiales

La evolución de la fabricación aditiva no depende únicamente de las máquinas disponibles, sino también del desarrollo de nuevos materiales capaces de reproducir comportamientos cada vez más próximos a los utilizados en productos finales.

En el sector del calzado han adquirido una especial relevancia los materiales flexibles basados en poliuretano termoplástico (TPU), que permiten fabricar componentes con distintos niveles de elasticidad, resistencia y dureza.

Estos materiales resultan especialmente útiles para elementos funcionales, componentes flexibles como pisos, partes del corte, etc.

La disponibilidad de diferentes formulaciones amplía considerablemente las posibilidades de aplicación de la fabricación aditiva dentro del desarrollo de producto.

## Más allá del prototipo

Aunque la fabricación de prototipos continúa siendo su aplicación más conocida, la fabricación aditiva ha ampliado progresivamente su ámbito de utilización.

Actualmente también se emplea para fabricar útiles de producción, series cortas de componentes, mejoras para ciertos procesos, personalización, etc.

Esta evolución permite que la impresión 3D aporte valor no solo durante el diseño, sino también en las fases de fabricación, mantenimiento y mejora continua de los procesos industriales.

## Ejemplo de aplicación:

### Fabricación aditiva para el desarrollo de calzado

La incorporación de tecnologías de fabricación aditiva dentro de los procesos de desarrollo permite reducir significativamente los tiempos necesarios para validar nuevas soluciones de diseño.

En este ámbito, empresas e institutos tecnológicos como **Inescop** disponen de capacidades de fabricación aditiva mediante tecnologías **FDM** y **SLA**, orientadas al desarrollo de prototipos, componentes funcionales y útiles para la industria del calzado.

Especialmente destacable es el uso de **materiales flexibles**, como diferentes formulaciones de **TPU**, que permiten fabricar componentes con un comportamiento mecánico próximo al de determinados elementos utilizados en el producto final. Estas capacidades facilitan la validación temprana de diseños, pruebas de calce, validación de geometrías y el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada empresa.

## Fabricación aditiva y diseño para fabricación (DfAM)

La fabricación aditiva no consiste únicamente en sustituir un proceso convencional por una impresora 3D. Para aprovechar todo su potencial resulta necesario adoptar un enfoque de **Diseño para Fabricación Aditiva (Design for Additive Manufacturing, DfAM)**.

Este enfoque implica diseñar los componentes teniendo en cuenta las particularidades del proceso de fabricación, permitiendo crear geometrías que serían inviables o muy costosas mediante técnicas tradicionales.

En el ámbito del calzado, el DfAM abre nuevas posibilidades para el desarrollo de estructuras aligeradas, componentes personalizados, sistemas de amortiguación, útiles específicos o soluciones adaptadas a necesidades biomecánicas concretas.

No obstante, su implantación requiere combinar el conocimiento del diseño de producto con una comprensión adecuada de las capacidades y limitaciones de cada tecnología de fabricación.

### Caso práctico:

#### Validación de un nuevo componente flexible

Durante el desarrollo de un nuevo modelo de calzado se plantea modificar la geometría de un componente para mejorar su flexibilidad.

En un proceso convencional sería necesario fabricar un molde provisional o recurrir a mecanizados específicos antes de poder evaluar la solución.

Mediante un flujo basado en CAD y fabricación aditiva FDM con TPU flexible, el equipo de desarrollo puede fabricar varias alternativas en pocas horas, comparar su comportamiento y seleccionar la opción más adecuada antes de iniciar la industrialización. Este enfoque reduce significativamente el tiempo de desarrollo y permite explorar soluciones que, de otro modo, resultarían poco viables desde el punto de vista económico.

## 4.8. Gestión digital de la información del producto

La digitalización del diseño y desarrollo de producto genera una gran cantidad de información técnica que debe mantenerse organizada, actualizada y accesible para todos los departamentos implicados. Modelos tridimensionales, patrones, especificaciones técnicas, listas de materiales, variantes de color, documentación comercial, ensayos o certificaciones forman parte del conjunto de datos que acompaña al producto durante todo su ciclo de vida.

Cuando esta información se encuentra distribuida entre diferentes carpetas, hojas de cálculo, correos electrónicos o aplicaciones inconexas, aumenta el riesgo de trabajar con versiones desactualizadas, duplicar información o cometer errores durante la fabricación.

Por este motivo, uno de los grandes retos de la transformación digital no consiste únicamente en generar información digital, sino en **gestionarla de forma eficiente**.

## El producto como fuente única de información

Tradicionalmente, cada departamento ha gestionado su propia documentación.

El área de diseño conserva los modelos CAD, compras mantiene sus referencias de materiales, producción dispone de instrucciones de fabricación, mientras que comercial utiliza imágenes y fichas de producto adaptadas a sus necesidades.

Aunque esta organización puede resultar funcional durante un tiempo, conforme aumenta el número de modelos y colecciones aparecen dificultades para garantizar que todos trabajan con la misma información.

La transformación digital propone un enfoque diferente: considerar el producto como una única entidad de información compartida por toda la organización.

De este modo, las distintas áreas consultan la misma fuente de datos, evitando duplicidades y mejorando la coordinación entre departamentos.

## ¿Qué es un sistema PLM?

Una de las herramientas que permite materializar este enfoque es el **Product Lifecycle Management (PLM)** o sistema de gestión del ciclo de vida del producto.

Un sistema PLM actúa como un repositorio central donde se almacena y organiza toda la información relacionada con el desarrollo del producto, desde las primeras fases de diseño hasta su retirada del mercado.

Dependiendo de las necesidades de cada empresa, un sistema PLM puede gestionar información como:

- Modelos CAD.
- Patrones y documentación técnica.
- Listas de materiales.
- Componentes reutilizables.
- Versiones y revisiones del diseño.
- Especificaciones técnicas.
- Ensayos y validaciones.
- Certificaciones.

- Documentación de fabricación.
- Información necesaria para el Pasaporte Digital de Producto.

Su principal objetivo no consiste únicamente en almacenar archivos, sino en garantizar que toda la organización trabaja siempre sobre información actualizada y trazable.

## La importancia del control de versiones

Uno de los problemas más habituales durante el desarrollo de producto consiste en la coexistencia de múltiples versiones de un mismo documento.

Es frecuente encontrar archivos denominados “modelo\_final”, “modelo\_final\_2”, “modelo\_definitivo”, “modelo\_definitivo\_OK”, etc.

Aunque pueda parecer una situación anecdótica, este tipo de prácticas puede provocar errores de fabricación, retrasos o la utilización de documentación incorrecta por parte de proveedores.

Los sistemas de gestión documental y los entornos PLM incorporan mecanismos de control de versiones que permiten identificar de forma inequívoca cuál es la información vigente, quién ha realizado cada modificación y cuándo se produjo.

Este control resulta especialmente importante cuando varios departamentos o empresas participan simultáneamente en el desarrollo de un mismo producto.

## Trazabilidad durante todo el ciclo de vida

La información asociada a un producto no finaliza cuando comienza la fabricación.

A lo largo de su ciclo de vida continúan generándose nuevos datos relacionados con incidencias de producción, modificaciones de materiales, información ambiental, etc.

La capacidad para mantener toda esta información organizada adquiere una importancia creciente en un contexto marcado por nuevas exigencias regulatorias, especialmente las relacionadas con economía circular y sostenibilidad.

En este escenario, disponer de una gestión digital estructurada facilitará la adaptación a iniciativas como el **Pasaporte Digital de Producto (Digital Product Passport)**, cuyo despliegue progresivo exigirá conservar información técnica y ambiental de forma accesible durante todo el ciclo de vida del producto.

## Integración con el resto de la empresa

La gestión de la información del producto no debe entenderse como un sistema aislado. Su verdadero potencial aparece cuando puede intercambiar información con el resto de aplicaciones utilizadas por la organización.

Así, los modelos desarrollados mediante herramientas CAD pueden alimentar automáticamente el sistema PLM; este, a su vez, compartir información con el ERP para la planificación de compras y producción; y finalmente suministrar datos al área comercial para la elaboración de catálogos o plataformas de comercio electrónico.

Esta integración evita introducir varias veces la misma información y mejora la coherencia entre todos los procesos de la empresa.

El apartado 8.3 profundiza precisamente en esta integración entre sistemas y en el papel que desempeñan soluciones como los ERP, CRM, PLM o MES o dentro de una estrategia de transformación digital.

### Ejemplo de aplicación:

#### Del diseño a la colección digital

Durante el desarrollo de una colección pueden coexistir cientos de archivos asociados a un único modelo: patrones, hormas digitales, componentes, variantes de color, fichas técnicas e imágenes para el departamento comercial.

Herramientas como **lcad** e **lcad Colorways** facilitan la generación y organización de parte de esta información durante las fases de diseño, contribuyendo a mantener una mayor coherencia entre las distintas variantes del producto y favoreciendo su integración con los sistemas de gestión utilizados posteriormente por la empresa.

Aunque estas herramientas no sustituyen a un sistema PLM, sí representan un primer paso hacia un flujo de información digital continuo y estructurado.





# FABRICACIÓN DIGITAL Y PROCESOS PRODUCTIVOS

La digitalización de la fabricación constituye la continuación natural del desarrollo digital del producto. Una vez definido y validado el diseño, el siguiente reto consiste en trasladar esa información a la planta de producción de la forma más eficiente posible, garantizando que los procesos de fabricación mantienen los niveles de calidad, productividad y flexibilidad requeridos por el mercado.

Tradicionalmente, las fábricas han evolucionado mediante la incorporación progresiva de nueva maquinaria y procesos más eficientes. Sin embargo, la transformación digital introduce un cambio de paradigma: el objetivo ya no consiste únicamente en automatizar tareas individuales, sino en conectar procesos, personas y equipos para que la información fluya de manera continua a lo largo de toda la producción.

Este enfoque permite conocer en tiempo real qué está ocurriendo en la fábrica, detectar incidencias de forma temprana, mejorar la planificación, reducir tiempos improductivos y facilitar una toma de decisiones basada en datos.

En la industria del calzado, caracterizada por una elevada variedad de referencias, campañas estacionales y frecuentes cambios de colección, esta capacidad resulta especialmente relevante. La digitalización permite gestionar con mayor agilidad la complejidad inherente al proceso productivo, favoreciendo una fabricación más flexible y adaptada a las necesidades de cada empresa.

No obstante, es importante comprender que digitalizar una fábrica no implica necesariamente realizar grandes inversiones en automatización. En muchos casos, la transformación comienza mediante actuaciones sencillas, como la captura sistemática de datos de producción, la digitalización de instrucciones de trabajo o la integración de la información procedente de diferentes equipos y departamentos.

Este capítulo presenta los principales conceptos y tecnologías que permiten avanzar hacia una fabricación más conectada, eficiente y resiliente, analizando tanto los beneficios como los retos asociados a su implantación en la industria del calzado.

### 5.1. La fábrica conectada: de la automatización a la digitalización

La evolución de la industria del calzado ha estado marcada por la incorporación progresiva de nuevas tecnologías de fabricación capaces de mejorar la productividad, la calidad y la competitividad de las empresas. Tradicionalmente, estas mejoras se han centrado en la adquisición de maquinaria más eficiente o en la automatización de determinadas operaciones. Sin embargo, la transformación digital introduce un nuevo enfoque en el que el verdadero valor no reside únicamente en las máquinas, sino en la información que generan y comparten.

En una fábrica conectada, los distintos procesos dejan de funcionar como elementos independientes para integrarse dentro de un ecosistema digital donde personas, equipos y sistemas intercambian información de forma continua. Esta conectividad permite conocer el estado de la producción en tiempo real, facilitar la toma de decisiones y responder con mayor rapidez ante cualquier incidencia.

Para un sector como el calzado, caracterizado por una elevada diversidad de modelos, frecuentes cambios de colección y una importante participación de procesos manuales, la disponibilidad de información actualizada resulta tan importante como la propia automatización de la producción.

