



# Unidad 2

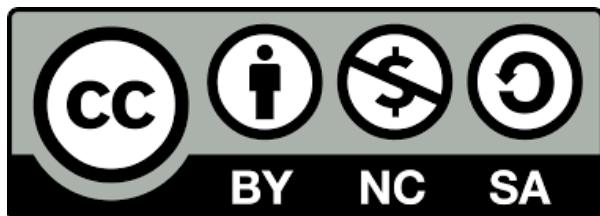
## Tecnologías habilitadoras digitales (THD)



Módulo: Digitalización  
Autor: Manuel Bautista

Este documento ha sido elaborado para el alumnado del módulo “Digitalización aplicada a los sectores productivos” del CFGS DAM y DAW del IES Playamar.

Fuente de la imagen de portada: [Freepik](#).



Más información en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

## Contenido

<b>0. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Las tecnologías habilitadoras digitales (THD) .....</b>	<b>2</b>
1.1. Características de las THD.....	4
1.2. Aplicaciones de las THD por sectores profesionales.....	5
<b>2. Impacto de las THD en el medio ambiente .....</b>	<b>6</b>
2.1. Efectos positivos.....	6
2.2. Efectos negativos.....	6
<b>3. Impacto de las THD en las empresas .....</b>	<b>8</b>
3.1. Las THD y las tecnologías de información (IT) .....	8
3.2. Las THD y las tecnologías de operación (OT) .....	8
<b>4. Tecnología inteligente .....</b>	<b>9</b>
4.1. Hogares inteligentes .....	9
4.2. Fábricas inteligentes.....	10
4.3. Ciudades inteligentes .....	12
<b>5. Resumen.....</b>	<b>13</b>

## 0. Introducción

Vivimos en un mundo tecnológico y digitalizado. Las empresas, pero también las personas y familias, han abrazado los nuevos avances e innovaciones, en gran medida porque facilitan y simplifican nuestras vidas. Muchas tareas rutinarias, aburridas o peligrosas ahora son realizadas por máquinas, algunas de las cuales incluso tienen capacidad de decidir por sí mismas: reconocimiento biométrico, impresión 3D, *blockchain*, electrodomésticos inteligentes, realidad virtual, etc.

Cada vez se construyen máquinas más sofisticadas. Son aparatos inteligentes, hasta el punto de incorporar inteligencia artificial con la que son capaces de aprender por sí mismos sin necesidad de ser entrenados. Así, las tecnologías nos están introduciendo en un mundo que hasta hace poco parecía una película de ciencia ficción.

Quizás no seamos conscientes porque los cambios son progresivos y no se implantan de golpe en todos los sectores productivos, pero la realidad es que las tecnologías habilitadoras digitales (THD) abren un abanico de posibilidades inmenso para mejorar la calidad de vida de las personas y para reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente.

Ya hay pasos encaminados en esta dirección:

- Fábricas inteligentes capaces de optimizar sus procesos de fabricación.
- Viviendas con domótica que facilitan la vida a las personas.
- Ciudades conectadas que aplican la tecnología para resolver problemas de tráfico, de seguridad, de iluminación, de aparcamiento, etc.

### LAS CIUDADES DEL FUTURO EN EL CINE

En muchas ocasiones, el cine de ciencia ficción muestra una imagen de las ciudades del futuro basada en la tecnología, pero también en la oscuridad y contaminación. En realidad, la tecnología puede ser una gran aliada para construir ciudades más sostenibles. Está en nuestras manos aplicar las tecnologías sabiamente y no repetir la imagen que proyecta el cine.

## 1. Las tecnologías habilitadoras digitales (THD)

Todos reconocemos lo importante que es la digitalización, pero aún podemos ver una gran brecha entre negocios muy innovadores y otros que parecen anclados en el pasado sin incorporar tecnología a sus procesos. La razón es sencilla: digitalizar una empresa no es fácil. Hay muchos avances tecnológicos, pero es complicado conocerlos todos, ser conscientes de su aplicación al negocio y, sobre todo, estar seguros de que el cambio supondrá una mejora en los beneficios. Cuando el resultado económico es incierto, las empresas son reacias al cambio ya que la innovación tecnológica puede suponer una inversión elevada.

