

UD2 Tecnologías Habilitadoras Digitales

[Descargar este tema](#)

Índice

- [Introducción](#)
- ▼ [Definición y Propósito de las Tecnologías Habilitadoras Digitales \(THD\)](#)
 - [Entornos IT y OT](#)
- [Descripción de las Principales Tecnologías Habilitadoras Digitales](#)
- [Transición de la Industria 4.0 a la Industria 5.0](#)
- ▼ [Impacto Transversal de las THD](#)
 - [Aplicaciones Específicas de las THD en Diversos Sectores](#)
- ▼ [La Economía Circular y los Modelos de Negocio Sostenibles](#)
 - [Rol de las THD en Retos Globales](#)
 - [Modelos de Negocio Sostenibles](#)
- [Mercados Generados por las THD](#)
- [Tecnologías Habilitadoras Emergentes](#)
- [Conclusiones](#)

Introducción

En este tema vamos a ver los conceptos clave y las implicaciones de las **Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD)** y su impacto en la transformación digital de las empresas. Se abordan las principales THD, su aplicación en diversos sectores, la **transición de la Industria 4.0 a la Industria 5.0**, el impacto transversal de estas tecnologías, su papel en retos globales, la **economía circular** y los modelos de **negocio sostenibles**, los **mercados generados** por las THD, las tecnologías habilitadoras emergentes.

El objetivo principal de este bloque es caracterizar las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación y transformación de las empresas a entornos digitales, describiendo cuáles son sus características y aplicaciones.

Definición y Propósito de las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD)

THD son definidas como **todas las herramientas y recursos tecnológicos que impulsan la innovación y el desarrollo digital**. Podemos decir que son el motor de la transformación digital y **son esenciales para la dicha transformación de todos los sectores productivos**, puesto que permiten la automatización, la optimización y evolución de los mismos.

Van más allá de la simple innovación y generación de empleo, puesto que buscan mejorar la eficiencia, la competitividad, el trato al cliente y el respeto al medio ambiente en las empresas que desean digitalizarse. De esta forma se facilita la digitalización de productos y servicios, lo que a su vez impulsa una revolución en los modelos de negocio, la sostenibilidad y el desarrollo económico global, generando nuevos mercados y oportunidades en industrias emergentes. Todo esto nos plantea nuevos desafíos y nuevos riesgos.

Entornos IT y OT

(IT) Tecnología de la Información: Se refiere a las tecnologías relacionadas con la **parte de negocio de la empresa** como el almacenamiento, la protección, el procesamiento y la transmisión de datos o de información digital. Las THD aplicadas a IT permiten el desarrollo de sistemas de gestión de datos más sofisticados y eficientes, facilitando el almacenamiento, procesamiento y transmisión de información de manera más rápida y segura, como las bases de datos en la nube. Ejemplos de tecnologías típicas de la digitalización en el ámbito de IT incluyen software de gestión y sistemas de comunicación interna.

(OT) Tecnología de Operación: Se refiere a las tecnologías relacionadas con la **parte de planta de producción la empresa** como el efecto en la monitorización y el control de la producción y la cadena de suministro en entornos industriales. Las THD han revolucionado la forma en que las empresas supervisan y controlan procesos físicos en estos entornos, como la fabricación y la cadena de suministro, llevando a una mayor automatización y eficiencia en la producción, mejorando la precisión y reduciendo los costes operativos.

Descripción de las Principales Tecnologías Habilitadoras Digitales

Podemos definir las principales tecnologías habilitadoras digitales (THD) como:

1. **Internet de las Cosas (IoT):** El Internet de las Cosas (IoT) se define como la **conexión de dispositivos y objetos físicos a Internet**. Esta conexión permite que los dispositivos recolecten y comparten datos en tiempo real, lo que a su vez facilita la automatización y el control de procesos.
2. **Inteligencia Artificial (IA):** La inteligencia artificial es una tecnología habilitadora que dota a los sistemas de capacidades cognitivas similares a las humanas, optimizando procesos y mejorando la toma de decisiones. La IA se basa en algoritmos, modelos matemáticos de aprendizaje y redes neuronales que permiten a las máquinas aprender de datos y experiencias previas. Esta tecnología ha adquirido especial importancia debido a la aparición de los **Large Language Models (LLM)**: Son modelos de lenguaje de gran tamaño que empiezan a ser multimodales, capaces de razonar y estructurarse en forma de Agentes de IA.
3. **Big Data y Analítica:** El Big Data y la analítica son tecnologías habilitadoras que permiten procesar grandes volúmenes de datos, extrayendo patrones e información útil para la toma de decisiones estratégicas. Estas tecnologías son fundamentales en la era digital, donde la cantidad de datos generados es inmensa. Además, esta se combina especialmente con las dos anteriores, IoT y IA, para obtener información valiosa de la gran cantidad de datos generados por los dispositivos conectados que son analizados por la IA.
4. **Impresión 3D:** La impresión 3D es una tecnología habilitadora que permite la creación de objetos tridimensionales a partir de modelos digitales. Esta tecnología ha revolucionado la fabricación al permitir la producción rápida y personalizada de objetos físicos, lo que reduce los costes y el tiempo de producción.
5. **Blockchain:** Garantiza la seguridad y la trazabilidad de transacciones digitales, evitando fraudes y mejorando la transparencia. Entre algunas de sus principales características se encuentran:
 - **Registro Descentralizado y Seguro:** Actúa como un registro digital distribuido y descentralizado que se utiliza para almacenar datos de manera segura, transparente e immutable.