#### Automatizar no siempre significa digitalizar

Aunque ambos conceptos suelen utilizarse de forma conjunta, automatización y digitalización responden a objetivos diferentes.

La automatización busca reducir o eliminar la intervención humana en determinadas tareas mediante maquinaria o sistemas automáticos.

La digitalización, por el contrario, persigue capturar, compartir y utilizar información para mejorar la gestión de los procesos, independientemente del grado de automatización existente.

Es posible encontrar líneas de producción altamente automatizadas que apenas generan información útil para la gestión, del mismo modo que una fábrica con un elevado componente manual puede disponer de un excelente sistema de captura y análisis de datos que permita optimizar su funcionamiento.

La transformación digital combina ambos enfoques, utilizando la automatización allí donde aporta valor y la digitalización para convertir la información en un recurso estratégico.

| Automatización                       | Digitalización                  |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Sustituye o facilita tareas físicas. | Gestiona y utiliza información. |
| Incrementa la productividad.         | Mejora la toma de decisiones.   |

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Actúa sobre procesos concretos. | Conecta procesos y departamentos.                       |
| Se centra en la operación.      | Se centra en el conocimiento generado por la operación. |

Tabla 10: Automatización y digitalización: conceptos complementarios

## La información como elemento integrador

En una fábrica tradicional, la información suele registrarse una vez finalizado el proceso mediante partes de producción, hojas de control o anotaciones manuales.

En un entorno conectado, la captura de datos puede realizarse de forma continua, permitiendo conocer indicadores como el estado de las órdenes de fabricación, consumo de materiales, incidencias de producción, cuellos de botella, etc.

La disponibilidad de estos datos facilita una gestión mucho más dinámica de la producción y permite actuar antes de que pequeñas desviaciones se conviertan en problemas importantes.

## Digitalizar también es mejorar la comunicación

La conectividad no afecta únicamente a las máquinas. También transforma la forma en que las personas interactúan durante la producción.

Las instrucciones de trabajo pueden distribuirse digitalmente, las incidencias registrarse en tiempo real y la información técnica permanecer siempre actualizada para todos los operarios implicados.

Este flujo continuo reduce errores derivados del uso de documentación obsoleta y mejora la coordinación entre producción, mantenimiento, calidad y planificación.

Especialmente en la industria del calzado, donde una misma línea puede fabricar múltiples referencias en periodos muy cortos, disponer de información precisa y accesible contribuye a reducir tiempos de cambio y mejorar la flexibilidad de la producción.

## Ejemplo de aplicación:

### Digitalización progresiva de una planta de producción

La digitalización de una fábrica no requiere necesariamente sustituir toda la maquinaria existente.

En muchos casos, el primer paso consiste en identificar qué información resulta relevante para la gestión del proceso e implantar mecanismos sencillos para capturarla y compartirla entre los distintos departamentos.

Esta estrategia permite obtener mejoras significativas en planificación, trazabilidad y productividad sin necesidad de realizar inversiones elevadas en automatización, facilitando una evolución progresiva hacia modelos de fabricación más conectados.

### Consejo:

*Antes de invertir en nuevas máquinas, conviene preguntarse si la empresa conoce con precisión cómo funcionan las que ya posee. En muchos casos, la información generada por los procesos existentes ofrece un importante potencial de mejora que puede aprovecharse mediante una adecuada digitalización.*

## 5.2. Automatización y robótica colaborativa

La automatización ha sido, desde hace décadas, uno de los principales motores de mejora de la productividad industrial. Sin embargo, en la industria del calzado su implantación ha seguido una evolución diferente a la de otros sectores manufactureros debido a la gran variabilidad de modelos, materiales y procesos, así como a la importante intervención manual que continúa siendo necesaria en numerosas operaciones.

En este contexto, la automatización no debe entenderse como un objetivo en sí mismo, sino como una herramienta para mejorar aquellos procesos donde aporta un beneficio real en términos de productividad, calidad, seguridad o ergonomía.

La decisión de automatizar debe partir siempre del análisis del proceso y no de la disponibilidad de una determinada tecnología. No todas las operaciones son susceptibles de automatización ni todas las empresas obtendrán el mismo retorno de una misma solución.

### Automatizar con criterio

La incorporación de sistemas automáticos resulta especialmente interesante cuando concurren una o varias de las siguientes circunstancias:

- Tareas repetitivas de bajo valor añadido.
- Operaciones con elevada exigencia ergonómica.
- Procesos que requieren una alta atención constante.
- Operaciones con dificultades para captar o mantener personal cualificado.

Por el contrario, en operaciones altamente artesanales o con una gran variabilidad entre referencias, una automatización completa puede resultar poco rentable o incluso disminuir la flexibilidad de la producción.

La automatización debe adaptarse al proceso y no al contrario.

## La evolución hacia la robótica colaborativa

Durante años, la automatización industrial se ha asociado a grandes robots trabajando dentro de células cerradas y aisladas del personal.

La evolución tecnológica ha permitido la aparición de una nueva generación de equipos conocidos como **robots colaborativos o cobots**, diseñados para compartir el espacio de trabajo con los operarios y asistirles en determinadas tareas.

Su objetivo no consiste en sustituir completamente a las personas, sino en asumir aquellas operaciones repetitivas, pesadas o de menor valor añadido, permitiendo que el personal concentre su experiencia en actividades donde el criterio técnico continúa siendo imprescindible.

En el sector del calzado, este enfoque resulta especialmente interesante debido a la coexistencia de procesos altamente automatizables con otros donde la destreza manual sigue siendo un factor determinante.

## Aplicaciones en la industria del calzado

Las posibilidades de automatización abarcan prácticamente todas las etapas de la fabricación, aunque el grado de implantación varía según el tipo de empresa y el proceso productivo.

Algunas aplicaciones habituales incluyen:

- Manipulación automática de componentes.
- Alimentación de máquinas.
- Aplicación controlada de adhesivos.
- Operaciones de corte.
- Manipulación durante procesos de montaje.
- Clasificación y distribución interna.
- Inspección mediante visión artificial.
- Asistencia al operario.

En muchos casos, la incorporación de estas tecnologías no persigue aumentar la velocidad de fabricación, sino mejorar la estabilidad del proceso y reducir la variabilidad entre productos.

## Automatización flexible

Uno de los principales retos de la industria del calzado consiste en fabricar series cada vez más pequeñas, con cambios frecuentes de modelo y elevados niveles de personalización.

Esta realidad exige soluciones capaces de adaptarse rápidamente a nuevas referencias sin largos tiempos de preparación.

La denominada **automatización flexible** responde precisamente a esta necesidad, permitiendo reconfigurar equipos y procesos con mayor rapidez que los sistemas tradicionales.

La combinación de robots programables, sistemas de visión, sensores y herramientas digitales facilita una producción más adaptable a las necesidades cambiantes del mercado, reduciendo los tiempos improductivos asociados a los cambios de colección.

### Consejo:

*La mejor automatización no es necesariamente la más compleja, sino aquella que elimina el principal cuello de botella del proceso. En muchas ocasiones, pequeñas actuaciones sobre operaciones concretas generan un mayor retorno que la automatización integral de una línea de producción.*

## 5.3. Captura de datos, IoT y monitorización de procesos

Toda decisión industrial depende de la información disponible en el momento de tomarla. Durante décadas, gran parte de los datos de producción se han obtenido mediante registros manuales realizados al finalizar un turno de trabajo o una orden de fabricación. Aunque este sistema continúa siendo válido en determinados contextos, presenta importantes limitaciones cuando se pretende reaccionar con rapidez ante incidencias o mejorar continuamente los procesos.

La transformación digital propone un enfoque diferente: capturar la información allí donde se genera y ponerla a disposición de las personas responsables de cada proceso prácticamente en tiempo real.

Esta capacidad constituye uno de los pilares de la denominada **fábrica conectada**, donde máquinas, sensores, operarios y sistemas de gestión intercambian información de forma continua para facilitar una visión global del estado de la producción.

### Del dato manual al dato automático

En una fábrica tradicional, indicadores como la producción realizada, las paradas de máquina o el consumo de materiales suelen registrarse manualmente mediante hojas de producción, terminales o aplicaciones específicas.

La incorporación de sensores y sistemas de adquisición de datos permite automatizar gran parte de este proceso, reduciendo errores de transcripción y aumentando la disponibilidad de información para la toma de decisiones.

Dependiendo del proceso, es posible registrar automáticamente datos como los pares producidos, el consumo energético, condiciones ambientales, faltas o incidencias de producción, etc.

La disponibilidad de estos datos no solo facilita la supervisión de la producción, sino que permite identificar tendencias y oportunidades de mejora difíciles de detectar mediante registros manuales.

## Internet de las Cosas (IoT) en la industria

El **Internet de las Cosas (Internet of Things, IoT)** hace referencia a la capacidad de conectar dispositivos físicos a una red para intercambiar información de manera automática.

En el ámbito industrial, esta tecnología permite que máquinas, sensores y equipos de producción transmitan continuamente datos sobre su funcionamiento.

En la industria del calzado, las aplicaciones del IoT pueden abarcar desde la monitorización de equipos de fabricación hasta el seguimiento de condiciones ambientales que afectan a procesos como el encolado, el secado o el almacenamiento de materiales.

No obstante, la implantación del IoT no debe entenderse como la instalación indiscriminada de sensores. Antes de incorporar nuevos dispositivos conviene responder a una cuestión fundamental:

### ¿Qué decisión permitirá tomar este dato una vez esté disponible?

Si no existe una utilidad clara para la información obtenida, probablemente la inversión no generará el retorno esperado.

## Monitorización para mejorar los procesos

Uno de los principales beneficios de la captura continua de datos consiste en la posibilidad de supervisar el comportamiento de los procesos mientras estos se están desarrollando.

La monitorización permite detectar desviaciones respecto a las condiciones previstas y actuar antes de que se produzcan problemas de calidad o interrupciones importantes de la producción.

Entre los indicadores más utilizados destacan:

- Productividad y rendimiento de las líneas de fabricación.
- Disponibilidad de los equipos.
- Eficiencia operativa.
- Consumo energético.
- Tiempos improductivos.
- Incidencias recurrentes.
- Cumplimiento de los programas de producción.

La representación de estos indicadores mediante paneles de control facilita una interpretación rápida de la situación de la planta y mejora la coordinación entre responsables de producción, mantenimiento y calidad.

### Del mantenimiento reactivo al mantenimiento predictivo

Tradicionalmente, muchas actuaciones de mantenimiento se realizaban únicamente cuando aparecía una avería o siguiendo calendarios de revisiones periódicas.

La disponibilidad de información procedente de sensores permite evolucionar hacia modelos de **mantenimiento predictivo**, donde determinados parámetros del funcionamiento de una máquina pueden indicar la aparición de anomalías antes de que estas provoquen una parada.

De esta forma es posible reducir las averías inesperadas, planificar mejor el mantenimiento, prolongar la vida útil de la maquinaria y disminuir los costes asociados a interrupciones inesperadas de la producción.

No obstante, el mantenimiento predictivo requiere disponer de datos fiables y de criterios adecuados para interpretar la información obtenida.

### La importancia de seleccionar los indicadores adecuados

Uno de los riesgos más frecuentes durante la digitalización consiste en recopilar un gran volumen de datos sin un objetivo claramente definido.

La experiencia demuestra que disponer de cientos de indicadores no garantiza una mejor gestión de la producción. En muchas ocasiones resulta más útil realizar un seguimiento continuo de un conjunto reducido de indicadores realmente relevantes para la empresa.

La selección de estos indicadores debe alinearse con los objetivos estratégicos de la organización y revisarse periódicamente conforme evolucionan los procesos productivos.

### Ejemplo de aplicación:

#### Monitorización progresiva de la producción

Una empresa decide comenzar su proceso de digitalización instalando un sistema de captura automática de datos en varias máquinas de producción.