Se entiende por **Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD)** a todas las herramientas y recursos tecnológicos que impulsan la innovación y el desarrollo digital: robot, drones, realidad virtual, realidad aumentada, impresión 3D, Big data, ciberseguridad, computación en la nube, IoT, *wearables*, conectividad 5G, aplicaciones móviles, *blockchain*, inteligencia artificial, etc.

Las empresas actuales viven un proceso de actualización tecnológica constante. Es la **Industria 4.0**, la nueva revolución industrial asociada a la transformación digital. Es por ello que las THD son esenciales en todos los sectores productivos.

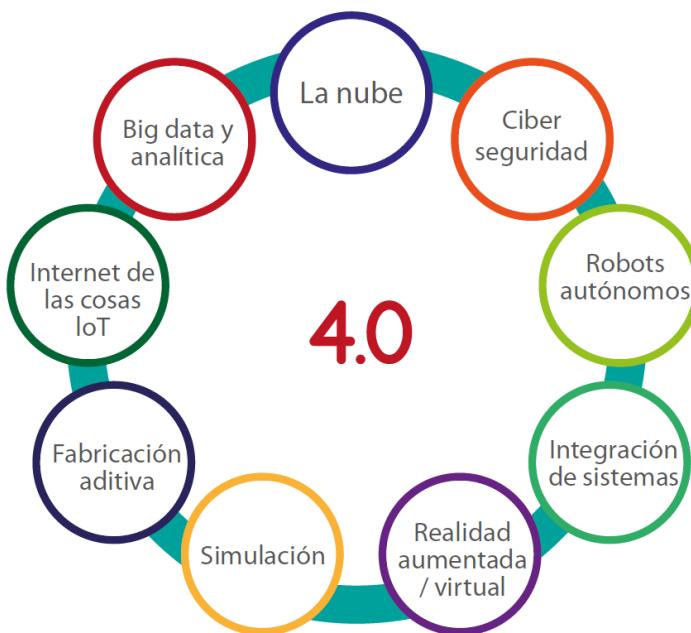


Figura 1. Industria 4.0 y THD (fuente [ACAN](#)).

Algunas de las THD más destacadas son las siguientes:

THD	DESCRIPCIÓN
<b>Internet de las cosas (IoT)</b>	Conexión de dispositivos y objetos físicos a Internet. Permite la recopilación de datos, la automatización de procesos y la domótica.
<b>Inteligencia artificial (IA)</b>	Algoritmos y técnicas que permiten a las máquinas aprender, razonar y tomar decisiones.
<b>Big data y análisis de datos</b>	La capacidad de recopilar, almacenar y analizar grandes volúmenes de datos para extraer información.
<b>Computación en la nube</b>	Proporciona procesamiento y almacenamiento de datos a través de Internet permitiendo acceder a ellos desde cualquier dispositivo.
<b>Ciberseguridad</b>	Tecnologías y buenas prácticas que protegen sistemas, redes y datos de amenazas ciberneticas.
<b>Realidad virtual (RV) y aumentada (RA)</b>	Experiencias digitales inmersivas. La realidad aumentada enriquece el entorno real con elementos digitales, mientras que la virtual crea un entorno simulado.
<b>Blockchain</b>	Proporciona un registro descentralizado y seguro de transacciones, lo que es útil para la gestión de la cadena de suministro.
<b>Tecnología 5G</b>	La red de quinta generación proporciona una conectividad más rápida y confiable.
<b>Robótica</b>	Robots y automatización robótica de procesos ( <i>bots</i> ) que desempeñan un papel importante en la automatización de tareas y procesos.
<b>Impresión 3D</b>	Fabricación de objetos tridimensionales que permiten innovaciones como: órganos, alimentos, ropa, construcción de viviendas, etc.
<b>Biometría</b>	Uso de características biométricas para la autenticación y seguridad: huellas dactilares, reconocimiento facial y voz, etc.

## DOMÓTICA

La domótica hace referencia a la automatización y el control inteligente de las instalaciones y sistemas de un hogar. Gracias al Internet de las cosas, esta tecnología tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de sus ocupantes, así como la eficiencia energética del edificio.