- **Seguridad y Trazabilidad:** Garantiza la seguridad y la trazabilidad de transacciones digitales, lo que ayuda a evitar fraudes y mejora la transparencia.

- **Gestión de la Cadena de Suministro:** Su capacidad para asegurar las transacciones la hace útil para la gestión de la cadena de suministro.

6. **Computación en la Nube:** Proporciona acceso remoto a recursos informáticos, facilitando la escalabilidad y flexibilidad en la gestión de datos y aplicaciones.

7. **Realidad Aumentada y Realidad Virtual:** Enriquecen la interacción con entornos digitales, aplicándose en formación, entretenimiento y asistencia técnica.

- **La Realidad Aumentada (RA)** como THD se enfoca en superponer información digital al mundo real, ofreciendo nuevas formas de interactuar con la tecnología en diversos sectores.

- **La Realidad Virtual (RV)**, por otro lado, crea entornos completamente inmersivos y simulados, permitiendo a los usuarios experimentar situaciones que no podrían vivir en la vida real.

8. **Ciberseguridad (IT y OT):** La ciberseguridad en IT y OT que se encarga de proteger sistemas y datos en entornos interconectados, minimizando riesgos en infraestructuras críticas.

9. **Gemelos Digitales:** Los gemelos digitales son representaciones virtuales de objetos físicos o sistemas que permiten simular, analizar y optimizar su rendimiento en tiempo real.

10. **Robótica Colaborativa (Cobótica):** La robótica colaborativa se refiere a la interacción entre robots y humanos en entornos de trabajo compartidos. Esta tecnología permite la automatización de tareas repetitivas y peligrosas, mejorando la eficiencia y la seguridad en el lugar de trabajo. Los robots colaborativos son diseñados para trabajar junto a los humanos, adaptándose a su entorno y aprendiendo de sus acciones.

11. **Redes 5G:** La tecnología 5G es la quinta generación de redes móviles que ofrece velocidades de conexión significativamente más rápidas y una latencia extremadamente baja.

Resumen

Internet de las Cosas (IoT)

- Conexión de dispositivos para recopilar y compartir datos
- Automatización y control de procesos

Impresión 3D (Fabricación Aditiva)

- Producción rápida y personalizada de objetos físicos
- Permite diseñar y crear prototipos de manera rápida y económica

Ciberseguridad

- Protege sistemas y datos en entornos interconectados
- Minimiza riesgos en infraestructuras críticas
- Garantiza que los productos y servicios digitales sean seguros

Gemelos Digitales

- Simulación y optimización de sistemas físicos
- A través de modelos virtuales en tiempo real
- Representaciones precisas de objetos físicos o sistemas para su simulación en tiempo real

Robótica Colaborativa

- Robots que trabajan junto a humanos
- Mejora la eficiencia y la seguridad en procesos industriales

Redes 5G

- Proporciona conectividad ultra rápida y de baja latencia
- Impulsa la digitalización y el desarrollo sobre todo en IoT

Principales Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD)

Inteligencia Artificial (IA)

- Capacidades cognitivas similares a las humanas
- Optimización de procesos
- Mejora la toma de decisiones

Big Data y Analítica

- Procesamiento de grandes volúmenes de datos
- Extracción de patrones e información útil
- Apoyo en la toma de decisiones estratégicas

Blockchain

- Registro descentralizado y seguro de transacciones
- Evita fraudes
- Mejora la transparencia

Computación en la Nube (Cloud Computing)

- Acceso remoto a recursos informáticos
- Facilita la escalabilidad
- Facilita la flexibilidad en la gestión de datos y aplicaciones

Realidad Aumentada (RA) / Realidad Virtual (RV)

- Enriquecen la interacción con entornos digitales
- Aplicaciones en formación, entretenimiento y asistencia técnica
- La RA enriquece el entorno real con elementos digitales
- La RV crea un entorno simulado

Transición de la Industria 4.0 a la Industria 5.0



- **Industria 4.0** es la etapa actual de la revolución industrial, caracterizada por la profunda integración de tecnologías digitales en los procesos productivos y en la vida cotidiana, marcando una evolución significativa hacia la automatización y la digitalización empresarial.
- **Industria 5.0** representa una etapa más avanzada en la digitalización industrial, donde las tecnologías habilitadoras digitales permiten a los sistemas no solo operar de manera automatizada y eficiente, sino también analizar información, generar conocimiento y tomar decisiones sin intervención humana directa. La principal diferencia con la Industria 4.0 radica en este nivel superior de autonomía y capacidad cognitiva de la tecnología.

Impacto Transversal de las THD

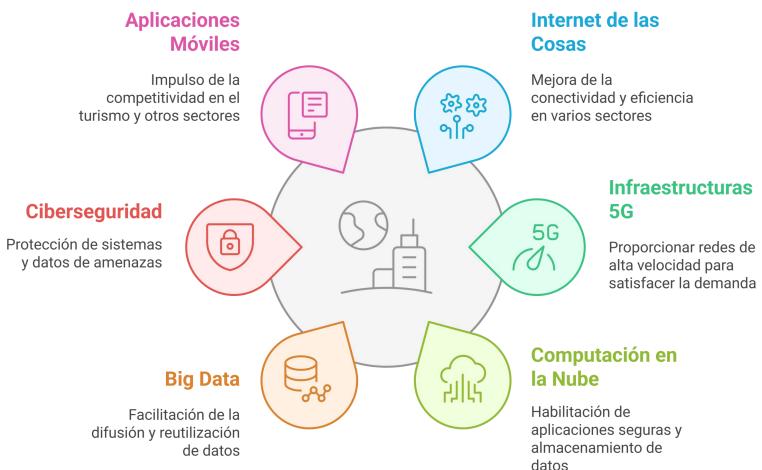
El impacto transversal de las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) es un tema central en la comprensión de la transformación digital actual. Estas tecnologías no se limitan a un único sector o área, sino que actúan como motores fundamentales para la automatización, la optimización y la evolución en múltiples sectores productivos.

Podemos resumir el impacto transversal de las THD en los siguientes puntos:

- **Impacto en la Sostenibilidad:** Las THD juegan un papel crucial en la transición hacia modelos económicos más sostenibles. Pasando de la economía lineal a la economía circular, donde los recursos se utilizan de manera más eficiente y se minimizan los residuos. Esto incluye la monitorización de recursos, la optimización de la eficiencia energética y el desarrollo de soluciones innovadoras para la economía circular, como el ecodiseño y el reciclaje.
- **Motor de la Transformación Digital:** Son la fuerza impulsora detrás de la transformación digital, permitiendo a las empresas adaptarse y prosperar en la era digital. Esta transformación no es exclusiva de un tipo de negocio, sino que afecta a todos los sectores productivos.
- **Automatización y Optimización:** Facilitan la automatización de procesos y la optimización de operaciones en una amplia gama de industrias. Por ejemplo, el Internet de las Cosas (IoT) permite la automatización y el control de procesos en sectores como la industria, la salud y el transporte. La Inteligencia Artificial (IA) optimiza procesos y mejora la toma de decisiones en diversos ámbitos.
- **Innovación y Nuevas Oportunidades:** No solo mejoran los procesos existentes, sino que también posibilitan la creación de nuevos productos, servicios y modelos de negocio. Desde las ciudades inteligentes impulsadas por el IoT hasta la medicina digital y las finanzas descentralizadas basadas en blockchain.
- **Mejora de la Eficiencia y la Competitividad:** La implementación de THD conduce a mejoras significativas en la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos y de prestación de servicios. Esto se logra a través de la optimización de la cadena de suministro, el control de calidad mejorado y la toma de decisiones basada en datos. La transversalidad de estas mejoras contribuye a la competitividad general de las empresas.
- **Convergencia de IT y OT:** Son fundamentales en la convergencia de las Tecnologías de la Información (IT) y las Tecnologías de la Operación (OT). Esta convergencia optimiza los procesos industriales, facilita la automatización, la toma de decisiones basada en datos y la personalización de la experiencia del cliente.
- **Aplicaciones Multisectoriales:** Las fuentes detallan aplicaciones de las THD en sectores tan diversos como la salud, la fabricación, la energía, el transporte, las finanzas, la educación, el comercio electrónico, el gobierno, la seguridad, los medios y la construcción. Esta amplia aplicabilidad subraya su impacto transversal.

En resumen, el impacto de las THD es **profundamente transversal**, permeando todos los aspectos de la actividad económica y social. Son tecnologías estratégicas que impulsan la innovación, mejoran la eficiencia, fomentan la sostenibilidad y generan nuevas oportunidades en un amplio espectro de sectores, marcando la pauta para la economía digital interconectada y en constante evolución.

Aplicaciones Específicas de las THD en Diversos Sectores



1. Internet de las Cosas (IoT):

- El uso de **sensores en la agricultura** para monitorizar el estado del suelo y las condiciones climáticas, lo que permite a los agricultores optimizar el riego y la fertilización.
- En el **ámbito de la salud**, los dispositivos portátiles conectados a Internet permiten el seguimiento en tiempo real de la salud de los pacientes, facilitando diagnósticos más precisos y tratamientos personalizados.
- En la **industria**, el IoT se utiliza para monitorizar maquinaria y equipos, lo que permite predecir fallos y optimizar el mantenimiento preventivo.
- En el **comercio**, el IoT se utiliza para crear experiencias de compra personalizadas, como la monitorización del comportamiento del cliente en tiendas físicas y la gestión de inventarios en tiempo real.
- En el **sector energético**, el IoT se aplica en la gestión de redes eléctricas inteligentes, permitiendo una monitorización y control más eficiente del consumo energético y la integración de fuentes de energía renovable.
- En el **sector de la construcción**, el IoT se utiliza para monitorizar el progreso de proyectos y garantizar la seguridad en el lugar de trabajo mediante sensores que detectan condiciones peligrosas.
- En el **sector de la logística**, el IoT se aplica en la gestión de la cadena de suministro, permitiendo un seguimiento en tiempo real de productos y optimizando la distribución.

2. Inteligencia Artificial (IA):

- En el **sector financiero**, la IA se utiliza para detectar fraudes y gestionar riesgos mediante algoritmos de aprendizaje automático que analizan patrones de comportamiento.
- En el **sector de la salud**, la IA se aplica en el diagnóstico médico, analizando imágenes médicas y datos clínicos para identificar enfermedades y proponer tratamientos personalizados.
- En el **sector del comercio**, la IA se utiliza para personalizar la experiencia del cliente mediante recomendaciones de productos basadas en el comportamiento de compra anterior.
- En el **sector de la educación**, la IA se aplica en plataformas de aprendizaje adaptativo que personalizan el contenido y el ritmo de aprendizaje según las necesidades de cada estudiante.
- En el **sector de la logística**, la IA se utiliza para optimizar rutas de entrega y gestionar inventarios, mejorando la eficiencia operativa.

3. Big Data y Analítica:

- En el **sector de la salud**, el análisis de grandes volúmenes de datos clínicos permite identificar patrones y tendencias en enfermedades, mejorando la atención médica y la investigación.
- En el **sector financiero**, el análisis de datos masivos se utiliza para detectar fraudes y gestionar riesgos, mejorando la seguridad y la eficiencia en las transacciones.
- En el **sector del comercio**, el análisis de datos de clientes permite personalizar la experiencia de compra y optimizar la gestión de inventarios.
- En el **sector de la energía**, el análisis de datos en tiempo real permite optimizar la producción y distribución de energía, mejorando la eficiencia y reduciendo costes.
- En el **sector de la logística**, el análisis de datos permite optimizar rutas de entrega y gestionar inventarios, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costes.

4. Impresión 3D:

- En la **industria automotriz**, la impresión 3D se utiliza para crear prototipos y piezas personalizadas, reduciendo el tiempo y los costes de producción.
- En el **sector médico**, la impresión 3D se aplica en la creación de prótesis personalizadas y modelos anatómicos para la planificación quirúrgica.
- En el **sector de la moda**, la impresión 3D se aplica en la creación de prendas y accesorios personalizados, permitiendo una mayor creatividad y personalización en el diseño.
- En el **sector de la educación**, la impresión 3D se utiliza para crear modelos y prototipos educativos, mejorando la enseñanza y el aprendizaje práctico.

5. Blockchain:

- En el **sector financiero**, la tecnología blockchain se utiliza para crear criptomonedas y facilitar transacciones seguras y transparentes.
- En el **sector de la cadena de suministro**, blockchain se aplica para rastrear productos desde su origen hasta el consumidor final, mejorando la trazabilidad y la transparencia.
- En el **sector de la salud**, blockchain se utiliza para gestionar registros médicos de manera segura y descentralizada, mejorando la privacidad y la seguridad de los datos de los pacientes.
- En el **sector de la logística**, blockchain se utiliza para rastrear envíos y gestionar contratos inteligentes, mejorando la eficiencia y reduciendo costes.

6. Computación en la Nube:

- En el **sector empresarial**, la computación en la nube permite a las empresas almacenar y procesar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y escalable, mejorando la colaboración y la productividad.
- En el **sector educativo**, la computación en la nube se utiliza para ofrecer plataformas de aprendizaje en línea y recursos educativos accesibles desde cualquier lugar.
- En el **sector de la salud**, la computación en la nube se aplica para almacenar y gestionar datos clínicos, mejorando la atención médica y la investigación.
- En el **sector de la logística**, la computación en la nube se utiliza para gestionar inventarios y optimizar rutas de entrega, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costes.
- En el **sector del comercio**, la computación en la nube se aplica para ofrecer servicios de comercio electrónico y gestionar plataformas de venta en línea, mejorando la experiencia del cliente y la eficiencia operativa.

7. Realidad Aumentada y Realidad Virtual:

- En el **sector de la automoción**: La realidad aumentada se utiliza para mostrar información sobre el estado del vehículo y guiar a los conductores en la navegación, mejorando la seguridad y la experiencia del usuario.
- En el **sector de la salud**, la realidad aumentada se utiliza para guiar a los cirujanos durante procedimientos quirúrgicos, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de errores.
- En el **sector de la educación**, la realidad aumentada se aplica para crear experiencias de aprendizaje inmersivas y prácticas, mejorando la comprensión y la retención del conocimiento.
- En el **sector del entretenimiento**, la realidad aumentada se utiliza para crear experiencias interactivas y envolventes como por ejemplo las visitas virtuales a museos o exposiciones, mejorando la experiencia del usuario y la interacción con el contenido.
- En el **sector del turismo**, la realidad aumentada se aplica para ofrecer guías interactivas y experiencias inmersivas en destinos turísticos, mejorando la experiencia del viajero y la promoción de destinos.
- En el **sector de la construcción**, la realidad aumentada se utiliza para visualizar proyectos arquitectónicos, permitiendo, incluso al cliente, ver cómo quedará el edificio antes de su construcción, cómo quedará la distribución de espacio en las habitaciones, incluso las posibles vistas desde las ventanas o balcón.

8. Ciberseguridad:

- En el **sector financiero**, la ciberseguridad se aplica para proteger transacciones y datos sensibles, garantizando la privacidad y la seguridad de los clientes.
- En el **sector de la salud**, la ciberseguridad se utiliza para proteger registros médicos y datos clínicos, garantizando la privacidad y la seguridad de los pacientes.
- En el **sector de la energía**, la ciberseguridad se aplica para proteger infraestructuras críticas y sistemas de control industrial, garantizando la seguridad y la continuidad operativa.

9. Gemelos Digitales:

- En la **industria**, los gemelos digitales se utilizan para simular y optimizar procesos de producción, mejorando la eficiencia y reduciendo costes.
- En el **sector de la salud**, los gemelos digitales se aplican para simular el comportamiento de órganos y tejidos, mejorando la planificación quirúrgica y el desarrollo de tratamientos personalizados.
- En el **sector de la energía**, los gemelos digitales se utilizan para simular y optimizar redes eléctricas, mejorando la eficiencia y reduciendo costes.

10. Robótica Colaborativa (Cobótica):

- En la **industria automotriz**, la robótica colaborativa se utiliza para ensamblar vehículos y realizar tareas repetitivas, mejorando la eficiencia y reduciendo el riesgo de lesiones laborales.
- En el **sector de la salud**, la robótica colaborativa se aplica para asistir a cirujanos durante procedimientos quirúrgicos, mejorando la precisión y reduciendo el riesgo de errores.
- En el **sector de la logística**, la robótica colaborativa se utiliza para gestionar inventarios y optimizar rutas de entrega. Por ejemplo, los robots colaborativos pueden trabajar junto a los empleados en almacenes, ayudando a recoger y clasificar productos de manera más eficiente.

11. Redes 5G:

- En el **sector de la automoción**, las redes 5G se utilizan para habilitar vehículos autónomos y conectados, mejorando la seguridad y la eficiencia del transporte.
- En el **sector de la salud**, las redes 5G se aplican para habilitar telemedicina y cirugía remota, mejorando el acceso a la atención médica y la calidad de los tratamientos.
- En el **sector del entretenimiento**, las redes 5G se aplican para ofrecer experiencias de realidad aumentada y virtual en tiempo real, mejorando la experiencia del usuario y la interacción con el contenido.
- En el **sector de la logística**, las redes 5G se utilizan para habilitar la gestión de flotas y la monitorización en tiempo real de envíos, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo costes.

12. Aplicaciones Móviles:

- En el **sector de la salud**, las aplicaciones móviles se utilizan para monitorizar la salud de los pacientes y facilitar la comunicación entre médicos y pacientes.
- En el **sector del comercio**, las aplicaciones móviles se aplican para ofrecer servicios de comercio electrónico y facilitar la compra y venta de productos y servicios.
- En el **sector de la educación**, las aplicaciones móviles se utilizan para ofrecer plataformas de aprendizaje en línea y recursos educativos accesibles desde cualquier lugar.
- En el **sector del turismo**, las aplicaciones móviles se aplican para ofrecer guías interactivas y experiencias inmersivas en destinos turísticos, mejorando la experiencia del viajero y la promoción de destinos.

Resumen

Si nos fijamos en las diferentes aplicaciones de las THD en los diferentes sectores, podemos ver que muchas de ellas están vinculadas o son transversales pudiéndose utilizar varias de ellas de forma combinada. Por ejemplo, el uso de **IoT**, **Big Data** e **IA** en la agricultura inteligente, donde los sensores IoT recopilan datos sobre el suelo y las condiciones climáticas, que luego son analizados por algoritmos de IA para optimizar el riego y la fertilización. Además, a través de la **computación en la nube**, estos datos pueden ser almacenados y procesados de manera eficiente, permitiendo un acceso remoto y en tiempo real a la información y finalmente usando **blockchain** para asegurar la trazabilidad de los productos agrícolas desde su origen hasta el consumidor final.

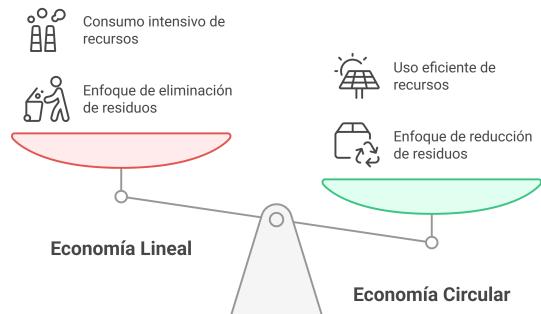
La Economía Circular y los Modelos de Negocio Sostenibles

Rol de las THD en Retos Globales

Las THD desempeñan un papel clave en la gestión medioambiental, la eficiencia energética, la digitalización cultural o el desarrollo de sistemas de transportes inteligentes. La transformación digital no solo impulsa la innovación, sino que también redefine la economía, los servicios y la sostenibilidad a nivel global.

Modelos de Negocio Sostenibles

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, debemos tener en cuenta los planteamientos de **economía lineal** se basa en el modelo tradicional de **producir, usar y desechar**, lo que conlleva un consumo intensivo de materias primas y una generación considerable de residuos y en contraposición, la **economía circular** donde se busca **minimizar este impacto** a través de estrategias de **reutilización, reciclaje y optimización** de los procesos productivos, permitiendo un uso más eficiente de los recursos y la reducción de la obsolescencia programada.

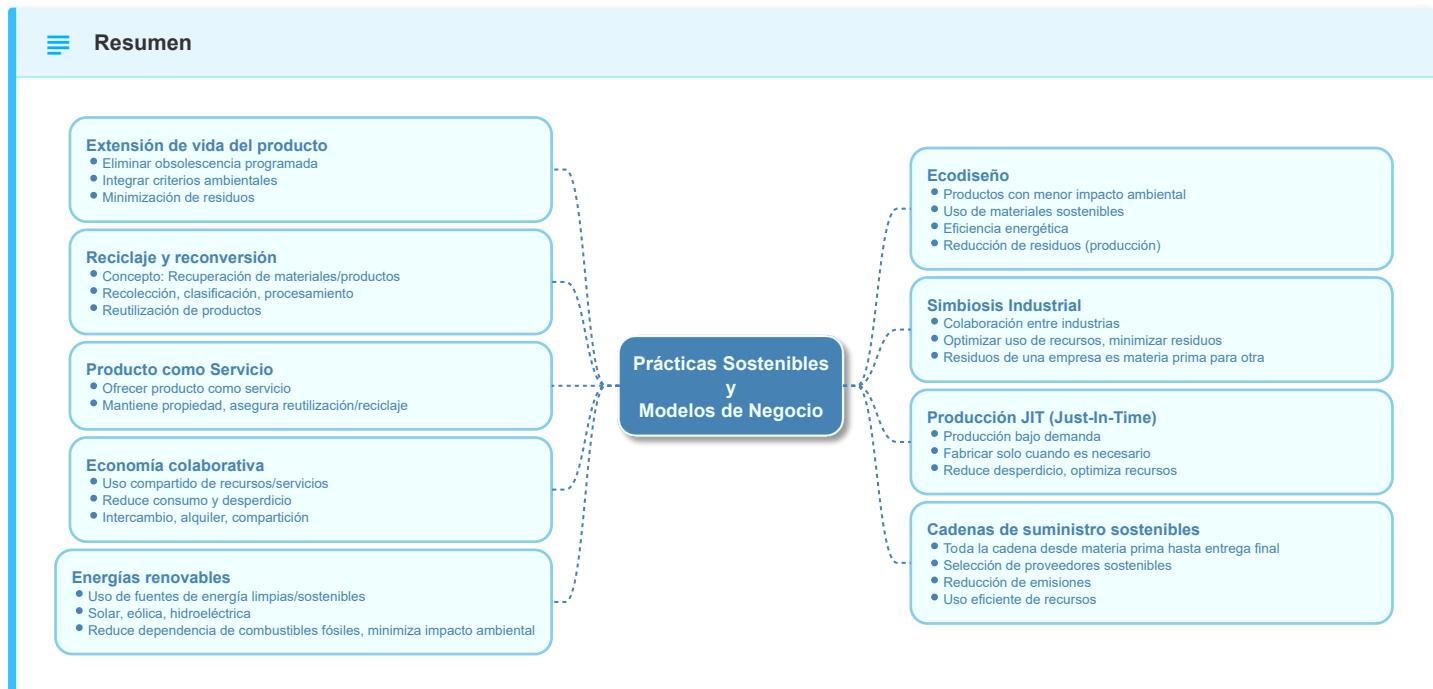


Las THD juegan un papel clave al facilitar modelos de producción que son más sostenibles, impulsando la automatización, la monitorización de recursos y el desarrollo de soluciones que son innovadoras. Veamos algunos ejemplos:

- Ecodiseño:** Trata aspectos como el uso de **materiales sostenibles**, la **eficiencia energética** y la **reducción de residuos** en el proceso de producción. Se busca diseñar productos que sean más sostenibles y que tengan un menor impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida. Por ejemplo, el uso de materiales reciclados en la fabricación de productos electrónicos o la implementación de procesos de producción más eficientes energéticamente. Un ejemplo concreto podría ser el diseño de envases biodegradables para productos alimentarios, que reduzcan el uso de plásticos convencionales y minimicen el impacto ambiental.
- Extensión de vida del producto:** Muy ligado al **ecodiseño**, busca eliminar la **obsolescencia programada** de los productos. Se trata de una estrategia clave dentro de los modelos de negocio sostenibles, donde los criterios ambientales se integran en el desarrollo de los productos desde la fase de diseño hasta su posible reciclaje minimizando así residuos. Un ejemplo concreto, podría ser el diseño de productos electrónicos que sean fácilmente desmontables y reciclables, permitiendo el cambio de baterías, carcasa etc. Permitiendo así su reacondicionamiento y reutilización.
- Simbiosis industrial:** Se refiere a la colaboración entre diferentes industrias para optimizar el uso de recursos y minimizar residuos. Por ejemplo, una empresa puede utilizar los residuos de otra como materia prima para su propio proceso de producción. Un ejemplo concreto podría ser una planta de energía que utiliza los residuos de una fábrica como combustible, reduciendo así la cantidad de residuos generados y optimizando el uso de recursos.
- Reciclaje y reconversión:** Se refiere a la recuperación de materiales y productos al final de su vida útil. Esto incluye la recolección, clasificación y procesamiento de materiales reciclables, así como la reutilización de productos en lugar de desecharlos. Un ejemplo concreto podría ser el reciclaje de plásticos para crear nuevos productos, como ropa o incluso mobiliario urbano. Aún más paradigmático el reciclaje de baterías de litio, donde se recuperan metales valiosos como el cobalto y el níquel para su reutilización en nuevas baterías minimizando así el impacto ambiental de la extracción de dichos materiales.
- Producción JIT:** Se refiere a la **producción bajo demanda**, donde los productos se fabrican solo cuando son necesarios. Esto reduce el desperdicio y optimiza el uso de recursos. Un ejemplo concreto podría ser una empresa de moda que produce ropa bajo demanda, evitando así la sobreproducción y el desperdicio de materiales.
- Producto como Servicio:** Este modelo de negocio se basa en ofrecer productos como un servicio en lugar de venderlos. Esto permite a las empresas mantener la propiedad del producto y garantizar su reutilización y reciclaje al final de su vida útil. Un ejemplo concreto podría ser una empresa de tecnología que ofrece dispositivos electrónicos como un servicio, permitiendo a los clientes alquilar o suscribirse a productos en lugar de comprarlos.
- Cadenas de suministro sostenibles:** Se refiere a la implementación de prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro, desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto final. Esto incluye la selección de proveedores sostenibles, la reducción de emisiones y el uso eficiente de recursos. Un ejemplo concreto podría ser una empresa de moda que trabaja con proveedores que utilizan materiales sostenibles y prácticas laborales éticas.
- Economía colaborativa:** Se refiere a la utilización compartida de recursos y servicios, lo que reduce el consumo y el desperdicio. Esto incluye plataformas de intercambio, alquiler y compartición de bienes y servicios. Un ejemplo concreto podría ser una plataforma de alquiler de coches.

que permite a los usuarios compartir vehículos en lugar de poseerlos individualmente, reduciendo así la necesidad de producción y el impacto ambiental asociado.

9. **Energías renovables:** Se refiere a la utilización de fuentes de energía sostenibles y limpias, como la solar, eólica o hidroeléctrica. Esto reduce la dependencia de combustibles fósiles y minimiza el impacto ambiental. Un ejemplo concreto podría ser una empresa que utiliza paneles solares para generar su propia energía, reduciendo así su huella de carbono y los costes energéticos.



Mercados Generados por las THD

Las THD han impulsado la aparición de **nuevos sectores y modelos de negocio**, transformando industrias tradicionales y creando oportunidades que antes eran impensables.

Veamos algunos ejemplos de mercados generados por las THD:

1. **Ciudades inteligentes**: La gestión urbana mediante datos en tiempo real, mejorando la eficiencia energética y la comodidad. El **Plan Nacional de Ciudades Inteligentes** es un ejemplo en este contexto. Por ejemplo, el uso de **sensores IoT** para monitorizar el tráfico y optimizar la gestión del transporte público, como el sistema de semáforos inteligentes que ajustan su funcionamiento en función del flujo de vehículos y peatones.
2. **Hogar Conectado**: La eficiencia energética y la comodidad en los hogares. Los dispositivos conectados permiten el control remoto de electrodomésticos, mejorando la calidad de vida y reduciendo el consumo energético. Por ejemplo, el uso de **Alexa** o **Google Home** para controlar dispositivos inteligentes en el hogar, como luces, termostatos, sistemas de seguridad, etc.
3. **Agricultura Inteligente**: Uso más eficiente de los recursos en la agricultura. Por ejemplo, [en esta presentación](#) puedes ver un proyecto del IES El Palmeral (Orihuela) para monitorizar mediante una **Red LoRaWAN** la temperatura de palmeras y prevenir así posibles plagas de picudo rojo.
4. **Telemedicina**: En este campo han permitido diagnósticos remotos, operaciones quirúrgicas a distancia, diagnósticos predictivos, seguimiento y monitoreo de pacientes, gestión de datos clínicos centralizados, etc. En especial, la **telemedicina** ha mejorado el acceso a la atención médica, especialmente en áreas rurales. Por ejemplo, el **sistema quirúrgico robótico 'da Vinci'**, permite realizar operaciones a distancia, mejorando la precisión, reduciendo el tiempo de recuperación del paciente, evitando desplazamientos y por tanto tiempos de espera y hospitalización fuera del domicilio.
5. **Publicidad Personalizada**: La publicidad personalizada se basa en el análisis de datos de usuarios para ofrecer anuncios relevantes y específicos. Esto mejora la efectividad de las campañas publicitarias y la experiencia del usuario. Por ejemplo, el uso de **algoritmos de IA** para analizar el comportamiento de los usuarios en redes sociales y ofrecer anuncios personalizados en función de sus intereses y preferencias.
6. **Finanzas Descentralizadas (DeFi)**: La tecnología blockchain ha permitido la creación de plataformas de finanzas descentralizadas, que ofrecen servicios financieros sin intermediarios. Esto incluye préstamos, intercambios y seguros, mejorando la accesibilidad y reduciendo costes. Por ejemplo, el uso de **Ethereum** para crear contratos inteligentes que facilitan transacciones financieras sin necesidad de intermediarios, como bancos o instituciones financieras tradicionales.
7. **Camiones Autónomos**: La automatización del transporte de mercancías mediante camiones autónomos. Esto mejora la eficiencia y reduce los costes operativos. Por ejemplo, **Tesla Semi** es un camión eléctrico y autónomo que utiliza tecnología de conducción autónoma para optimizar la entrega de mercancías, reduciendo el consumo de combustible y mejorando la seguridad en las carreteras.
8. **Ciberseguridad**: La creciente digitalización ha llevado a un aumento en la demanda de soluciones de ciberseguridad. Esto incluye la protección de datos, la gestión de identidades y el cumplimiento normativo.

Resumen



Tecnologías Habilitadoras Emergentes



Las **Tecnologías Habilitadoras Emergentes (THE)** representan la vanguardia de la innovación tecnológica, con el potencial de generar avances disruptivos en diversos sectores. Estas tecnologías van más allá de las Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) ya establecidas, abriendo nuevas posibilidades y transformando industrias como la manufactura, la salud y la sostenibilidad.

Algunas de las tecnologías habilitadoras emergentes más destacadas incluyen:

- 1. Nanotecnología:** Manipulación de materiales a **nivel molecular y atómico** (en la nanoescala, generalmente entre 1 y 100 nanómetros), permitiendo la creación de nuevos materiales como el **grafeno**, dispositivos sistemas con propiedades únicas y a menudo mejoradas debido precisamente a ese tamaño reducido. Un ejemplo de su aplicación es el desarrollo de **nanopartículas lipídicas** o poliméricas utilizadas en medicina para encapsular fármacos y liberarlos de forma controlada directamente en células o tejidos específicos (como tumores), mejorando la eficacia del tratamiento y minimizando los efectos secundarios en el resto del organismo.
- 2. Micro y Nanoelectrónica:** Micro y Nanoelectrónica: Miniaturización de dispositivos basada en el diseño y fabricación de circuitos integrados y componentes semiconductores a escalas micrométricas y nanométricas, siendo la tecnología habilitadora clave para la electrónica moderna. Da como resultado un aumento exponencial de la capacidad de procesamiento. Podemos destacar el diseño de '**wareables**' ultracompactos, sensores de bajo consumo para dispositivos orientados al IoT o los complejos **Cúbits** necesarios para la computación cuántica.
- 3. Biotecnología Industrial:** La biotecnología industrial se destaca por su potencial para generar avances disruptivos en la industria, la salud y la sostenibilidad. Esta tecnología emergente está revolucionando diversos sectores, incluyendo la producción de bioplásticos, bioenergía, y la agricultura sostenible mediante el uso de biopesticidas y biofertilizantes.
- 4. Fotónica:** La fotónica se centra en la manipulación de la luz y sus aplicaciones en diversas áreas, como la iluminación, las comunicaciones ópticas y los **sensores de alta precisión**. Esta tecnología emergente está revolucionando sectores como las telecomunicaciones, la medicina y la fabricación avanzada. Un ejemplo son los **circuitos integrados fotónicos** aplicados en **Biosensores Fotónicos** (Lab-on-a-Chip), Sistemas **LiDAR** en un Chip, Computación Cuántica Fotónica, Giroscopios Ópticos, etc.
- 5. Materiales Avanzados:** Estas tecnologías emergentes permiten la creación de estructuras más resistentes, más ligeras y mejores, lo cual es esencial en sectores como el aeroespacial o en la fabricación de paneles solares de alta eficiencia.
- 6. Tecnologías de Fabricación Avanzada:** Transforman los procesos de producción, haciéndolos más flexibles, personalizables y, por consiguiente, más eficientes. Como ejemplos tenemos la cobótica, la impresión 3D que permite innovaciones como la creación de órganos para trasplantes, alimentos, zapatos, ropa y la construcción de viviendas. Además, facilita a las empresas el diseño y la creación de prototipos de manera rápida y económica.

Conclusiones

Ideas principales a recordar

En conclusión, un entendimiento exhaustivo de las características y aplicaciones de las diversas Tecnologías Habilitadoras Digitales (THD) resulta indispensable para abordar con éxito los procesos de adecuación y transformación digital en el entorno empresarial. Dicha comprensión debe necesariamente abarcar la evolución hacia la Industria 5.0, prestando especial atención a las implicaciones operativas derivadas de la creciente autonomía de decisión conferida a la tecnología. En este contexto, la adopción estratégica de modelos de negocio sostenibles, potenciados por la digitalización, se configura no solo como una vía para optimizar la eficiencia, sino también como un factor clave para la obtención de ventajas competitivas sostenidas. Por consiguiente, el seguimiento proactivo y la inversión selectiva en tecnologías habilitadoras emergentes se revelan como imperativos críticos para impulsar la innovación continua y asegurar el desarrollo organizacional a largo plazo. En resumen:

- Las THD son el motor de la transformación digital.
- Las THD han permitido la digitalización de productos y servicios
- Las THD generan un impacto sobre la sostenibilidad económica y ambiental.
- Las THD sientan las bases para una economía más sostenible, interconectada y resiliente.
- El futuro de la transformación digital se encamina hacia la adopción de THD emergentes.