Durante los primeros meses, la información recopilada permite identificar que una parte significativa de las pérdidas de productividad se concentra en pequeños tiempos de parada que anteriormente pasaban desapercibidos al registrarse únicamente las incidencias de mayor duración.

La empresa utiliza esta información para reorganizar determinadas operaciones y reducir el tiempo improductivo sin necesidad de incorporar nueva maquinaria.

### Consejo:

*Antes de instalar un nuevo sensor, defina qué decisión permitirá tomar la información que este proporcionará. Los datos solo generan valor cuando ayudan a mejorar un proceso o resolver un problema concreto.*

## 5.4. Fabricación flexible y personalizada

Durante décadas, la competitividad industrial estuvo estrechamente ligada a la capacidad para fabricar grandes volúmenes de producto de forma repetitiva. Sin embargo, la evolución del mercado ha modificado este escenario. Los consumidores demandan una mayor variedad de modelos, ciclos de renovación más rápidos y, en determinados segmentos, productos cada vez más personalizados.

La industria del calzado constituye un claro ejemplo de esta transformación. Frente a las producciones masivas de referencias estables, las empresas deben gestionar actualmente colecciones con un elevado número de modelos, múltiples variantes de color y frecuentes cambios de materiales, adaptándose además a diferentes mercados y canales de distribución.

Esta realidad exige procesos productivos capaces de responder con rapidez a los cambios sin comprometer la calidad ni la rentabilidad.

### ¿Qué significa fabricar de forma flexible?

La fabricación flexible es la capacidad de adaptar la producción a nuevas necesidades con un impacto mínimo sobre el tiempo, el coste y la organización de la planta.

Esta flexibilidad puede manifestarse en diferentes situaciones como los cambios rápidos entre referencias, la fabricación de series cortas, la personalización o la reorganización de la planificación en función de los componentes disponibles.

El objetivo no es únicamente fabricar más rápido, sino responder mejor a un entorno donde la incertidumbre forma parte del funcionamiento habitual de la empresa.

### La digitalización como facilitador de la flexibilidad

La fabricación flexible depende en gran medida de la disponibilidad de información.

Cuando los modelos digitales, las instrucciones de trabajo, las listas de materiales y la planificación están integrados, la incorporación de una nueva referencia resulta consi-

derablemente más sencilla que en procesos donde gran parte de la información continúa gestionándose manualmente.

La digitalización facilita la transición entre las situaciones vistas anteriormente. De esta forma, la empresa puede responder con mayor rapidez a los cambios sin incrementar de forma significativa la complejidad de la gestión.

## Personalización industrial

La personalización ha dejado de ser una excepción para convertirse en una oportunidad de diferenciación para muchas empresas del sector.

Aunque no todos los productos requieren configuraciones individuales, cada vez resulta más habitual ofrecer diferentes combinaciones de materiales, colores, acabados o componentes a partir de una misma base de diseño.

La digitalización permite gestionar esta variabilidad de forma estructurada, evitando que el incremento de opciones suponga un crecimiento proporcional de la complejidad administrativa y productiva.

Además, tecnologías como el diseño paramétrico, la fabricación aditiva o la automatización flexible abren nuevas posibilidades para desarrollar productos adaptados a necesidades específicas sin modificar completamente el proceso de fabricación.

## Fabricar bajo demanda

Otra tendencia creciente consiste en aproximar la fabricación al momento en que realmente existe una necesidad de mercado.

La denominada **producción bajo demanda** busca reducir inventarios y minimizar el riesgo asociado a la fabricación anticipada de referencias cuya demanda puede resultar incierta.

Este modelo requiere disponer de procesos ágiles, información actualizada y una elevada coordinación entre diseño, planificación, producción y logística.

Aunque no resulta aplicable a todos los modelos de negocio, representa una alternativa especialmente interesante para determinados segmentos de mercado caracterizados por una elevada variabilidad de producto o por la necesidad de responder rápidamente a las tendencias.

## Flexibilidad organizativa

La flexibilidad no depende únicamente de la tecnología. La organización del trabajo, la formación del personal, la estandarización de procesos y la capacidad para compartir información entre departamentos constituyen factores igualmente determinantes.

Una empresa con procesos claramente definidos y una adecuada gestión de la información suele adaptarse con mayor facilidad a los cambios que otra con un mayor nivel de automatización pero escasa coordinación entre sus áreas de trabajo.

La transformación digital debe entenderse, por tanto, como una combinación equilibrada de tecnología, organización y conocimiento.

## 5.5. Calidad digital y trazabilidad

La calidad ha constituido históricamente uno de los principales factores de competitividad de la industria del calzado. Sin embargo, el concepto de calidad ha evolucionado significativamente en los últimos años. Ya no se limita únicamente a verificar que un producto cumple unas especificaciones determinadas antes de abandonar la fábrica, sino que implica disponer de información suficiente para garantizar el control del proceso durante todo su ciclo de fabricación.

La transformación digital permite evolucionar desde un modelo basado principalmente en inspecciones finales hacia otro donde la calidad se gestiona de forma continua mediante la captura, análisis y utilización de información procedente de todas las etapas del proceso productivo.

Este enfoque no solo contribuye a reducir defectos, sino que facilita la identificación de sus causas, mejora la capacidad de reacción ante incidencias y proporciona una mayor confianza tanto a clientes como a proveedores.

### Del control de calidad al aseguramiento de la calidad

En los modelos tradicionales, el control de calidad se lleva a cabo durante todo el proceso por parte del operario que lo realiza; sin embargo, este sistema puede producir incidencias, ya que el operario suele estar más centrado en la realización de su tarea que en la inspección del producto. Por ello, el control de calidad se centra principalmente en inspeccionar el producto una vez finalizada su fabricación.

Aunque este procedimiento continúa siendo necesario, la digitalización permite ampliar el alcance de la calidad incorporando información procedente de todas las fases del proceso.

De este modo, además de verificar el resultado final, es posible controlar aspectos como las condiciones de fabricación, los detalles del proceso, las faltas o incidencias durante la producción, el historial de cada partida y los resultados de inspecciones inmediatas.

Este enfoque facilita la detección temprana de desviaciones y reduce la probabilidad de que un defecto llegue hasta el cliente.

## Inspección asistida por tecnologías digitales

La evolución de los sistemas de captura de información ha ampliado considerablemente las posibilidades de inspección durante la fabricación.

En la actualidad, la tecnología permite introducir sistemas de visión artificial, sensores de medida, identificadores automáticos mediante RFID, QR, etc.

Estas herramientas no sustituyen necesariamente la experiencia de los profesionales responsables del control de calidad, pero sí permiten automatizar determinadas verificaciones repetitivas y mejorar la objetividad de las inspecciones.

En la industria del calzado, donde numerosos criterios de calidad continúan requiriendo valoración técnica, la combinación entre experiencia humana y tecnologías digitales representa actualmente el enfoque más habitual.

## La trazabilidad como herramienta de gestión

Uno de los principales beneficios de la digitalización consiste en la posibilidad de reconstruir el recorrido completo de un producto a lo largo de su fabricación.

El origen de los datos, las operaciones realizadas, los consumibles utilizados, la distribución de cada partida, son algunos ejemplos de información que esta trazabilidad permite conocer.

## Calidad, sostenibilidad y requisitos regulatorios

La creciente importancia de la sostenibilidad y de la transparencia en las cadenas de suministro está modificando la forma en que las empresas gestionan la información asociada a sus productos.

Las futuras exigencias relacionadas con el **Pasaporte Digital de Producto (Digital Product Passport)** incrementarán la necesidad de conservar datos fiables sobre materiales, procesos, reparabilidad o composición de los productos.

Aunque estos requisitos se desarrollarán progresivamente en los próximos años, muchas de las capacidades necesarias ya forman parte de una estrategia adecuada de digitalización industrial.

Por ello, invertir en sistemas que mejoren la trazabilidad y la gestión de la información no solo aporta beneficios operativos inmediatos, sino que también facilita la adaptación a futuros marcos regulatorios.

## La mejora continua basada en datos

La calidad digital no debe verse como un sistema orientado únicamente a detectar errores.

Su verdadero potencial reside en utilizar la información generada durante la producción para identificar oportunidades de mejora.

El análisis de tendencias, la comparación entre líneas de fabricación, la evaluación de indicadores de calidad o el estudio de incidencias repetitivas permiten introducir mejoras progresivas que incrementan la estabilidad del proceso y reducen los costes asociados a la no calidad.

De este modo, la calidad deja de ser una actividad aislada para integrarse plenamente dentro de la gestión global de la producción.

### Ejemplo de aplicación:

#### **Trazabilidad para la mejora del proceso**

Una empresa detecta un incremento puntual de incidencias relacionadas con un determinado modelo de calzado.

Gracias al sistema de trazabilidad implantado, puede identificar rápidamente los lotes de materiales utilizados, las fechas de fabricación, las líneas de producción implicadas y las condiciones registradas durante el proceso.

Esta información permite localizar el origen del problema en un cambio de suministro y adoptar medidas correctoras antes de que la incidencia afecte al resto de la producción, reduciendo el impacto económico y evitando reclamaciones posteriores.

#### **Nota:**

*Este apartado se fundamenta en los principios de gestión de la calidad, trazabilidad industrial y mejora continua aplicados a la fabricación discreta, así como en la evolución normativa europea relacionada con la transparencia de la cadena de suministro y el Pasaporte Digital de Producto. Asimismo, incorpora la experiencia de Inescop en proyectos de control de calidad, certificación, ensayos y digitalización de procesos aplicados a la industria del calzado.*



# HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL

La transformación digital no depende únicamente de grandes inversiones en maquinaria, automatización o sistemas de producción avanzados. Buena parte de las mejoras en productividad y eficiencia provienen de la incorporación de herramientas que facilitan el trabajo diario, mejoran la colaboración entre departamentos y permiten gestionar la información de forma más organizada.

En muchas empresas del sector del calzado, todavía es habitual encontrar documentación distribuida entre distintos ordenadores, versiones duplicadas de un mismo archivo, intercambios continuos de información mediante correo electrónico o procesos administrativos que dependen de documentos impresos. Estas situaciones dificultan la coordinación entre equipos y aumentan el riesgo de trabajar con información desactualizada.

Las herramientas digitales de gestión empresarial permiten superar estas limitaciones mediante entornos colaborativos donde documentos, comunicaciones, tareas y procesos permanecen accesibles para las personas autorizadas, independientemente de su ubicación física.

Este cambio resulta especialmente relevante en organizaciones donde intervienen diferentes perfiles —diseño, compras, producción, calidad, comercial o administración— que necesitan acceder a la misma información de forma rápida y segura.

Las soluciones disponibles actualmente abarcan desde plataformas de almacenamiento en la nube hasta sistemas de automatización de tareas o espacios de trabajo colaborativos. La elección de unas u otras dependerá del tamaño de la empresa, de sus necesidades y del grado de digitalización alcanzado, pero todas ellas comparten un mismo objetivo: **hacer que la información esté disponible cuando y donde realmente se necesita.**

En los siguientes apartados se analizan algunas de las herramientas que con mayor frecuencia forman parte del proceso de transformación digital de las empresas del sector, así como los criterios que conviene considerar durante su implantación.

## 6.1. Flujos de automatización

En cualquier empresa existen numerosas tareas administrativas y de gestión que se realizan de forma repetitiva: copiar información entre aplicaciones, enviar correos electrónicos, generar documentos, actualizar registros o comunicar incidencias entre departamentos.

Aunque individualmente estas actividades suelen requerir poco tiempo, su repetición diaria supone un importante consumo de recursos y aumenta la probabilidad de cometer errores derivados de la intervención manual.

Los flujos de automatización permiten que muchas de estas acciones se ejecuten de forma automática cuando se produce un determinado evento, reduciendo el tiempo dedicado a tareas repetitivas y mejorando la consistencia de los procesos.