### 1.1. Características de las THD

Todas las THD comparten unas características comunes, que son:

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
<b>Versatilidad</b>	Aplicación en una amplia variedad de industrias y contextos. Ejemplo: el IoT se usa en OT y domótica.
<b>Automatización</b>	Autonomía a la hora de realizar su trabajo. Ejemplo: aparcamiento automático de un coche.
<b>Interconexión</b>	Comunicación entre THD. Ejemplo: las tiendas online tienen integrada la tramitación de una compra con el cobro en la tarjeta bancaria del cliente.
<b>Analítica avanzada</b>	Proporcionan información y análisis en tiempo real. Ejemplo: un sistema de reconocimiento facial permite el acceso del empleado y registra su hora de entrada.
<b>Seguridad</b>	Medidas de protección contra las amenazas. Ejemplo: verificación en dos pasos.
<b>Escalabilidad</b>	Pueden crecer a medida que las necesidades evolucionan. Ejemplo: los servidores en la nube pueden ampliar recursos bajo demanda y adaptarse a los picos de trabajo.
<b>Personalización</b>	Personalización de experiencias para usuarios o clientes. Ejemplo: sistema informático que permita horarios flexibles.
<b>Ahorro</b>	A largo plazo puede suponer una reducción de costes. Ejemplo: frigorífico que controla la caducidad de alimentos.
<b>Innovación</b>	Permiten la creación de nuevos productos y servicios. Ejemplo: la impresión 3D da posibilidades antes inimaginables.

## 1.2. Aplicaciones de las THD por sectores profesionales

Las THD pueden aplicarse en diversas áreas, siendo las más comunes las siguientes:

- **Salud.** Se utilizan en la atención médica para la monitorización remota de pacientes, la telemedicina y la detección temprana de enfermedades.
- **Fabricación.** Se utilizan en la automatización de procesos de producción, la optimización de la cadena de suministro, el control de calidad, la impresión 3D y la gestión de activos.
- **Energía y medio ambiente.** Se utilizan en la gestión inteligente de redes eléctricas, la monitorización de recursos naturales, la eficiencia energética y la reducción de emisiones de carbono.
- **Transporte y logística.** Se aplican en la gestión de flotas, la logística de la entrega, la planificación de rutas y el seguimiento de los vehículos.
- **Finanzas y banca.** Se utilizan en la banca online, los pagos digitales, la detección de fraudes, el análisis de riesgos y la gestión de carteras de inversión.
- **Educación.** Se aplican en la educación online, el aprendizaje automático, la personalización del contenido educativo y la evaluación automatizada.
- **Comercio electrónico.** Son esenciales para la gestión de tiendas online, la personalización de la experiencia del cliente, el procesamiento de pagos online y el seguimiento de inventario.
- **Gobierno y Administración Pública.** Se aplican en la digitalización de trámites y servicios, la votación electrónica segura y la gestión de datos gubernamentales.
- **Seguridad y defensa.** Se utilizan en sistemas de seguridad cibernética, detección de amenazas, vigilancia avanzada, gestión de crisis y comunicaciones seguras.
- **Medios y entretenimiento.** Se aplican en la transmisión de contenido en línea, publicidad dirigida, realidad virtual y aumentada y la creación de contenido digital.
- **Construcción y arquitectura.** Se aplican en la planificación de proyectos, monitorización de obras y la gestión de activos inmobiliarios.

### ¿INNOVADORES O VISIONARIOS?

Hay tantas opciones que más que innovar hay que visionar cuál es el siguiente paso.

## 2. Impacto de las THD en el medio ambiente

Las THD tienen efectos beneficiosos para el medio ambiente, pero también hay efectos nocivos que debemos conocerlos para, en la medida de lo posible, reducir y eliminar.

### 2.1. Efectos positivos

La digitalización ha supuesto un cambio en nuestro estilo de vida, eliminando hábitos o rutinas que son nocivas para el medio ambiente.

- **Reducción del uso de papel.** Permite la conservación de bosques y reducir la huella de carbono asociada con la producción de papel.
- **Mayor eficiencia energética.** El consumo total de energía se reduce la automatización y gestión inteligente de los sistemas de climatización.
- **Reducción de desplazamientos.** El teletrabajo y las videoconferencias ayudan a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con el transporte de personas.
- **Monitorización más efectiva del medio ambiente.** Sensores, drones y otras herramientas digitales recopilan datos en tiempo real sobre la calidad del aire, del agua y otros aspectos ambientales.