La automatización debe entenderse como una herramienta para optimizar la gestión diaria de la empresa y no como un proceso reservado exclusivamente a grandes organizaciones o a sistemas industriales complejos.

### ¿Qué es un flujo de automatización?

Un flujo de automatización es una secuencia de acciones que se ejecutan automáticamente cuando se cumple una condición previamente definida.

De forma simplificada, un flujo responde al esquema:

**Si ocurre un evento > ejecutar automáticamente una o varias acciones.**

Por ejemplo:

- Cuando se recibe un pedido, crear automáticamente una tarea para el departamento comercial.
- Cuando se aprueba un presupuesto, generar la documentación correspondiente.
- Cuando se incorpora un nuevo empleado, crear automáticamente sus carpetas de trabajo y asignar permisos.
- Cuando finaliza una orden de fabricación, enviar una notificación al departamento de logística.

Este tipo de automatizaciones evita realizar manualmente tareas repetitivas y garantiza que los procesos se ejecuten siempre siguiendo el mismo procedimiento.

### Automatizaciones de bajo código (Low-Code)

En los últimos años han aparecido plataformas que permiten diseñar automatizaciones sin necesidad de desarrollar aplicaciones desde cero.

Estas herramientas utilizan interfaces gráficas donde los distintos pasos del proceso se conectan mediante bloques funcionales, facilitando la creación de flujos incluso por parte de usuarios con conocimientos técnicos limitados.

Entre las soluciones más utilizadas en el entorno empresarial destacan:

- **Microsoft Power Automate**, integrado con Microsoft 365 y otros servicios empresariales.
- **Make**, orientado a la integración visual entre aplicaciones en la nube.
- **n8n**, plataforma de código abierto ampliamente utilizada cuando se requiere un mayor nivel de personalización o despliegues en infraestructuras propias.
- **Zapier**, especialmente extendido en la integración de aplicaciones comerciales y servicios SaaS.

La elección de una u otra plataforma dependerá principalmente del ecosistema tecnológico ya existente en la empresa y del nivel de complejidad de las automatizaciones que se pretendan implantar.

## Aplicaciones en la industria del calzado

Las posibilidades de automatización abarcan prácticamente todas las áreas de la empresa.

Algunos ejemplos de aplicación son:

- Envío automático de fichas técnicas a proveedores tras la aprobación de un diseño.
- Generación de avisos cuando se modifica una especificación de producto.
- Organización automática de documentación asociada a una colección.
- Sincronización entre formularios, hojas de cálculo y sistemas documentales.
- Elaboración automática de informes periódicos de producción o ventas.
- Distribución de documentación técnica actualizada entre los distintos departamentos.

En muchos casos, estas automatizaciones pueden implantarse de forma progresiva sin modificar los sistemas existentes, obteniendo mejoras apreciables con inversiones reducidas.

## Automatizar con criterio

No todos los procesos deben automatizarse.

Aquellas tareas que requieren interpretación, negociación, creatividad o toma de decisiones complejas continúan dependiendo del conocimiento y la experiencia de las personas.

La automatización aporta su mayor valor cuando elimina actividades repetitivas, reduce tiempos administrativos y garantiza la ejecución homogénea de procesos bien definidos.

Antes de implantar cualquier automatización resulta recomendable analizar el proceso existente y comprobar que este se encuentra suficientemente estandarizado. Automatizar un procedimiento ineficiente no elimina sus problemas; simplemente permite ejecutarlo con mayor rapidez.

### Ejemplo de aplicación:

Durante el desarrollo de una nueva colección, el departamento de diseño finaliza una revisión del modelo e incorpora una nueva versión junto con la documentación técnica asociada.

En un entorno colaborativo, esta actualización puede desencadenar automáticamente una serie de acciones previamente definidas: el modelo 3D y los patrones 2D quedan disponibles para el resto del equipo, se registra la nueva versión y su historial de cambios, se notifica a los responsables implicados y la documentación permanece accesible desde un único repositorio central. Además, los equipos de compras, producción o incluso proveedores externos autorizados pueden consultar inmediatamente la información actualizada desde un navegador, sin necesidad de intercambiar archivos por correo electrónico ni generar copias duplicadas.

Este tipo de flujo reduce los tiempos de coordinación entre departamentos, minimiza el riesgo de trabajar con versiones obsoletas y mejora la trazabilidad de todo el proceso de desarrollo del producto.

## 6.2. Workspace: la oficina técnica en la nube

La digitalización de una empresa no consiste únicamente en disponer de archivos almacenados en la nube. El verdadero cambio se produce cuando toda la información relacionada con el desarrollo del producto se organiza dentro de un entorno colaborativo donde cada participante puede acceder a los recursos que necesita, conocer el estado del proyecto y trabajar siempre sobre información actualizada.

Este concepto da lugar a la denominada **oficina técnica digital**, un espacio de trabajo compartido que centraliza la documentación, los modelos digitales, los materiales, las especificaciones técnicas y el resto de activos necesarios durante el desarrollo de un producto.

Frente al modelo tradicional, basado en el intercambio continuo de archivos mediante correo electrónico o carpetas compartidas, un entorno colaborativo permite que la información permanezca disponible en un único repositorio, evitando duplicidades y reduciendo el riesgo de trabajar con versiones obsoletas.

## Mucho más que almacenamiento en la nube

Aunque plataformas como Google Drive, OneDrive o Dropbox facilitan el almacenamiento y el intercambio de documentos, una oficina técnica digital incorpora funcionalidades orientadas específicamente a la gestión del conocimiento generado durante el desarrollo del producto, como el control de versiones o variantes de modelos, una organización estructurada de los archivos, accesos personalizados para la visualización por parte de determinados clientes o departamentos o la accesibilidad desde cualquier dispositivo conectado a Internet.

El objetivo no es únicamente guardar información, sino convertirla en un recurso compartido que facilite la coordinación entre diseño, desarrollo, producción, compras y proveedores.

## La oficina técnica en la industria del calzado

En el sector del calzado, la oficina técnica gestiona una gran variedad de información: formas, patrones, modelos tridimensionales, componentes, materiales, variantes de color, fichas técnicas o listas de materiales.

Mantener estos activos organizados y sincronizados resulta esencial para reducir errores y agilizar el desarrollo de nuevas colecciones.

La evolución de las plataformas colaborativas ha permitido integrar todos estos recursos en un único entorno accesible desde cualquier ubicación, facilitando tanto el trabajo interno como la colaboración con clientes, fabricantes o proveedores.

### Ejemplo de aplicación:

Una empresa desarrolla una nueva colección en colaboración con un fabricante externo y varios proveedores de componentes.

En lugar de intercambiar sucesivas versiones de modelos, patrones y fichas técnicas mediante correo electrónico, todos los participantes autorizados acceden a un entorno colaborativo donde consultan la documentación vigente, visualizan los modelos directamente desde el navegador y registran las modificaciones realizadas durante el proyecto.

Este modelo de trabajo reduce significativamente los tiempos de coordinación y facilita que todas las decisiones se adopten sobre una única versión de la información, disminuyendo el riesgo de errores y reprocesos. Este tipo de funcionamiento es el que persiguen plataformas colaborativas especializadas como **lcad Workspace** que, además, puede integrarse en cualquier sitio web de manera personalizada y utilizarse como un personalizador 3D para los usuarios.

### 6.3. Del papel al dato: la transformación de la información

La transformación digital no consiste únicamente en sustituir documentos impresos por archivos electrónicos. El verdadero cambio se produce cuando la información deja de estar ligada a un soporte físico y pasa a convertirse en un dato que puede consultarse, compartirse, analizarse e integrarse con el resto de los procesos de la empresa.

En muchas organizaciones del sector del calzado todavía conviven órdenes de fabricación impresas, albaranes en papel, formularios manuscritos, fichas técnicas físicas o registros de calidad archivados en carpetas. Aunque estos documentos continúan siendo válidos para determinadas tareas, presentan limitaciones importantes cuando la información debe localizarse con rapidez, compartirse entre departamentos o reutilizarse para la toma de decisiones.

La digitalización documental permite transformar esta información en un activo accesible, estructurado y preparado para formar parte del ecosistema digital de la empresa.

#### Más allá del documento digital

Escanear un documento y almacenarlo en formato PDF representa un primer paso, pero no implica necesariamente que la información haya sido digitalizada.

Un documento escaneado sigue siendo, en muchos casos, una imagen difícil de reutilizar por otros sistemas.

La verdadera digitalización comienza cuando la información contenida en ese documento puede identificarse, clasificarse y utilizarse automáticamente dentro de los procesos de la organización.

Este enfoque permite que datos como referencias de producto, fechas, números de pedido o resultados de inspección puedan incorporarse directamente a los sistemas de gestión, evitando la introducción manual de información y reduciendo la probabilidad de errores.

#### Tecnologías para la digitalización documental

Actualmente existen diferentes herramientas que facilitan esta transición.

Entre las más utilizadas destacan:

- Sistemas de escaneado documental.
- Reconocimiento óptico de caracteres (OCR).
- Formularios electrónicos.
- Firma electrónica.
- Gestión documental.
- Captura digital desde dispositivos móviles.

Estas tecnologías permiten reducir significativamente el tiempo dedicado a tareas administrativas y mejoran la disponibilidad de la información para todos los departamentos implicados.

No obstante, su implantación debe responder a una necesidad organizativa concreta y no limitarse a sustituir el soporte físico por uno digital.

### Formularios digitales y captura de información

Una de las actuaciones con mayor impacto suele consistir en sustituir registros manuales por formularios digitales accesibles desde ordenadores, tabletas o dispositivos móviles.

Este tipo de soluciones permite recoger información directamente en el lugar donde se genera, evitando posteriores transcripciones y facilitando su integración con otros sistemas de gestión.

En una empresa de calzado, esta metodología puede aplicarse tanto a los controles de calidad y las faltas o incidencias de producción como a la recepción de las materias primas o el mantenimiento de los equipos, lo que permite ampliar el conocimiento y control de procesos fundamentales para la empresa.

### El dato como recurso estratégico

Cuando la información se encuentra estructurada y accesible, deja de ser un simple registro histórico para convertirse en un recurso que puede utilizarse en numerosos procesos de la empresa.

Los datos pueden alimentar cuadros de mando, automatizaciones, sistemas de planificación o herramientas de inteligencia artificial, generando nuevo conocimiento sin necesidad de volver a recopilar la información.

Por este motivo, la transición del papel al dato constituye uno de los pasos más relevantes dentro de cualquier estrategia de transformación digital.

No se trata de eliminar completamente el papel, sino de garantizar que la información importante pueda integrarse en los procesos digitales de la organización y mantenerse disponible para todas las personas que la necesiten.

### Consejo:

*El objetivo de la digitalización documental no es generar menos papel, sino conseguir que la información pueda encontrarse, reutilizarse y convertirse en conocimiento útil para mejorar la gestión de la empresa.*



# IA APLICADA AL SECTOR DEL CALZADO

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en uno de los principales motores de la transformación digital. Su rápida evolución ha permitido que tecnologías que hasta hace pocos años estaban reservadas a grandes organizaciones sean hoy accesibles para empresas de cualquier tamaño mediante herramientas de uso cotidiano.

Sin embargo, la implantación de la IA no debe entenderse como un objetivo en sí mismo. Su verdadero valor reside en la capacidad para asistir a las personas en tareas que requieren analizar grandes volúmenes de información, generar contenido, automatizar procesos o facilitar la toma de decisiones.

En la industria del calzado, las posibilidades de aplicación abarcan prácticamente todas las áreas de la empresa: desde el diseño y desarrollo de producto hasta la planificación de la producción, la atención al cliente o la generación de documentación técnica y comercial.

No obstante, el éxito de estos proyectos depende en gran medida de la calidad de la información disponible. Una organización que ha avanzado en la digitalización de sus procesos dispone de una base mucho más sólida para aprovechar el potencial de la inteligencia artificial que otra donde la información continúa fragmentada o únicamente disponible en documentos no estructurados.

La IA debe entenderse, por tanto, como una evolución natural de la transformación digital y no como un sustituto de las etapas desarrolladas en los capítulos anteriores.

En los siguientes apartados se analizan algunas de las aplicaciones con mayor interés para las empresas del sector del calzado, prestando especial atención a aquellas que ya pueden incorporarse de forma práctica al trabajo diario.

## 7.1. Generación de contenido mediante inteligencia artificial

Una de las aplicaciones más extendidas de la inteligencia artificial consiste en la generación asistida de contenido. Los modelos actuales son capaces de producir textos, imágenes, documentación técnica o material audiovisual a partir de instrucciones proporcionadas por

el usuario, reduciendo considerablemente el tiempo necesario para desarrollar tareas de carácter documental o creativo.

En el ámbito empresarial, estas herramientas no pretenden sustituir el conocimiento de los profesionales, sino acelerar determinadas actividades repetitivas, facilitar la elaboración de borradores y mejorar la productividad en tareas que tradicionalmente requerían una importante dedicación de tiempo.

En la industria del calzado, la generación de contenido encuentra aplicaciones tanto en los departamentos comerciales como en las áreas de diseño, desarrollo de producto o comunicación, convirtiéndose en una herramienta transversal que puede utilizarse durante todo el ciclo de vida del producto.

## Aplicaciones en comunicación y marketing

La presencia digital de una empresa requiere generar de forma continua información dirigida a diferentes públicos: clientes, distribuidores, proveedores o consumidores finales.

La inteligencia artificial puede asistir en tareas como:

- Redacción de noticias para la web.
- Elaboración de artículos para blogs corporativos.
- Creación de publicaciones para RRSS.
- Preparación de campañas de mailing.
- Traducción o adaptación de textos a distintos idiomas.
- Generación de las descripciones de producto para comercio electrónico.
- Preparación de presentaciones comerciales.

Estas herramientas permiten reducir el tiempo dedicado a la redacción inicial de los contenidos, aunque la revisión por parte de personal conocedor del producto y del mercado continúa siendo recomendable para garantizar la precisión técnica y la coherencia con la identidad de la empresa.

## Documentación técnica

Cada producto incorpora una importante cantidad de documentación técnica: fichas de materiales, especificaciones, instrucciones de fabricación, informes de ensayo o documentación para clientes y proveedores.

La IA puede facilitar la elaboración de estos documentos a partir de información previamente estructurada, reduciendo tareas repetitivas y favoreciendo la homogeneidad de la documentación generada.

En la medida en que la empresa dispone de modelos digitales, bases de datos organizadas y sistemas de gestión documental, las posibilidades de automatización aumentan considerablemente.

Un ejemplo de esta evolución es la investigación en metodologías capaces de generar automáticamente descripciones técnicas a partir de información geométrica o estructurada del producto, una línea de trabajo que comienza a explorarse en proyectos específicos de I+D para el sector del calzado.

## Traducción y adaptación de contenidos

Muchas empresas del sector desarrollan una parte significativa de su actividad en mercados internacionales.

Los modelos actuales de IA permiten traducir documentación técnica, contenidos comerciales o comunicaciones internas con una calidad muy superior a la disponible hace pocos años.

No obstante, cuando la documentación incorpora terminología especializada o implicaciones contractuales, continúa siendo recomendable realizar una revisión humana antes de su publicación o envío definitivo.

La IA debe entenderse como una herramienta de apoyo que agiliza el proceso de traducción, pero no sustituye completamente la validación técnica del contenido.

## Generación de imágenes y recursos visuales

La evolución de los modelos generativos ha ampliado también las posibilidades de creación de imágenes.

Actualmente pueden utilizarse para generar ilustraciones conceptuales, propuestas gráficas, material para las presentaciones, esquemas de ideas, contenido para RRSS, etc.

Sin embargo, cuando se trabaja con productos reales destinados a fabricación o comercialización, estas imágenes deben considerarse recursos de apoyo y no sustituyen la representación técnica obtenida mediante herramientas CAD o el material gráfico derivado del desarrollo del producto.

## Utilizar la IA con criterio

La facilidad para generar contenido puede inducir a utilizar textos o imágenes sin una revisión adecuada.

En un entorno profesional resulta recomendable verificar siempre:

- La exactitud de la información más técnica.
- La coherencia con la estrategia de la empresa.
- La adecuación al público al que se destina el recurso.
- La posible utilización de información sensible o confidencial en las instrucciones (prompts) proporcionadas a la herramienta de IA.

- El cumplimiento de la normativa aplicable en materia de protección de datos o propiedad intelectual.

La calidad del resultado dependerá tanto de la capacidad del modelo como de la calidad de la información utilizada para generar el contenido y de la revisión realizada posteriormente por las personas responsables.

### Consejo:

*La inteligencia artificial genera contenido con gran rapidez, pero la responsabilidad sobre su precisión y adecuación continúa correspondiendo a la empresa. Cuanto mayor sea la calidad de la información de partida y de la revisión posterior, mayor será el valor obtenido de estas herramientas.*

## 7.2. Optimización de procesos mediante inteligencia artificial

La capacidad de recopilar y gestionar información digital abre la puerta a un nuevo nivel de optimización de los procesos empresariales. Mientras que la digitalización permite conocer qué está ocurriendo dentro de la organización, la inteligencia artificial añade la posibilidad de identificar patrones, detectar anomalías y proponer acciones que contribuyan a mejorar el funcionamiento de la empresa.

En este contexto, la IA actúa como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones. Su función no consiste en sustituir la experiencia de diseñadores, técnicos o responsables de producción, sino en facilitar el análisis de grandes volúmenes de información que resultarían difíciles de interpretar mediante procedimientos convencionales.

En la industria del calzado, donde conviven procesos artesanales con tecnologías avanzadas de fabricación, la IA puede aportar valor tanto en tareas administrativas como en procesos directamente relacionados con el desarrollo y la fabricación del producto.

### Optimización de la planificación

La planificación de la producción debe tener en cuenta múltiples variables: disponibilidad de materiales, capacidad de las líneas de fabricación, plazos de entrega, cambios de colección o incidencias imprevistas.

Los sistemas basados en inteligencia artificial pueden analizar simultáneamente estos factores y generar propuestas de planificación que ayuden a utilizar de forma más eficiente los recursos disponibles.

No obstante, estas recomendaciones deben considerarse un apoyo a la decisión y no una planificación completamente autónoma. En la práctica, la experiencia de los responsables

de producción continúa siendo esencial para valorar aspectos que difícilmente pueden modelizarse mediante algoritmos.

### Detección de patrones y anomalías

Uno de los principales puntos fuertes de la IA es su capacidad para identificar relaciones entre datos que pueden pasar desapercibidas durante el análisis convencional.

Aplicada a la producción, esta capacidad puede contribuir a detectar incrementos anómalos en los tiempos de producción, desviaciones en los consumos de materias primas, faltas o incidencias recurrentes en determinados modelos, etc.

La detección temprana de estas situaciones permite actuar antes de que los problemas afecten a la calidad, los costes o los plazos de entrega.

### Asistencia a la toma de decisiones

La inteligencia artificial también puede emplearse para sintetizar grandes cantidades de información y facilitar su interpretación por parte de los responsables de la empresa.

En lugar de revisar múltiples informes independientes, los sistemas actuales pueden elaborar resúmenes, destacar indicadores relevantes o señalar aspectos que requieren atención prioritaria.

Este tipo de asistencia resulta especialmente útil en organizaciones donde la información procede de diferentes departamentos y debe integrarse para apoyar la planificación estratégica.

No obstante, la decisión final continúa correspondiendo a las personas responsables de cada proceso.

### Optimización continua

Uno de los mayores beneficios de la IA aparece cuando se utiliza de forma continuada sobre datos históricos de la empresa.

A medida que aumenta el volumen de información disponible, es posible identificar oportunidades de mejora relacionadas con la planificación de las compras de consumibles o materias primas, la gestión de los inventarios, el control de faltas o incidencias o datos sobre el consumo energético y el mantenimiento de los equipos.

El valor no reside únicamente en resolver incidencias puntuales, sino en establecer un proceso permanente de mejora basado en información objetiva.

## Requisitos para obtener resultados fiables

La calidad de las recomendaciones generadas por un sistema de IA depende directamente de la calidad de la información utilizada durante su funcionamiento.

Datos incompletos, inconsistentes o desactualizados pueden conducir a conclusiones erróneas, independientemente de la sofisticación del algoritmo empleado.

Por este motivo, la implantación de soluciones de inteligencia artificial debe apoyarse sobre una estrategia previa de digitalización, captura de datos y gestión de la información como la desarrollada en los capítulos anteriores de esta guía.

### Consejo:

*La inteligencia artificial no sustituye el conocimiento de las personas; amplía su capacidad para interpretar la información disponible y fundamentar mejor las decisiones. Su utilidad depende tanto de la calidad de los datos como del criterio con el que se utilicen sus resultados.*

## 7.3. Inteligencia artificial como apoyo al diseño y desarrollo de producto

El diseño de un producto de calzado combina creatividad, conocimiento técnico, experiencia industrial y comprensión del mercado. La inteligencia artificial no sustituye ninguno de estos elementos, pero sí puede convertirse en una herramienta de apoyo capaz de acelerar determinadas tareas, facilitar el análisis de información y ampliar las posibilidades de exploración durante el proceso de desarrollo.

En los últimos años han surgido numerosas aplicaciones capaces de generar propuestas visuales, analizar grandes volúmenes de información o asistir en la elaboración de documentación técnica. Estas capacidades permiten reducir el tiempo dedicado a determinadas tareas repetitivas y facilitan que los equipos de diseño puedan concentrarse en aquellas actividades donde el criterio humano continúa siendo determinante.

La incorporación de la IA al desarrollo de producto debe entenderse, por tanto, como una evolución de las herramientas digitales descritas en los capítulos anteriores y no como un sustituto del proceso de diseño.

### Apoyo durante las primeras fases del diseño

Las primeras etapas de un proyecto suelen estar orientadas a la búsqueda de ideas, tendencias y alternativas de diseño.

Las herramientas de inteligencia artificial pueden contribuir a este proceso mediante búsquedas exhaustivas de tendencias en la red, generación de propuestas conceptuales, exploración de combinaciones de colores y materiales, etc.

Estas aplicaciones permiten acelerar la fase de exploración, aunque la selección y desarrollo de las propuestas continúa dependiendo del conocimiento del equipo de diseño y de la estrategia de la empresa.

## IA y creatividad: una relación complementaria

Con frecuencia se plantea la inteligencia artificial como una herramienta capaz de sustituir el proceso creativo.

Sin embargo, en el ámbito del diseño de producto su principal aportación consiste en ampliar la capacidad de exploración del equipo de desarrollo y facilitar la evaluación de diferentes alternativas.

Aspectos como la identidad de marca, la ergonomía, la viabilidad industrial, la funcionalidad o la experiencia de uso continúan dependiendo del conocimiento y la experiencia de diseñadores, modelistas e ingenieros.

La IA permite trabajar más rápido sobre determinadas tareas, pero no reemplaza la capacidad de definir un producto competitivo y adaptado a las necesidades del mercado.

## 7.4. Herramientas actuales de inteligencia artificial

La rápida evolución de la inteligencia artificial ha dado lugar a un ecosistema muy amplio de herramientas orientadas a diferentes necesidades. Algunas destacan por su capacidad para generar texto, otras por el análisis de documentos, la programación, la generación de imágenes o el procesamiento de información empresarial.

En este contexto, resulta poco recomendable seleccionar una única plataforma para todas las tareas. La elección debe realizarse en función del problema que se pretende resolver, del tipo de información que se va a procesar y de los requisitos de privacidad, integración o especialización que demande cada organización.