### 2.2. Efectos negativos

Si bien la digitalización ofrece beneficios ambientales, también conlleva inconvenientes que afectan al medio ambiente.

- **Residuos electrónicos.** La constante actualización de la tecnología digital contribuye a la obsolescencia de dispositivos y la generación de residuos electrónicos, cuyo abandono en cualquier zona puede ser un peligro para la salud.
- **Huella de carbono de los dispositivos electrónicos.** La fabricación, distribución y uso de dispositivos electrónicos contribuyen a la huella de carbono de la industria digital, que puede afectar al cambio climático y la sostenibilidad ambiental a largo plazo.
- **Incremento en el consumo de energético.** La creciente demanda de servicios digitales como la computación en la nube, el almacenamiento de datos o el

*blockchain*, ha llevado a un aumento significativo del consumo de energía de los centros de datos, lo que puede contribuir a las emisiones de carbono.

- **Agotamiento de recursos naturales.** La producción y el uso de materiales necesarios para la fabricación de equipos electrónicos y digitales pueden contribuir al agotamiento de recursos naturales, lo que plantea desafíos para la conservación de la biodiversidad.
- **Impacto en la infraestructura digital.** La continua expansión de la infraestructura digital requiere la construcción de centros de datos y redes de comunicación, que puede tener un impacto negativo en el uso del suelo, la biodiversidad y los ecosistemas locales o en la salud de las personas (antenas de telecomunicación).

### **BLOCKCHAIN Y LA ELECTRICIDAD**

Las criptomonedas se basan en la tecnología *blockchain*, que consiste básicamente en general cadenas de bloques de datos (minar) que son validados después de sincronizar todos los nodos conectados al sistema. Esto requiere el uso de ordenadores dedicados con gran potencia de cálculo que consumen mucha electricidad.

*Comentario del profesor: quizás sería más útil para todos dedicar esa energía y potencia de cálculo en resolver otros problemas de computación. Por ejemplo, en lugar de generar criptomonedas con alto valor especulativo, se podría invertir para la búsqueda de nuevos medicamentos.*

### **EL COLTÁN**

El coltán es un mineral compuesto principalmente por columbita y la tantalita (minerales que les dan el nombre al compuesto) muy apreciado en la fabricación de dispositivos electrónicos. Este mineral se encuentra principalmente en la República del Congo y es origen de conflictos bélicos en dicho país.

Más información: [Tecnología libre de conflicto](#).

### 3. Impacto de las THD en las empresas

Las THD tienen un impacto significativo en todas las áreas de negocio y producción de una empresa, por lo que impactan tanto a las tecnologías de información (IT) como a las de operación (OT).

#### 3.1. Las THD y las tecnologías de información (IT)

Respecto a la IT, las THD han permitido el desarrollo de sistemas de gestión de datos más sofisticados y eficientes, facilitando el almacenamiento, el procesamiento y la transmisión de información de manera más rápida y segura. Por ejemplo:

- Bases de datos en la nube que pueden almacenar y procesar grandes cantidades de información de manera eficiente.
- Creación de software personalizado para empresas que optimiza procesos, como los CRM o los programas de contabilidad automatizados, lo que ha mejorado la productividad y la toma de decisiones basadas en datos reales.

#### CRM

CRM son las siglas de *Customer Relationship Management*. Se trata de un sistema de gestión de relaciones con el cliente que permite mejorar y agilizar la gestión, así como mejorar la experiencia del cliente en su relación con la empresa ya que permite integrar todas las interacciones de la misma con el cliente: el *marketing*, las ventas o el servicio de atención al cliente.

#### 3.2. Las THD y las tecnologías de operación (OT)

Respecto a la OT, las THD han revolucionado la forma en que las empresas supervisan y controlan procesos físicos en entornos industriales, como la fabricación y la cadena de suministro. Esto ha llevado a una mayor automatización y eficiencia en la producción, mejorando la precisión y reduciendo los costes operativos. Por ejemplo:

- Las empresas de logística pueden utilizar sistemas de seguimiento en tiempo real para rastrear la ubicación y estado de sus envíos. La información obtenida permite calcular los tiempos de entrega y detectar puntos de mejora de la eficiencia.