Más que sustituirse entre sí, muchas de estas herramientas resultan complementarias y pueden formar parte de un mismo flujo de trabajo.

### Modelos de lenguaje (LLM)

Los modelos de lenguaje constituyen actualmente la aplicación más extendida de la inteligencia artificial en el entorno empresarial.

Estas herramientas permiten interactuar mediante lenguaje natural para realizar tareas como redactar documentación, resumir informes, traducir contenido, analizar información, generar ideas y un largo etc.

Entre las plataformas más utilizadas en el ámbito profesional destacan:

- ChatGPT (OpenAI).
- Gemini (Google).
- Copilot (Microsoft).
- Claude (Anthropic).

Aunque presentan diferencias en sus capacidades, todas ellas evolucionan de forma continua y ofrecen funcionalidades similares para un amplio conjunto de tareas de productividad.

Por este motivo, resulta más importante comprender cómo integrarlas dentro de los procesos de la empresa que centrarse exclusivamente en sus diferencias puntuales.

### IA integrada en el software empresarial

Una de las principales tendencias actuales consiste en la incorporación progresiva de capacidades de inteligencia artificial dentro de aplicaciones que las empresas ya utilizan en su trabajo diario.

Procesadores de texto, hojas de cálculo, plataformas de colaboración, sistemas de gestión documental o aplicaciones de diseño incorporan cada vez más funciones de asistencia inteligente, reduciendo la necesidad de utilizar herramientas independientes.

Esta integración favorece una adopción más sencilla de la IA y permite aprovechar sus capacidades directamente dentro del flujo habitual de trabajo.

### Herramientas especializadas y soluciones sectoriales

Además de las herramientas de inteligencia artificial de propósito general, están surgiendo soluciones específicamente diseñadas para responder a necesidades concretas de determinados sectores industriales. Estas aplicaciones suelen combinar modelos de IA con conocimiento técnico especializado, bases de datos propias y metodologías adaptadas a los procesos reales de cada industria.

En el ámbito del calzado, esta tendencia comienza a materializarse en proyectos de investigación orientados a resolver problemas específicos del sector, integrando la inteligencia artificial dentro de los procesos habituales de diseño, desarrollo y evaluación del producto.

Algunos ejemplos representativos son:

- **Diseño asistido mediante IA generativa.** El proyecto **AIGEN4FASHION**, desarrollado por Inescop en colaboración con ITI, investiga el desarrollo de un sistema capaz de generar automáticamente bocetos de calzado a partir de descripciones conceptuales y adaptarlos a hormas digitales específicas. Su objetivo es reducir la distancia entre el diseño creativo y el desarrollo técnico, actuando como una herramienta de apoyo para el diseñador y no como un sustituto de su creatividad.

- **Evaluación inteligente de riesgos.** La IA también puede contribuir a mejorar la seguridad de producto. El proyecto **PREDERISK4CHILDREN**, desarrollado por Inescop junto con AIJU, utiliza visión artificial y modelos de lenguaje para analizar imágenes y descripciones de productos infantiles, identificar riesgos potenciales y generar informes preliminares de evaluación conforme a la normativa europea vigente.

Estos ejemplos ponen de manifiesto que la aplicación de la inteligencia artificial en el sector del calzado está evolucionando desde herramientas de propósito general hacia soluciones especializadas, entrenadas con conocimiento específico del producto y de los procesos industriales.

Para conocer otras iniciativas de investigación y desarrollo relacionadas con la digitalización, la inteligencia artificial y la innovación tecnológica aplicada al calzado, puede consultarse el catálogo de proyectos de I+D+i disponible en la página web de Inescop: <https://www.inescop.es/es/i-d-i/proyectos-i-d-i>

## 7.5. Limitaciones y uso responsable de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial constituye una herramienta de gran utilidad para mejorar la productividad, facilitar el análisis de información y automatizar determinadas tareas. Sin embargo, sus resultados dependen directamente de la calidad de los datos utilizados, del contexto en el que se aplica y de la supervisión realizada por las personas responsables.

En el ámbito empresarial, la IA debe entenderse como un sistema de apoyo a la toma de decisiones y no como un sustituto del conocimiento técnico o de la experiencia profesional. Los contenidos generados pueden contener errores, interpretaciones inexactas o información desactualizada, por lo que resulta recomendable revisar siempre aquellos resultados que vayan a utilizarse para la elaboración de documentación técnica, decisiones estratégicas o procesos relacionados con clientes, proveedores o producción.

Asimismo, la utilización de estas herramientas requiere prestar especial atención a la protección de la información confidencial y al cumplimiento de la normativa aplicable, especialmente cuando se trabaja con datos sensibles o proyectos de I+D. La incorporación de la inteligencia artificial debe realizarse de forma progresiva, evaluando su utilidad en cada proceso y manteniendo siempre el control humano sobre las decisiones finales.

En definitiva, la IA ofrece un enorme potencial para las empresas del sector del calzado, pero su mayor valor se obtiene cuando complementa el conocimiento de las personas, se integra dentro de procesos bien definidos y se apoya en información fiable y de calidad.



# HOJA DE RUTA PARA LA DIGITALIZACIÓN

La transformación digital no es un proyecto aislado ni una actuación puntual, sino un proceso continuo de evolución que debe adaptarse a las necesidades, recursos y objetivos de cada empresa. No existe un único camino válido para todas las organizaciones, pero sí una serie de etapas que, en términos generales, permiten reducir riesgos y maximizar el retorno de las inversiones realizadas.

Uno de los errores más frecuentes consiste en implantar nuevas tecnologías sin haber resuelto previamente aspectos organizativos o de gestión de la información. Del mismo modo, intentar automatizar procesos poco definidos o incorporar herramientas de inteligencia artificial sin disponer de datos fiables suele conducir a resultados muy por debajo de las expectativas.

Por este motivo, resulta recomendable abordar la transformación digital de forma progresiva, consolidando cada nivel antes de avanzar al siguiente. Este enfoque permite obtener beneficios desde las primeras fases, facilita la adaptación de la organización al cambio y reduce la necesidad de realizar grandes inversiones en un único momento.

La hoja de ruta que se presenta a continuación propone una secuencia de implantación basada en la experiencia acumulada en proyectos de digitalización industrial y en las necesidades habituales de las empresas del sector del calzado. Aunque cada organización deberá adaptar este itinerario a su situación particular, la progresión planteada constituye una referencia útil para planificar la evolución digital de forma ordenada y sostenible.

## 8.1. Diagnóstico: conocer el punto de partida

Toda estrategia de transformación digital debe comenzar con una evaluación objetiva de la situación de la empresa. Antes de incorporar nuevas tecnologías o realizar inversiones, resulta imprescindible comprender el nivel de madurez digital existente, identificar las principales necesidades y establecer objetivos alineados con la estrategia de la organización.

Este diagnóstico constituye la base sobre la que se apoyarán el resto de las decisiones. Una evaluación adecuada permite priorizar actuaciones, evitar inversiones innecesarias y orientar los recursos hacia aquellas áreas donde la digitalización puede generar un mayor impacto.

Tal y como se ha desarrollado en el capítulo dedicado a la madurez digital, este análisis debe contemplar de forma conjunta aspectos relacionados con la organización, el diseño y desarrollo de producto, la producción, la gestión empresarial y la presencia comercial. La transformación digital afecta al conjunto de la empresa y no únicamente a un departamento concreto.

## Un diagnóstico basado en evidencias

El análisis inicial debe apoyarse en información objetiva y no únicamente en percepciones internas. Para ello resulta recomendable evaluar aspectos como el nivel de digitalización de la información, integración entre departamentos, competencias digitales del personal o la disponibilidad y calidad de los datos.

Esta información permitirá identificar tanto las fortalezas existentes como las áreas con mayor potencial de mejora.

En este contexto, herramientas de diagnóstico como el **Digital Maturity Assessment (DMA)** de la Comisión Europea, el modelo **HADA** del Ministerio de Industria o los servicios ofrecidos por la red de **European Digital Innovation Hubs (EDIH)** constituyen referencias útiles para realizar una evaluación estructurada y comparable con otros entornos industriales.

## Priorizar antes de invertir

El diagnóstico no debe finalizar con una lista de tecnologías recomendadas, sino con un conjunto de prioridades claramente definidas.

En muchas ocasiones, las actuaciones con mayor retorno no requieren inversiones elevadas, sino mejoras organizativas, una mejor gestión de la información o la digitalización de procesos que continúan realizándose de forma manual.

La prioridad debe establecerse considerando conjuntamente el impacto esperado sobre la empresa, el esfuerzo necesario para su implantación y la capacidad de la organización para asumir el cambio.

Este enfoque facilita una evolución progresiva, minimiza los riesgos asociados a la implantación y permite consolidar cada avance antes de abordar fases de mayor complejidad.

## Consejo:

*El éxito de una estrategia de digitalización depende menos de la tecnología elegida que de la capacidad para identificar correctamente las necesidades reales de la empresa. Un buen diagnóstico reduce riesgos, optimiza las inversiones y facilita una transformación sostenible.*

## 8.2. Digitalización básica: construir una base sólida

Una vez realizado el diagnóstico, el siguiente paso consiste en implantar aquellas herramientas y procesos que permitan organizar la información y mejorar el funcionamiento diario de la empresa. Esta fase constituye la base sobre la que se apoyarán todas las actuaciones posteriores de automatización, integración e inteligencia artificial.

La digitalización básica no implica necesariamente grandes inversiones. En la mayoría de las empresas comienza mediante la sustitución progresiva de procesos manuales por herramientas digitales que facilitan el acceso a la información, mejoran la colaboración entre departamentos y reducen tareas administrativas repetitivas.

Entre las actuaciones más habituales se encuentran:

- Implantación de herramientas de almacenamiento y trabajo colaborativo en la nube.
- Digitalización de la documentación técnica y administrativa.
- Organización de la información mediante estructuras documentales comunes.
- Adopción de herramientas digitales para la comunicación y coordinación entre equipos.
- Mejora de la presencia digital y de los canales de relación con clientes y proveedores.

El objetivo de esta fase no consiste únicamente en informatizar procesos existentes, sino en establecer una forma de trabajo donde la información pueda compartirse, reutilizarse y mantenerse actualizada de manera sencilla.

Una organización que dispone de una base digital bien estructurada está en mejores condiciones para incorporar posteriormente tecnologías más avanzadas, reduciendo tanto el esfuerzo de implantación como los riesgos asociados al cambio.

### Ejemplo de aplicación:

#### **Consolidación de la gestión documental**

Tras completar su diagnóstico, una empresa detecta que gran parte de la documentación técnica se encuentra distribuida entre distintos ordenadores y carpetas locales.

Como primera actuación, implanta un entorno colaborativo en la nube, establece una estructura común de almacenamiento, define criterios de nomenclatura y control de versiones, y sustituye progresivamente varios registros en papel por formularios digitales.

Aunque estas actuaciones no modifican directamente la producción, mejoran significativamente la coordinación entre departamentos y crean una base sólida para abordar futuras fases de automatización e integración.

### 8.3. Integración de procesos: conectar la información para mejorar la gestión

Una vez consolidada la digitalización básica, el siguiente paso consiste en integrar los distintos procesos de la empresa para que la información pueda fluir automáticamente entre departamentos y aplicaciones. En esta fase, el objetivo deja de ser únicamente digitalizar documentos o implantar herramientas independientes y pasa a centrarse en la conexión de los sistemas que participan en el desarrollo, fabricación y comercialización del producto.

En muchas empresas es habitual que diseño, producción, compras, comercial o administración utilicen aplicaciones diferentes para gestionar su actividad. Aunque cada una de ellas pueda responder correctamente a las necesidades de un departamento, la falta de integración provoca duplicidades, errores de transcripción y retrasos derivados de la introducción manual de la misma información en distintos sistemas.

La integración de procesos persigue eliminar estas barreras, permitiendo que los datos se compartan automáticamente entre aplicaciones y acompañen al producto durante todo su ciclo de vida.

#### Sistemas de gestión especializados

A medida que aumenta el nivel de digitalización, resulta habitual incorporar aplicaciones específicas para gestionar diferentes áreas de la empresa. Entre las más habituales se encuentran:

- **ERP (Enterprise Resource Planning)**, orientado a la gestión de compras, ventas, producción, almacén o finanzas.
- **CRM (Customer Relationship Management)**, destinado a la gestión de clientes, oportunidades comerciales y servicio posventa.
- **PLM (Product Lifecycle Management)**, utilizado para gestionar la información técnica del producto durante todo su ciclo de vida.
- **MES (Manufacturing Execution System)**, centrado en el seguimiento y control de la producción en planta.

Cada uno de estos sistemas responde a necesidades concretas, pero su verdadero potencial aparece cuando la información puede compartirse entre ellos de forma automática.

#### Del dato aislado al flujo digital

La integración permite que un cambio realizado en una fase del proceso tenga continuidad en el resto de la organización.

Por ejemplo, una modificación en la ficha técnica de un producto puede actualizar automáticamente la documentación disponible para producción, generar nuevas necesidades de compra, revisar listas de materiales o comunicar los cambios a otros departamentos implicados.

Este flujo continuo reduce tareas administrativas, mejora la coordinación y disminuye el riesgo de trabajar con información desactualizada.

En el ámbito del diseño de producto, la integración entre herramientas CAD, plataformas colaborativas y sistemas de gestión permite mantener la coherencia entre el desarrollo técnico y el resto de los procesos empresariales, evitando duplicidades y favoreciendo la trazabilidad de la información.

### Interoperabilidad y evolución progresiva

La integración no implica necesariamente sustituir todas las aplicaciones existentes.

En muchos casos, la estrategia más eficiente consiste en mantener aquellas herramientas que ya aportan valor e incorporar mecanismos que permitan intercambiar información entre ellas mediante interfaces o servicios de integración.

Este enfoque facilita una evolución progresiva de la arquitectura digital de la empresa, reduciendo el impacto económico y organizativo asociado a grandes procesos de sustitución tecnológica.

Más que disponer de una única aplicación capaz de resolver todas las necesidades, el objetivo consiste en construir un ecosistema digital donde cada herramienta aporte valor dentro de un flujo de información coherente y bien estructurado.

### Ejemplo de aplicación:

#### **Integración entre diseño y gestión empresarial**

Una empresa desarrolla una nueva colección utilizando herramientas CAD para el diseño del producto y una plataforma colaborativa para gestionar la documentación técnica.

Una vez validado el modelo, la información relevante se sincroniza con el sistema de gestión empresarial, actualizando automáticamente la lista de materiales, las necesidades de compra y la planificación inicial de producción.

Este flujo evita la introducción manual de información en diferentes aplicaciones, mejora la coordinación entre departamentos y reduce significativamente el riesgo de errores derivados de versiones inconsistentes de la documentación.

## 8.4. Optimización avanzada: transformar los datos en conocimiento

Una vez que la empresa dispone de procesos digitalizados, herramientas integradas e información estructurada, la transformación digital entra en una fase de mejora continua. En este

nivel, el objetivo deja de ser implantar nuevas tecnologías y pasa a centrarse en obtener un mayor valor de los datos generados por la propia organización.

La información recopilada durante el diseño, la fabricación, la gestión empresarial o la relación con clientes puede analizarse de forma conjunta para identificar oportunidades de mejora, optimizar la planificación, automatizar tareas de mayor complejidad y apoyar la toma de decisiones estratégicas.

En esta etapa adquieren especial relevancia tecnologías como la analítica avanzada, la inteligencia artificial, los cuadros de mando y los sistemas de ayuda a la decisión. No obstante, su eficacia depende directamente de la calidad de los procesos y de la información generada durante las fases anteriores. La IA no compensa una base digital deficiente; potencia la que ya existe.

La optimización avanzada también implica revisar periódicamente los procesos implantados, evaluar los resultados obtenidos y adaptar la estrategia tecnológica a la evolución de la empresa y del mercado. La transformación digital no finaliza con la implantación de una herramienta, sino que constituye un proceso continuo de aprendizaje, mejora e innovación.

En este contexto, la colaboración con centros tecnológicos, universidades, proveedores especializados y otros agentes del ecosistema de innovación permite acceder a nuevas tecnologías, validar soluciones antes de su implantación y reducir la incertidumbre asociada a proyectos de mayor complejidad. Para muchas empresas del sector del calzado, este enfoque facilita la incorporación progresiva de tecnologías emergentes mediante proyectos piloto o iniciativas de innovación colaborativa.

### Ejemplo de aplicación:

#### **Evolución hacia una empresa basada en datos**

Tras varios años de transformación digital, una empresa dispone de procesos documentados, información integrada y sistemas de captura de datos distribuidos por toda la organización.

A partir de esta base, implanta cuadros de mando para el seguimiento de indicadores, utiliza herramientas de inteligencia artificial para analizar tendencias de producción y demanda, y participa en un proyecto piloto para validar nuevas tecnologías antes de incorporarlas definitivamente a su actividad.

La empresa ya no centra sus esfuerzos en digitalizar procesos aislados, sino en mejorar continuamente su funcionamiento mediante el análisis y aprovechamiento de la información disponible.





# INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

La transformación digital representa una inversión estratégica orientada a mejorar la competitividad de la empresa. Aunque la incorporación de nuevas tecnologías implica un coste económico y organizativo, también puede generar beneficios significativos en términos de productividad, eficiencia, calidad, flexibilidad y capacidad de adaptación a las necesidades del mercado.

No obstante, uno de los errores más habituales consiste en considerar la digitalización únicamente como un gasto asociado a la adquisición de software o maquinaria. En realidad, cualquier proyecto de transformación digital implica actuaciones de naturaleza muy diversa: análisis previo, adaptación de procesos, formación del personal, integración de herramientas, mantenimiento y mejora continua.

Por este motivo, resulta recomendable planificar las inversiones de forma progresiva, priorizando aquellas actuaciones que aporten un mayor retorno y que permitan consolidar una base sólida sobre la que continuar evolucionando.

La existencia de programas públicos de apoyo, centros tecnológicos especializados y asociaciones sectoriales facilita además que muchas empresas puedan abordar estos proyectos reduciendo el esfuerzo económico inicial y minimizando los riesgos asociados a la incorporación de nuevas tecnologías.

En los siguientes apartados se describen los principales tipos de inversión asociados a la digitalización, las entidades que pueden acompañar a las empresas durante este proceso y algunas de las líneas de apoyo más habituales disponibles para el sector.

## 9.1. La digitalización no es gratis: comprender la inversión

La transformación digital requiere una inversión económica, pero también un compromiso organizativo. En muchos casos, el éxito de un proyecto depende menos del presupuesto disponible que de la planificación realizada y de la capacidad de la empresa para integrar las nuevas herramientas dentro de su forma habitual de trabajar.

Una visión excesivamente simplificada puede llevar a pensar que digitalizar consiste únicamente en adquirir un programa informático o incorporar nueva maquinaria. Sin embargo, la experiencia demuestra que los proyectos con mejores resultados son aquellos que contemplan el conjunto de actuaciones necesarias para garantizar una implantación eficaz y sostenible.

## Principales tipos de inversión

Las necesidades variarán en función del tamaño de la empresa, su nivel de madurez digital y los objetivos perseguidos. No obstante, la mayoría de los proyectos incluyen una combinación de las siguientes partidas:

- **Software y licencias**, incluyendo aplicaciones de diseño, gestión, colaboración, automatización o inteligencia artificial.
- **Hardware e infraestructura**, como equipos informáticos, dispositivos móviles, servidores, sensores, sistemas de captura de datos o mejoras en las comunicaciones.
- **Maquinaria y tecnología de producción**, cuando el proyecto incorpora automatización, fabricación avanzada o nuevos procesos industriales.
- **Implantación e integración**, que comprende la configuración de las herramientas, la migración de información y la adaptación de los procesos de trabajo.
- **Formación y acompañamiento**, necesarios para facilitar la adopción de las nuevas tecnologías y garantizar su utilización efectiva.
- **Mantenimiento y evolución**, que incluye actualizaciones, soporte técnico, mejoras funcionales y adaptación a nuevas necesidades de la empresa.

La distribución de estas inversiones dependerá del alcance del proyecto. En muchos casos, las mayores dificultades no están relacionadas con la adquisición de tecnología, sino con la reorganización de procesos y la formación de las personas que deberán utilizarla.

## Invertir de forma progresiva

No todas las actuaciones deben realizarse simultáneamente. Una planificación escalonada permite distribuir la inversión en diferentes fases, evaluar los resultados obtenidos y adaptar la estrategia conforme evolucionan las necesidades de la empresa.

Este enfoque reduce el riesgo asociado a grandes proyectos de transformación y facilita que cada inversión genere una base sólida para la siguiente etapa de la hoja de ruta digital.

## Ejemplo de aplicación:

### Planificación de una inversión escalonada

Una empresa decide iniciar su transformación digital sustituyendo la gestión documental en papel por un entorno colaborativo en la nube y formando al personal en su utilización.

Una vez consolidada esta primera fase, incorpora herramientas para automatizar determinados procesos administrativos y, posteriormente, integra nuevas soluciones de diseño, producción y análisis de datos.

Esta implantación progresiva permite distribuir la inversión en varios ejercicios, reducir el impacto económico inicial y adaptar el ritmo del proyecto a la capacidad de la organización.

## 9.2. Apoyo institucional para la transformación digital

La transformación digital no tiene por qué abordarse de forma aislada. El ecosistema de innovación pone a disposición de las empresas diferentes entidades capaces de aportar conocimiento, acompañamiento técnico y apoyo durante las distintas fases del proceso de digitalización.

La colaboración con estos organismos permite reducir la incertidumbre asociada a la implantación de nuevas tecnologías, validar soluciones antes de realizar inversiones de mayor alcance y facilitar el acceso a programas de financiación orientados a la innovación y la competitividad empresarial.

En función de las necesidades de cada empresa, el apoyo puede abarcar desde un diagnóstico inicial hasta el desarrollo de proyectos de I+D, la validación de nuevas tecnologías o la formación especializada del personal.

### El papel de los centros tecnológicos

Los centros tecnológicos actúan como un puente entre la investigación y la aplicación práctica en la empresa. Su principal objetivo es facilitar la incorporación de nuevas tecnologías, reducir el riesgo asociado a la innovación y acelerar la transferencia de conocimiento hacia el tejido empresarial.

En el sector del calzado, Inescop desempeña un papel destacado como centro tecnológico especializado, desarrollando actividades de investigación aplicada, asesoramiento tecnológico, ensayos, certificación, formación y apoyo a proyectos de innovación.

Además de colaborar en el desarrollo de nuevas tecnologías, Inescop participa en iniciativas nacionales y europeas orientadas a impulsar la digitalización industrial, la fabricación avanzada, la sostenibilidad y la aplicación de tecnologías como la inteligencia artificial, la fabricación aditiva o la digitalización del desarrollo de producto.

La colaboración con un centro tecnológico permite a las empresas acceder a conocimiento especializado, validar tecnologías antes de invertir en ellas y desarrollar proyectos de innovación adaptados a sus necesidades.

## Asociaciones empresariales y colaboración sectorial

Las asociaciones empresariales desempeñan igualmente un papel relevante como punto de encuentro entre empresas, administraciones públicas y organismos de innovación.

En la Comunidad Valenciana, entidades como **AVECAL** contribuyen a impulsar la competitividad del sector mediante actividades de representación empresarial, formación, divulgación, internacionalización y difusión de oportunidades relacionadas con la innovación y la transformación digital.

La colaboración entre asociaciones empresariales, centros tecnológicos y empresas favorece la creación de proyectos colaborativos, el intercambio de experiencias y la identificación de nuevas oportunidades de desarrollo.