- La impresión 3D aplicada a la medicina. Esta *bioimpresión* funciona con un fluido cargado de células madre. Este biomaterial se deposita capa a capa para crear piel, tejidos, órganos o huesos.

### **¡BIOIMPRESIONANTE!**

Puede parecer ciencia ficción, pero la bioimpresión es ya una realidad y se utiliza para tratar quemaduras en la piel o crear otras partes del cuerpo.

Más información:

[Impresora de piel.](#)

[Bioimpresión, el futuro de los trasplantes de órganos.](#)

## **4. Tecnología inteligente**

Las tecnologías inteligentes son aquéllas capaces de simular funciones relacionadas con el conocimiento humano. La combinación de estas tecnologías, como IoT, la inteligencia artificial, el *big data*, la nube o la biometría, permite crear entornos más eficientes y conectados que se pueden aplicar a edificios, empresas o ciudades.

### **EL TEST DE TURING**

El matemático inglés Alan Turing ideó en 1950 el test de Turing para determinar si una máquina es inteligente. En la prueba, la máquina trata de hacer creer al examinador que es una persona.

Más que medir la inteligencia, realmente lo que mide es la capacidad de la máquina para imitar a un ser humano. No obstante, sirvió de punto de partida para el desarrollo de la inteligencia artificial.

### **4.1. Hogares inteligentes**

Un hogar inteligente, también conocido como vivienda domótica, es un espacio residencial equipado con dispositivos y sistemas electrónicos conectados que se pueden controlar y ser monitorizados de forma remota. El objetivo es mejorar la comodidad, la seguridad y la eficiencia energética. En resumidas cuentas, utilizar IoT para aplicarlos a:

- **Termostatos.** Permiten la programación remota y automática de la temperatura en el hogar, ajustándose según las preferencias del usuario y ahorrando energía.
- **Bombillas.** Permiten ajustes de intensidad, color y programación automática. Sistemas que permiten el control a distancia de persianas y cortinas para gestionar la entrada de luz y mejorar la eficiencia energética.
- **Sensores de humo.** Alertan en caso de niveles elevados de monóxido de carbono.
- **Asistentes de voz.** Utilizan la IA para responder a preguntas, realizar tareas y controlar dispositivos conectados a través de comandos de voz.
- **Electrodomésticos.** Se pueden controlar y monitorizar mediante aplicaciones móviles.
- **Sistemas de seguridad.** Cerraduras inteligentes que permiten la apertura o el cierre remotos y la monitorización de las puertas a través de aplicaciones móviles. Cámaras de vigilancia capaces de detectar el movimiento y notificar al móvil una alarma en tiempo real.
- **Riego automático.** Sistemas que utilizan datos meteorológicos y sensores de humedad para ajustar automáticamente la programación del riego del jardín.

## 4.2. Fábricas inteligentes

Las empresas inteligentes o digitales aprovechan tecnologías emergentes para mejorar su rendimiento y mantenerse competitivas en entornos empresariales dinámicos. El objetivo es la transformación digital de la empresa, sustituyendo prácticas manuales por procedimientos digitales.

En el ámbito industrial, las empresas han ido incorporando las THD para crear fábricas inteligentes en aspectos como:

- **Realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV).** Esta tecnología permite formar a los trabajadores mediante simuladores virtuales.
- **Impresión 3D.** Se pueden producir piezas de recambio para las máquinas, pero también productos personalizados o complejos.
- **Big data.** Análisis predictivo de los datos recogidos de cada máquina y sensor. Esto permite identificar patrones, prever fallos y optimizar procesos de fabricación.

- **Conectividad.** Uso de redes de comunicación para conectar dispositivos y sistemas, permitiendo la recopilación e intercambio de datos en tiempo real.
- **IoT.** Sistemas automáticos para controlar y ajustar la iluminación, temperatura, ventilación y climatización de la fábrica, además de sensores y dispositivos para recopilar datos sobre el rendimiento de las máquinas y la calidad de los productos fabricados.
- **Ciberseguridad.** Los ordenadores y las máquinas cuentan con sistemas de seguridad para evitar la pérdida o el robo de datos y los ciberataques.
- **Gemelo digital.** Es posible crear réplicas virtuales precisas de los productos deseados, que serán utilizadas para simular y optimizar el resultado antes de implementarse.
- **IA y *deep learning*.** Las máquinas son capaces de aprender por sí mismas, corrigiendo sus errores, detectando productos defectuosos, adaptándose a nuevas condiciones de fabricación y variando la velocidad de fabricación según las condiciones, realizan ajustes automáticos y tareas de mantenimiento para evitar fallos.
- **Biometría.** Las cámaras de vigilancia y otros dispositivos electrónicos identifican a las personas mediante biometría facial, huella dactilar, por la forma de caminar o por el tono de voz, de manera que pueden detectar intrusos o impedir a algunos trabajadores el acceso a áreas restringidas.

## INDUSTRIA 4.0

El término Industria 4.0 hace referencia a la cuarta Revolución Industrial. Se considera que hasta ahora ha habido cuatro revoluciones industriales:

- La primera Revolución Industrial se produjo con la máquina de vapor.
- La segunda Revolución Industrial se produjo con la producción en cadena y la introducción de la electricidad o el petróleo como fuente de energía.
- La tercera Revolución Industrial se produjo con el desarrollo de la electrónica y las IT que permitieron mayor grado de automatización.
- La cuarta Revolución Industrial, la actual, se caracteriza por el desarrollo de procesos inteligentes gracias a las THD.

### 4.3. Ciudades inteligentes

Las ciudades inteligentes, o *smart cities*, son aquéllas que usan las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, impulsar el desarrollo sostenible, gestionar eficientemente los recursos y favorecer la participación ciudadana por medio de plataformas digitales o el voto electrónico. Las TIC se aplican en aspectos como:

- **Energía renovable.** Integración de paneles solares o turbinas eólicas para alimentar infraestructuras urbanas y reducir la dependencia de fuentes no sostenibles.
- **Monitorización de la salud pública.** Uso de datos y tecnologías para rastrear la propagación de enfermedades, identificar áreas de riesgo y facilitar la respuesta rápida a emergencias de salud pública.
- **Iluminación pública.** Sistemas de iluminación que ajustan automáticamente la intensidad de las luces según la presencia de personas, condiciones meteorológicas y la hora del día, mejorando así la eficiencia energética.
- **Recogida de residuos.** Uso de sensores en contenedores de basura para alertar cuando estén llenos, optimizando las rutas y reduciendo los costes operativos.
- **Monitorización del aire.** Sensores para evaluar la calidad del aire y proporcionar información en tiempo real a los residentes.
- **Transporte público.** Sistemas de transporte público que ofrecen información en tiempo real sobre horarios, rutas y disponibilidad, facilitando la movilidad y reduciendo la congestión vehicular.
- **Parquímetros y estacionamientos.** Sistemas que informan a los conductores sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento y permiten el pago a través de aplicaciones móviles, facilitando la circulación y reduciendo la congestión.
- **Gestión del tráfico.** Sensores y cámaras para monitorizar el flujo de tráfico en tiempo real, permitiendo la optimización de semáforos y la gestión eficiente de la movilidad.
- **Plataformas de participación ciudadana.** Aplicaciones y plataformas digitales que permiten a los ciudadanos presentar problemas, participar activamente en la toma de decisiones y colaborar con las autoridades locales en las políticas que se adopten.
- **Gestión de recursos hídricos.** Sensores para monitorizar el consumo de agua, detectar fugas y optimizar la distribución, contribuyendo al ahorro de agua.

## 5. Resumen

Las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) están transformando diferentes industrias en todo el mundo. Las THD son múltiples: inteligencia artificial (IA), *big data*, robótica, impresión 3D, Internet de las cosas (IoT), realidad virtual (Rv) y realidad aumentada (RA), *blockchain*, computación en la nube (*cloud computing*), tecnología 5G...

Es un número de tecnologías tan amplio, variado y versátil que no se asocian a un sector profesional y pueden aplicarse en múltiples entornos productivos. Las THD no solo abarcan el mundo de las empresas, sino también al hogar y a las ciudades.

Las THD están en continua evolución, por lo que en ocasiones más que innovar estamos visionando nuevas formas de digitalización del mundo que nos rodea. Para una digitalización exitosa, la clave es ir incorporando paulatinamente innovaciones e integrarlas con las ya existentes.