## Un ecosistema para innovar

La transformación digital es un proceso continuo que evoluciona al mismo ritmo que las tecnologías y el mercado. Por ello, mantener una relación activa con el ecosistema de innovación facilita el acceso a conocimiento actualizado, proyectos de investigación, demostradores tecnológicos y experiencias piloto que permiten evaluar nuevas soluciones antes de su implantación definitiva.

Este enfoque resulta especialmente interesante para pequeñas y medianas empresas, ya que les permite incorporar innovación de forma progresiva, compartiendo conocimiento y reduciendo los riesgos asociados a la adopción de tecnologías emergentes.

## Ejemplo de aplicación:

### Validar antes de invertir

Una empresa desea incorporar tecnologías de visión artificial para mejorar el control de calidad de su producción, pero desconoce cuál es la solución más adecuada para sus procesos.

Antes de realizar la inversión, colabora con un centro tecnológico como Inescop para analizar la viabilidad técnica de diferentes alternativas, realizar pruebas sobre casos reales y evaluar el retorno esperado de cada opción.

Este proceso permite tomar decisiones basadas en evidencias, reducir el riesgo de la inversión y seleccionar la tecnología que mejor se adapta a las necesidades de la empresa.

## 9.3. Ayudas públicas para la digitalización

Las administraciones públicas impulsan periódicamente programas de apoyo destinados a fomentar la digitalización, la innovación y la mejora de la competitividad empresarial. Estas

iniciativas pueden contribuir a reducir el esfuerzo económico asociado a la implantación de nuevas tecnologías, especialmente en pequeñas y medianas empresas.

No obstante, las líneas de ayuda evolucionan continuamente, tanto en sus requisitos como en los porcentajes de financiación, los gastos subvencionables o los plazos de presentación. Por este motivo, resulta recomendable consultar siempre la información actualizada antes de iniciar un proyecto de inversión.

## Tipos de ayudas

Aunque las convocatorias pueden variar con el tiempo, la mayoría de los programas de apoyo suelen orientarse hacia alguna de las siguientes actuaciones:

- Implantación de soluciones digitales para la gestión empresarial.
- Incorporación de tecnologías de fabricación avanzada.
- Proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- Automatización y digitalización de procesos productivos.
- Formación en competencias digitales.
- Sostenibilidad, economía circular y eficiencia energética.
- Colaboración entre empresas y organismos de investigación.

En muchos casos, estas actuaciones pueden combinar diferentes fuentes de financiación, siempre respetando las condiciones establecidas en cada convocatoria.

## Planificar antes de solicitar

Las ayudas públicas deben entenderse como un mecanismo de apoyo para acelerar proyectos que aporten valor a la empresa y no como el motivo principal para realizarlos.

Una inversión con sentido estratégico continuará siendo beneficiosa aunque la ayuda finalmente no sea concedida. Del mismo modo, desarrollar un proyecto únicamente porque existe una subvención disponible puede conducir a implantar soluciones que no respondan a las necesidades reales de la organización.

Por ello, resulta recomendable definir previamente la estrategia de digitalización, elaborar un plan de actuación y, posteriormente, identificar las convocatorias que mejor se adapten a los objetivos del proyecto.

## Mantener una vigilancia activa

El ecosistema de ayudas evoluciona constantemente como consecuencia de las políticas nacionales y europeas de apoyo a la innovación y la competitividad.

Mantener una vigilancia activa sobre nuevas convocatorias y contar con el asesoramiento de organismos especializados permite identificar oportunidades de financiación con mayor rapidez y preparar la documentación necesaria con suficiente antelación.

### Ejemplo de aplicación:

#### **Financiación de un proyecto de digitalización**

Una empresa identifica la necesidad de modernizar su proceso de desarrollo de producto mediante la implantación de nuevas herramientas digitales y la automatización parcial de determinados procesos administrativos.

Tras definir el alcance técnico del proyecto y estimar la inversión necesaria, analiza las diferentes líneas de ayuda disponibles y presenta la solicitud que mejor se adapta a sus objetivos y calendario de implantación.

De este modo, la ayuda pública actúa como un elemento facilitador del proyecto, pero no condiciona la estrategia tecnológica previamente definida por la empresa.

### 9.4. Beneficios de invertir en digitalización

La transformación digital constituye una inversión orientada a reforzar la competitividad de la empresa y su capacidad para adaptarse a un entorno en constante evolución. Aunque cada organización obtendrá resultados diferentes en función de su punto de partida y de las actuaciones desarrolladas, la experiencia demuestra que una estrategia de digitalización bien planificada contribuye a mejorar la productividad, optimizar los procesos, reducir errores, facilitar la toma de decisiones y aumentar la capacidad de innovación.

Más allá del retorno económico inmediato, la digitalización permite a las empresas responder con mayor rapidez a las demandas del mercado, gestionar de forma más eficiente la información, fortalecer la colaboración entre departamentos y prepararse para incorporar nuevas tecnologías como la automatización avanzada o la inteligencia artificial.

En este sentido, el verdadero valor de la inversión no reside únicamente en la tecnología implantada, sino en la capacidad que adquiere la organización para evolucionar de forma continua, adaptarse a los cambios y mantener su competitividad a largo plazo.





# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

La transformación digital representa uno de los principales factores de competitividad para la industria del calzado. Sin embargo, su éxito no depende únicamente de la incorporación de nuevas tecnologías, sino de la capacidad de cada empresa para adaptar sus procesos, organizar la información y desarrollar una estrategia alineada con sus objetivos de negocio.

A lo largo de esta guía se ha mostrado que la digitalización es un proceso progresivo que abarca todas las áreas de la organización: desde la presencia digital y el desarrollo del producto hasta la fabricación, la gestión empresarial y la aplicación de tecnologías como la inteligencia artificial.

No existe una única solución válida para todas las empresas. Cada organización debe construir su propia hoja de ruta a partir de su nivel de madurez digital, sus recursos disponibles y las necesidades específicas de su actividad. En este contexto, avanzar de forma ordenada, consolidando cada etapa antes de abordar la siguiente, permite reducir riesgos y maximizar el retorno de las inversiones realizadas.

La digitalización tampoco constituye un objetivo en sí mismo. Su verdadero propósito es mejorar la capacidad de la empresa para innovar, colaborar, responder a las necesidades del mercado y generar valor de forma sostenible. La tecnología debe entenderse como un medio para fortalecer la competitividad y no como un fin independiente de la estrategia empresarial.

El sector del calzado afronta importantes retos relacionados con la sostenibilidad, la trazabilidad, la personalización del producto y la creciente integración de tecnologías digitales. Al mismo tiempo, estos desafíos representan una oportunidad para aquellas empresas capaces de incorporar la innovación como parte de su modelo de gestión.

En este proceso, la colaboración con centros tecnológicos, asociaciones empresariales y otros agentes del ecosistema de innovación puede facilitar la incorporación de nuevas tecnologías, reducir la incertidumbre asociada a los proyectos de transformación y acelerar la transferencia del conocimiento hacia la empresa.

La transformación digital es, en definitiva, un proceso de mejora continua. Las organizaciones que consigan integrar la tecnología, el conocimiento y las personas dentro de una estrategia común estarán mejor preparadas para afrontar los cambios del mercado y aprovechar las oportunidades que ofrecerá la industria del calzado en los próximos años.

## Claves para una digitalización efectiva

La experiencia acumulada en procesos de transformación digital permite identificar una serie de principios que contribuyen a aumentar las probabilidades de éxito de cualquier proyecto:

- Definir una estrategia antes de seleccionar tecnologías.
- Conocer el nivel de madurez digital de la empresa y priorizar las actuaciones de mayor impacto.
- Organizar y estructurar la información antes de automatizar procesos o incorporar inteligencia artificial.
- Implantar la transformación digital de forma progresiva, consolidando cada fase antes de avanzar.
- Favorecer la colaboración entre departamentos mediante herramientas compartidas y procesos integrados.
- Invertir en la formación de las personas como elemento esencial para garantizar la adopción de las nuevas tecnologías.
- Evaluar periódicamente los resultados obtenidos y adaptar la estrategia conforme evolucionan la empresa y el mercado.

La transformación digital debe entenderse como un proceso de evolución permanente y no como un proyecto con una fecha concreta de finalización.

## Riesgos de no actuar

La digitalización ha dejado de ser un elemento diferenciador para convertirse en un factor determinante de la competitividad empresarial.

Las empresas que retrasan de forma continuada su transformación digital pueden encontrar dificultades para responder a nuevas exigencias del mercado, integrar tecnologías emergentes, cumplir futuros requisitos regulatorios o mantener niveles adecuados de productividad y flexibilidad.

No obstante, el mayor riesgo no consiste en adoptar nuevas tecnologías, sino en hacerlo sin una estrategia clara o sin una adecuada preparación de la organización. La transformación digital requiere planificación, conocimiento y una implantación progresiva que permita obtener beneficios sostenibles en el tiempo.

## Conclusión

La industria española del calzado ha demostrado, a lo largo de su historia, una extraordinaria capacidad de adaptación. Durante décadas ha sabido evolucionar desde modelos de producción intensivos en mano de obra hacia una industria donde el diseño, la calidad, la especialización y el conocimiento constituyen sus principales factores diferenciales.

Sin embargo, el contexto internacional continúa transformándose. La globalización ha consolidado cadenas de suministro cada vez más complejas y ha intensificado la competencia de países con menores costes de producción, como China, India, Vietnam, Camboya o Myanmar. Paralelamente, Europa avanza hacia un nuevo marco regulatorio donde la sostenibilidad, la trazabilidad, la economía circular y la transparencia pasarán a formar parte de los requisitos habituales del mercado.

Competir únicamente mediante el precio resulta cada vez más difícil. La verdadera ventaja competitiva de la industria española continúa residiendo en aquello que históricamente la ha distinguido: la experiencia acumulada, la capacidad de innovación, el conocimiento técnico, la calidad del producto y la proximidad al mercado. La digitalización no sustituye estos valores; los potencia.

Cada forma desarrollada durante décadas, cada proceso perfeccionado en fábrica, cada modelo diseñado y cada conocimiento transmitido entre generaciones representa un patrimonio industrial difícilmente replicable. La transformación digital permite preservar ese conocimiento, hacerlo accesible, compartirlo entre equipos, enriquecerlo con nuevos datos y proyectarlo hacia el futuro mediante herramientas que amplían las capacidades de las personas sin reemplazar su experiencia.

En este sentido, la digitalización no debe interpretarse como una ruptura con la tradición, sino como su evolución natural. La tecnología aporta nuevas formas de diseñar, fabricar, colaborar y tomar decisiones, pero continúa siendo el conocimiento de las personas el que convierte esas herramientas en innovación y competitividad.

El futuro del sector no dependerá únicamente de quién fabrique más rápido o a menor coste. Dependerá, sobre todo, de quién sea capaz de transformar mejor el conocimiento en valor. Las empresas que integren tradición, talento y tecnología estarán mejor preparadas para responder a un mercado cada vez más exigente, donde la calidad, la sostenibilidad, la trazabilidad y la capacidad de adaptación marcarán la diferencia.

La transformación digital no constituye el destino final de la industria del calzado, sino el siguiente paso de una historia que comenzó hace generaciones. Preservar la identidad del sector y, al mismo tiempo, dotarlo de las herramientas necesarias para afrontar los desafíos del futuro representa uno de los mayores retos —y también una de las mayores oportunidades— para las empresas que lo integran.

Esa es, precisamente, la finalidad de esta guía: ofrecer un marco de referencia que ayude a convertir la experiencia acumulada por la industria del calzado en una ventaja competitiva sostenible, demostrando que innovación y tradición no son conceptos opuestos, sino dos expresiones complementarias de una misma voluntad de seguir construyendo el futuro del sector.

Realiza:



Colabora:



Financia:

