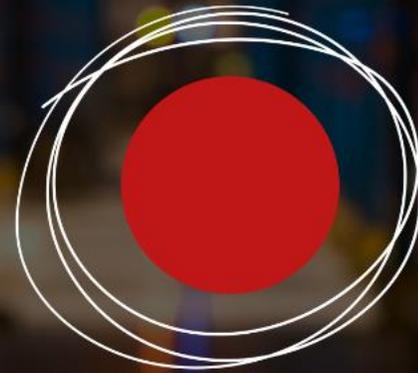
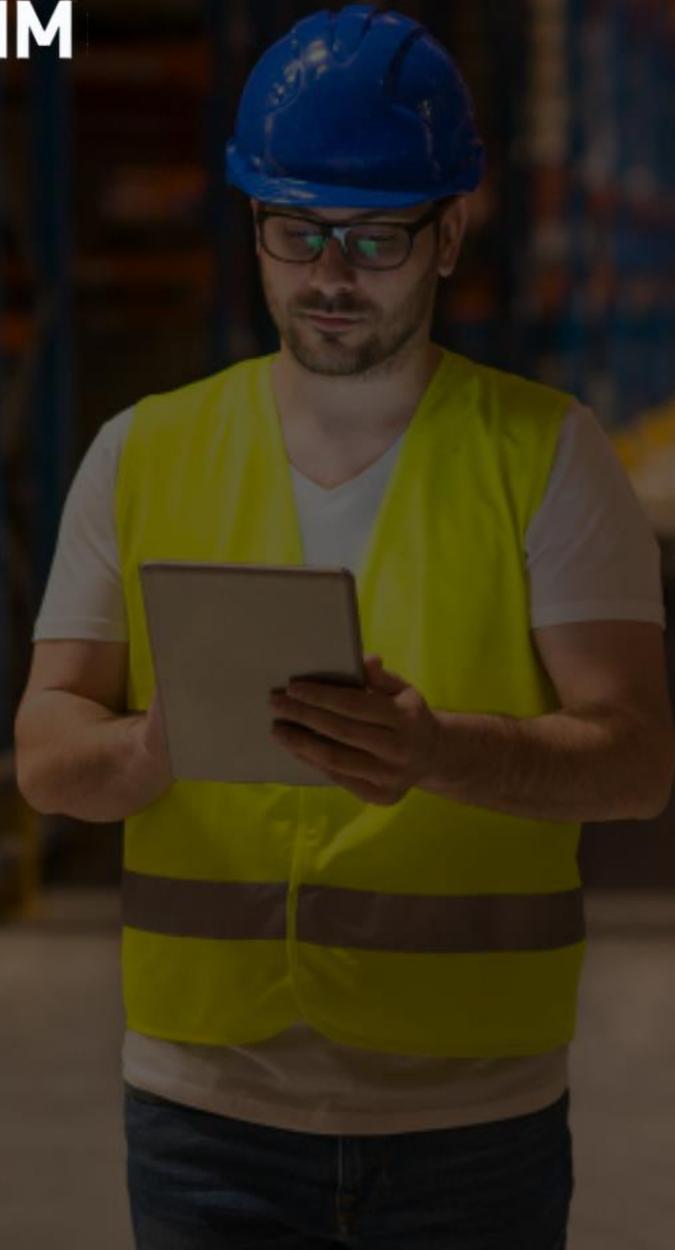




FREMM



ruta

Transport Business School

Digitalización y Logística

¿QUÉ ES LA DIGITALIZACIÓN EMPRESARIAL?

En la actualidad vivimos dentro de la llamada 4ª Revolución Industrial, donde la transformación digital de los procesos empieza a vislumbrarse como la piedra angular sobre la cual se apoyarán los sistemas ciberfísicos que ayudarán al diálogo entre máquinas, al manejo de cada vez más cantidades de datos (big data) y a conseguir el poder de decisión automática con el apoyo de la inteligencia artificial (IA).

Los principales objetivos de la digitalización empresarial serían las siguientes

- **Mejorar la productividad:** toda tarea que pueda distender del objetivo de la empresa, siempre que no aporte valor, se puede automatizar. También a nivel de empleado trae una realidad, que la digitalización permite deslocalizar e incrementar la productividad con las diferentes herramientas de las que se dispone.
- **Mejorar las ventas:** con la digitalización se han creado nuevos canales de venta que pueden aportar, un gran volumen a las ventas totales. También se está digitalizando el espacio físico, aportando ahorros y pudiendo hacer acciones para Incrementar las ventas.
- **Conseguir ahorro:** hay muchos servicios que ofrecen un amplio rango de planes para satisfacer cualquier demanda.
- **Mejorar la competitividad:** Gracias al uso de tecnologías vinculadas con el análisis de datos procedentes de máquinas y procesos, podemos optimizar la fabricación en lo que se refiere al consumo energético, la gestión de recursos materiales, el mantenimiento y monitorización de máquinas, la reducción de tiempos en la realización de tareas, la simulación de procesos, la creación de productos de mayor calidad, evitar fallos de fabricación, aumentar la formación de los empleados o la organización de los equipos humanos.
- **Mejorar la relación con los clientes:** y así poder fidelizarlos.

Beneficios

- **Monitorización de máquinas y procesos:** Cada vez es más frecuente que las máquinas que intervienen en los procesos de fabricación estén dotadas de sensores que ofrezcan información sobre su funcionamiento. Esta información se analiza en tiempo real y se utiliza para supervisar el estado de las máquinas.
- **Simular los procesos de fabricación:** Es decir hacer una réplica digital con toda la información del sistema productivo.
- **Fabricación cero defectos:** Se trata de supervisar todo lo que ocurre durante el proceso productivo, y gracias a la digitalización esto es posible.
- **Optimización del consumo energético:** Existen herramientas tecnológicas avanzadas para monitorizar el consumo energético y ofrecer información en tiempo real sobre el mismo.
- **Ofrecer nuevos servicios a nuestros clientes. Servitización:** Se basa en la posibilidad de ofrecer servicios añadidos a los clientes gracias a la información que proporciona el producto vendido.
- **Aumentar la información de los productos. Trazabilidad:** Los clientes demandan una información exhaustiva sobre los procesos de fabricación, los materiales utilizados en la creación de cualquier producto, el almacenaje de los mismos, su transporte, reparto, etc.
- **Enriquecer la formación de los trabajadores:** Gracias a tecnologías como la realidad virtual es posible recrear escenarios y procesos para que los trabajadores aprendan cómo funcionan ciertas máquinas o la creación de videojuegos sencillos con los cuales, el empleado va adquiriendo conocimientos y habilidades de forma lúdica e interactiva.
- **Evitar accidentes laborales:** Las tecnologías emergentes pueden ayudar a mejorar las condiciones de los empleados ya prevenir posibles accidentes laborales.

CÓMO EMPEZAR A DIGITALIZAR MI EMPRESA

- 1. Diseñar un plan para el proceso:** Transformarnos digitalmente no significa hacer cosas diferentes, sino hacerlas de distinta manera. Una alta cuota de porcentaje de fracasos se deriva de que muchas organizaciones no entienden que, ante todo, la digitalización es un proceso y, como tal, tendrá que pasar inexorablemente por un conjunto de etapas y cambios que afectaran no solo a los procedimientos operativos de la compañía, sino también a su estructura y cultura empresarial. Planificar significa ahorrar, por lo que se debe tener un plan, aunque en primera instancia no sea el mejor, para transformar digitalmente la actividad.
- 2. Debe estar centrada en nuestros clientes:** El proceso debe planearse minuciosamente, y para ello una técnica muy interesante consiste en hacerse preguntas. La primera es clara: *¿por qué se debe comenzar un proceso de digitalización de nuestra organización?* La respuesta parece obvia: porque nuestros clientes demandan unos servicios que no podrán verse satisfechos si la organización no transforma digitalmente sus procesos. La segunda pregunta también evidente: *¿de dónde tiene que partir la digitalización?* De nuestros clientes. El enfoque debe fijarse en ellos. Ninguna transformación digital empresarial puede tener éxito si no dirige sus recursos de cambio digital hacia aquellos para los que están destinados sus productos y servicios, es decir, sus clientes.

3. Aplicar tecnología a nuestros procesos y operaciones: Uno de los mayores errores que puede cometer una organización cuando comienza un proceso de transformación digital es reducirlo a una mera implantación de tecnologías, normalmente diferentes, heterogéneas, no ligadas entre sí (no escalables) y sin ningún análisis de beneficio operativo-económico realista y medible que avale tanto su compra como su implementación. La fórmula del éxito empezará haciéndose las siguientes preguntas: *¿son necesarios todos los procesos de mi organización? ¿Los objetivos para los que fueron creados siguen siendo los mismos o han cambiado? ¿Estoy midiendo su rentabilidad y productividad? ¿Cómo se podrían mejorar y hacer los más eficientes?* Por supuesto, toda digitalización está dirigida finalmente a implantar tecnología, pero no hacerse estas preguntas y, peor aún, no contestarlas antes de implantarla sin más no solo no supondrá hacer las cosas mejor, sino que ello conllevan, inexorablemente, hacer las peor aún más rápidamente.

4. Cambio organizacional y cultural: Un proceso de transformación digital implica irremediablemente un proceso de cambio organizacional y cultural que habrá que saber manejar con destreza si se quiere conseguir que sea realista y beneficiosa para la entidad. Suponer que una transformación de este tipo no producirá cambios en nuestra organización y cultura empresarial es ser poco realista, ya que es un proceso con sus distintas etapas, pero también un ejercicio de mejora continua que aboga por el cambio continuo y la adaptación constante de las estructuras de la empresa y sus procesos a las nuevas circunstancias imperantes en cada momento coyuntural y social.

5. Convertirse en una empresa millennial: Diseñar la estrategia de transformación digital junto con los equipos de Ventas y Marketing de nuestras organizaciones, supondrá partir de una base sólida para alinear el proceso con la estrategia del modelo de negocio de nuestras compañías.

6. Debe estar impulsada desde arriba: Uno de los ingredientes del éxito de la transformación digital de la actividad, es que debe venir impulsada organizativamente «desde arriba». Si el enfoque principal de esta transformación ha de estar en el cliente digital, el impulso principal tiene que partir de la dirección de la organización. Una digitalización que no esté apoyada desde su inicio por la alta dirección, es decir, por los que pueden tomar decisiones estratégicas profundas y de calado, está destinada al fracaso casi desde su mismo nacimiento.

7. El talento de las personas: La digitalización empresarial se debe apoyar en tres pilares fundamentales: *cliente, cultura organizacional y alta dirección*. Pero queda por describir un cuarto pilar: el talento de las personas que integran la organización. Suele ser un error común a la hora de planificar, dejar al margen de la ecuación la variable humana de su talento. Por este motivo cabe plantearse algunas preguntas clave para conocer cuál es el estado real del talento humano de nuestra organización: *¿se conoce de manera pormenorizada el nivel competencial de todo el personal que trabaja en la organización? ¿Existe una experiencia previa en este tipo de procesos por parte del personal? ¿El talento humano actual disponible es el idóneo para poder abordar un proceso de este tipo? ¿Será necesario adquirir este talento fuera de la empresa? ¿Qué iniciativas se pueden poner en marcha para potenciar el talento humano?* Estas preguntas y alguna más que pueda surgir de ellas serán el punto de partida para analizar las posibilidades realistas de la transformación digital.

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- Uno de los retos de la transformación digital, tiene que ver con los trabajadores que ya están trabajando en las empresas, son los que podemos llamar **migrantes digitales**. Hay que poner en marcha planes formativos integrales para que los actuales operarios empiecen a conocer algunas de las tecnologías y paradigmas relacionados con la digitalización. Será determinante su capacidad de adaptarse a procesos y tecnologías cambiantes, y en constante evolución. La **actitud** y la **aptitud** son palabras clave en este contexto. El uso de dispositivos wearables, las nuevas formas de interacción con las máquinas a través de pantallas u órdenes de voz, la importancia de proporcionar datos no medibles por sensores referidos a los procesos de fabricación, saber afrontar los riesgos en materia de ciberseguridad en entornos altamente conectados, etc., deben ser elementos clave en los que formar a los actuales empleados, independientemente del cargo que ocupen en la organización.
- El Foro Económico Mundial estima que más de la mitad de los trabajadores tienen que volver a capacitarse o aumentar su capacitación. El principal obstáculo es que, en España solo el 32 % de los trabajadores por cuenta propia, el 45 % de los temporales, y el 56 % de los empleados indefinidos y a tiempo completos participan en algún tipo de formación relacionada con adquirir nuevas competencias en materias vinculadas con la digitalización.
- Los retos de la formación vinculados con el manejo de máquinas o la comprensión de procesos se pueden afrontar, a través de herramientas de realidad virtual, realidad aumentada o sistemas de gamificación.

La Logística 4.0 o logística inteligente es un término íntimamente ligado a la Industria 4.0. Se trata de la utilización de tecnologías emergentes en el acopio, almacenamiento, distribución y reparto de los bienes que hemos producido o que utilizamos para nuestra fabricación. Los principales objetivos de la Logística 4.0 son gestionar tamaños de series y tiempos de respuesta más cortos, adoptar modelos logísticos inteligentes, adaptarse a la transformación de canales y a la omnicanalidad, aprovechar la información para anticipar las necesidades del cliente y gestionar la trazabilidad de extrema a extrema.

Una de las claves de la logística es tener la información y la previsión de demanda de un determinado bien para dar respuesta a las necesidades del mercado. Hoy en día, gracias a herramientas de análisis de datos, es posible disponer de esas previsiones. Por un lado, podemos analizar datos históricos de ventas, por otro, la información procedente de redes sociales o listas de correos que nos pueden mostrar el interés en tiempo real por un determinado producto, y a esa información le podemos unir otros factores externos como la previsión meteorológica que puede ser clave a la hora de demandar un determinado alimento, ropa, etc. La combinación del análisis de estos datos nos puede ofrecer un escenario de demanda que podremos adecuar optimizando nuestra producción, revisando stocks y formalizando ordenes de reabastecimiento si fuese necesario.

Algunos autores también utilizan el termino **supply chain management** para referirse a un concepto mas amplio que el de la logística tradicional. Supply chain management abarca desde localizar las materias primas y transformar los productos hasta la llegada al consumidor, pasando por todas las operaciones intermedias como el abastecimiento y la regulación de las fabricas, el marketing, la distribución, las ventas o el propio desafío.

La cadena de suministro es una gran sincronizadora de todas las operaciones, una función clave para evitar bloqueos.

Además, gestiona la oferta y la demanda entre compañías y dentro de su propio ámbito.

- ***RETOS DE LA LOGÍSTICA***

La sociedad nos ha puesto todo al alcance de un clic. Si nos apetece comprar algo, no tenemos más que utilizar nuestro teléfono inteligente y, gracias a una o más aplicaciones, podemos investigar las ofertas que existen, seleccionar la que mejor se ajusta a nuestras necesidades o gustos, hacer la compra y esperar a que nos la lleven al domicilio o en el punto de entrega que indiquemos, por lo que ya no es necesario que nos desplazemos hasta la tienda física donde hasta ahora comprábamos el producto.



La digitalización y el comercio electrónico son una realidad que ha impactado en todos los sectores, desde la moda hasta la alimentación, pasando por el turismo o la industria del entretenimiento y sin dejar ningún subsector industrial en su trayectoria imparable.

El reto de la industria actual es satisfacer las tendencias del mercado en un mundo globalizado que exige inmediatez en las entregas.

Hay que atender, entre otros aspectos a:

- la internacionalización de las ofertas y las demandas en un mercado global.
- una fuerte demanda de mayor personalización de los productos.

- mayores exigencias reguladoras en cuanto a calidad y sostenibilidad de los procesos
- una fuerte presión por los márgenes en precios
- llegar al mercado y al domicilio de la persona compradora antes que la competencia.

Las empresas deben ser sumamente flexibles ante los continuos cambios en las exigencias de los clientes y, evidentemente, deben generar beneficios. Para ello se han tenido que reinventar, y la logística no es una excepción. Del antiguo concepto de tener un transportista que se encargaba en mayor medida de hacer llegar los productos a los canales de distribución, las industrias han tenido que evolucionar integrando los conceptos de logística en las diversas etapas del ciclo de vida de los productos.

La logística 4.0 interviene en todos los flujos de materiales y de información relacionados con nuestro producto a lo largo de su ciclo de vida, tanto los movimientos de materiales en el interior de nuestra fábrica para alimentar las líneas de producción, como los de aprovisionamiento de los materiales en el almacén o la distribución de nuestro producto en nuestra red de distribuidores o clientes finales.

En muchas industrias, habría que considerar, además, si podemos cerrar la economía circular y en la etapa de reciclaje es posible tener identificación y trazabilidad mediante RFID.

Así pues, nos encontramos en un entorno cambiante, con un mercado cada vez más exigente porque está muy bien informado de los productos y de la competencia, y, además, tenemos que ser eficientes para que la flexibilidad de la que hemos hablado y que necesitamos para poder competir en nuestra sociedad no signifique aumentar nuestro nivel de existencias de materiales, ni producir en exceso o incrementar nuestro personal de manera innecesaria.

- ***LOS REQUISITOS DE UNA BUENA LOGÍSTICA***

La logística 4.0, por supuesto, debe ser capaz de responder a todos los cambios exigencias. Se pueden resumir los grandes retos en cuatro requisitos:

1. Trazabilidad. En la actualidad, todas las compañías de transporte y/o logística, o al menos las más importantes, tienen un sistema de trazabilidad gracias al cual podemos saber en cualquier momento en qué lugar se encuentra nuestro envío (que previamente hemos comprado por internet o con nuestra App, o si ha habido alguna incidencia. Esta transparencia cada vez, es más exigida por parte de la cadena de distribución y del consumidor, ya que gracias a ella todos los afectados tienen mayor control sobre el producto y la evolución del envío.

Gracias a la trazabilidad pueden ser mucho más efectivas las diversas actuaciones posventa, como los servicios de mantenimiento, el marketing digital de promociones de renovación o ampliación de productos y las encuestas de satisfacción de las personas usuarias.

Y, por supuesto, podremos hacer frente a una situación de emergencia por problemas de sabotaje o errores en algún dispositivo o componente de nuestro producto.

2. Flexibilidad. Los cambios en la demanda y la evolución de los mercados requieren una evolución también en todas las etapas de la producción y la cadena de suministro. Todas deben estar debidamente coordinadas en la misma dirección. Si, por ejemplo, nos llega la información de que la demanda de nuestro producto está bajando en el país A y, en cambio, está creciendo en el país B, cambiar a tiempo los envíos de A a B puede salvar los resultados de la campaña. De todo ello, se crearán sinergias, se aportarán informaciones importantes a todos los actores de la cadena y gracias a ellas mejoraremos nuestra flexibilidad logística.

3. Eficiencia. En sí, el simple hecho de transportar una mercancía es una actividad que no aporta valor añadido al cliente. Es por ello por lo que la logística debe analizar los flujos internos en el proceso de fabricación y asegurar que existen los mínimos desechos y mermas posibles. Por supuesto también debe escuchar al cliente, debe analizar los puntos de entrega, la periodicidad y crear una buena red de distribución de los productos. Que satisfaga al cliente y minimice nuestros costos.

4. Sostenibilidad. Cada vez son más las empresas conscientes eón la conservación del medio ambiente que ven la necesidad de usar sistemas de transporte sostenibles. En este sentido, la logística 4.0 está alineada con este concepto y por eso hablamos de «logística sostenible» o «logística verde». En España y en muchos otros países se está restringiendo, cada vez más, el uso de vehículos no eficientes. Actualmente se desarrollan sistemas de propulsión alternativos y aplicaciones que permiten medir la huella de carbono y nos ayudan a optimizar las rutas de transporte.

En resumen, la sociedad y nuestros consumidores son los que marcan las reglas del juego tanto para nosotros como para nuestros competidores. Hecho que nos obliga a implantar todos los cambios necesarios en nuestro sistema de logística para asegurarnos la supervivencia empresarial

Optimización de la gestión de existencias

Evitar la rotura de stocks mínimos

La rotura del stock mínimo de una materia prima o componente esencial del proceso de fabricación puede conllevar el desastre de una parada no planificada de la producción. Por el contrario, un excedente de productos en el almacén repercutiría en un aumento inoportuno de los costos.

Hay que centrarse en la optimización del nivel de inventario, y utilizar para ello las tecnologías y dispositivos que nos permitan tener actualizado nuestro nivel de existencias en almacén en tiempo real, a la vez que simplifiquen el proceso de compra y que nos proporcionen la información suficiente como para poder anticipar el aprovisionamiento de aquellos materiales de los que se prevé un incremento en el consumo y para aplazar o detener las compras de materiales en los que el consumo se prevé que disminuya o desaparezca.

Ajuste de la producción a las ventas

El uso del big data y IoT han sido las claves de éxito de muchas empresas. Un caso muy particular es el de Amazon. En 2012 la empresa creó un sistema de reducción del tiempo de entrega prediciendo (con un cierto margen de error) lo que las personas usuarias van a adquirir. Amazon patentó su sistema llamado **anticipatory shipping** que predice la tendencia actual de ventas por internet mediante el análisis del amplio historial disponible de las compras que han realizado los clientes. Este sistema pronostica lo que se comprará en determinadas zonas geográficas incluso la cadencia con la que lo harán. Gracias a esta información, la multinacional estadounidense tiene preparada la mercancía pertinente en centros de distribución cercanos que asegurarán la entrega en un período breve.

El caso de Amazon es un buen ejemplo, pero las posibilidades son infinitas. Las empresas de comercio electrónico han venido reduciendo los tiempos de entrega utilizando sistemas similares al que patentó Amazon. Se puede optimizar nuestra cadena de suministro, gracias a la obtención de información y a una previsión de la demanda mucho más eficiente. Con esto, seremos capaces de reducir nuestras existencias de seguridad y adaptarlas a las necesidades reales del mercado.

Adaptación a las variaciones estacionales de la demanda

Hay productos que tienen consumo estacional. Por ejemplo, bañadores y bikinis para el verano y anoraks para el invierno. El tratamiento logístico consistirá en tratar las exportaciones a los países del planeta donde esté la demanda activa en cada momento (en el caso del clima, al hemisferio opuesto).

Hay ciertas mercancías cuya producción solo se puede hacer en una época determinada y, en cambio, la demanda persiste de forma continua todo el año. Es el caso, por ejemplo, de muchas frutas. La solución nos la da también la logística: grandes centros de conservación refrigerada de la fruta recogida. Se logra mantener el suministro durante todo el año y, de paso, se evitan fluctuaciones nada convenientes de los precios por excesos de oferta estacionales.

Gracias al internet de las cosas y al big data se puede mejorar notablemente la reactividad frente a los cambios de la demanda. No hay que olvidar que el IoT permite interconectar diferentes sistemas, por lo que podremos obtener información mucho mejor y más detallada de cualquier punto de la cadena de suministro.

Gracias a ello se obtiene información sobre la aceptación que tiene un producto que hemos lanzado al mercado o si hay incidencias en la distribución, y se conoce el mix de ventas de nuestro catálogo de productos según las distintas ubicaciones geográficas.

Optimización del aprovisionamiento

Existen varios métodos para el cálculo de las necesidades de aprovisionamiento de una fábrica. Se pueden emplear aplicaciones informáticas de planificación de materiales (MRP o material requirements planning) que, mediante consumos parametrizados en base a listados de materiales de producción (BoM o bill of materials), determinan la necesidad de aprovisionamiento, o incluso (para demandas más independientes) se puede utilizar métodos clásicos y manuales, como el sistema Kanban que, por señales convencionales de aviso (como puede ser una tarjeta, o una cubeta vacía, o cualquier indicación que nos avise de la necesidad de compra), advierten de la necesidad de reponer existencias en el almacén.

No nos podemos olvidar de otra necesidad muy importante y muy buscada es el modelo de negocio que propugna la Industria 4.0. Nos referimos a la flexibilidad en la producción. Los clientes piden, de manera creciente, series más cortas y productos personalizados que exigen una hiper segmentación de la producción y de distribución. Cada vez son más quienes adoptan la filosofía productora.

Tenemos que ser capaces de hacer los cambios de serie de la manera más rápido posible y para ello necesitamos que los materiales requeridos para la producción se encuentren en el punto de uso en el momento preciso. Logísticamente hay que adaptarse (y no solo) a la necesidad de tener el nivel de stock al día y de anticiparse a posibles roturas de existencias. Para ello la logística debe adoptar sensores simple (como, por ejemplo, básculas automatizadas) o bien sensores más complejos (como lo pueden ser los sensores ópticos) para adquirir la capacidad (mediante la relación peso/unidad) de leer en todo momento el nivel de stock y efectuar la comunicación de aprovisionamiento de manera automatizada.

Gracias a ello, podemos configurar alarmas que alerten de los picos de consumo y, teniendo en cuenta el plazo de entrega (lead time) de nuestros proveedores, anticiparnos haciendo el pedido de material antes de entrar en rotura de existencias. Se pueden implantar sistemas de lectura de stock de forma continua y automática, con lo que dejaremos de perder tiempo y fiabilidad en la ejecución de inventarios y, gracias a la información sobre las puntas de trabajo, podemos prevenir roturas de existencias que perjudicarían nuestro nivel de servicio a la clientela.

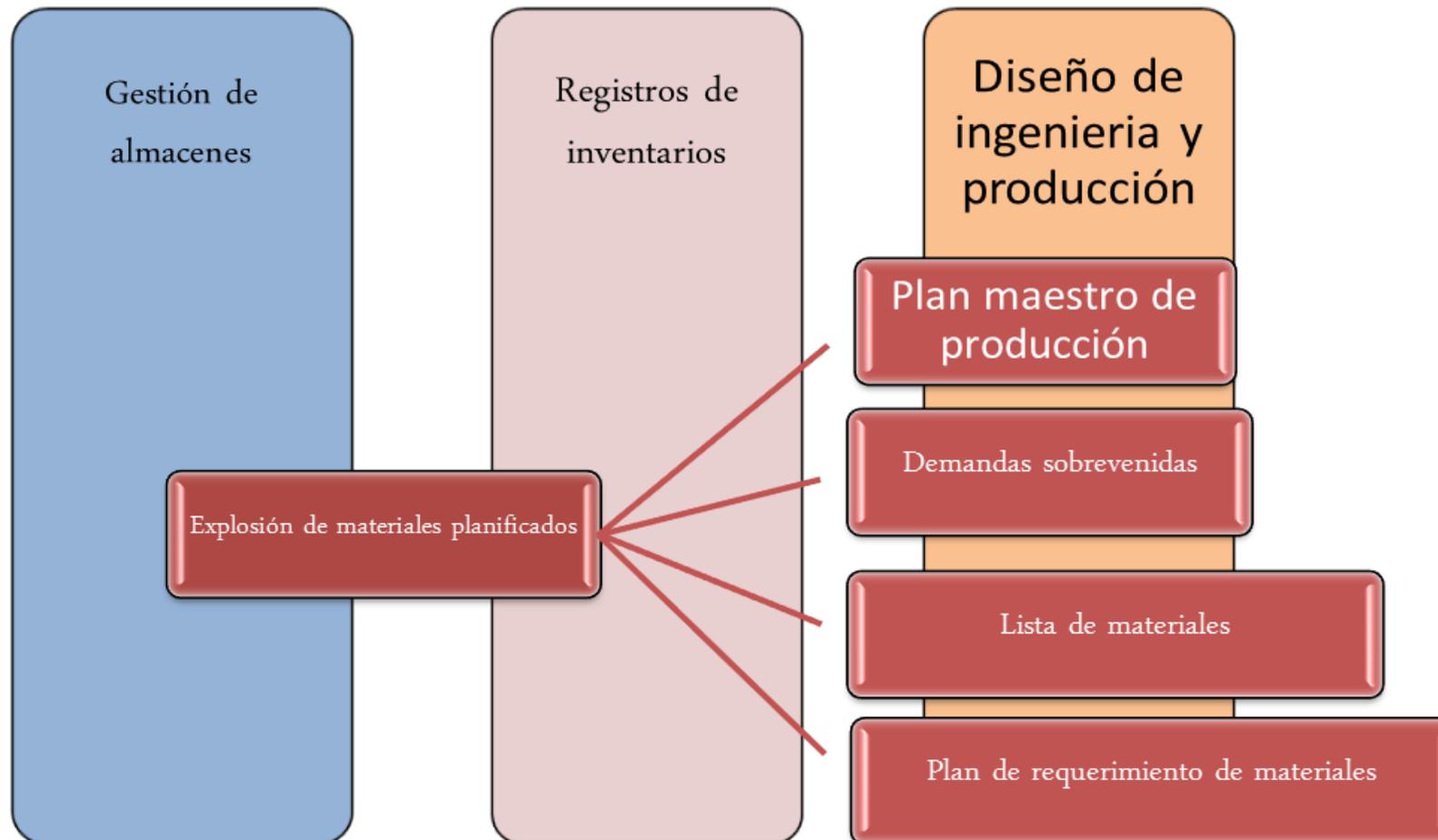
Los actuales sistemas de lectura automática de stock tienen su aplicación de visualización en una pantalla digital (que puede ser una tableta o un teléfono móvil) gracias a la cual podemos consultar en todo momento el nivel de inventario de cualquier referencia que nos interese.

Podemos ir más allá. Imaginemos que, además de que el sistema nos avise cada vez que hay que adquirir una nueva partida de un material, el mismo sistema es capaz de enviar el pedido al proveedor mejor cualificado. En un sistema como este , ya no sería necesaria la intervención manual y podríamos confiar en el automatismo (una vez comprobado su correcto funcionamiento) para que generara los pedidos en función de la necesidad. Por ejemplo, la compañía Bossard, distribuidora de elementos de sujeción y tornillos, ha creado un sistema que mediante el control de peso de cubetas en las propias estanterías permite a la persona usuaria saber en todo momento el inventario de cada referencia. Además, ha reducido la complejidad en la cadena de suministro ya que el propio sistema genera los pedidos al proveedor a partir del punto de pedido que el usuario ha definido previamente en función del peso del material en cada cubeta y el consumo previsto.

Si al sistema **MRP** se añade la información sobre los consumos reales que se están llevando a cabo de cada material, podremos conseguir que se recalculen los parámetros óptimos para la gestión de inventarios. Este sistema se puede basar en las básculas de precisión o tecnologías similares, y, gracias a las lecturas reales que se están llevando a cabo, ajustar continuamente los parámetros del inventario de manera que se adapte a nuestras necesidades reales. Esto permitirá mover nuestras existencias de seguridad según el riesgo y la necesidad real. Además, parametrizando el sistema también se consigue automatizar las bajas de los códigos de producto con nula rotación.

La implantación de tecnologías que automaticen los pedidos de compra a proveedores en función del nivel de stock y del consumo previsto conllevará inevitablemente tener que efectuar una reestructuración en el departamento de compras y aprovisionamiento. Por otra parte, requerirá recursos de personal más técnico, dedicado a mantener y asegurar el buen funcionamiento de estas tecnologías.

PLAN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)



Optimización de la logística

Una ayuda importante para la logística 4.0 es el tratamiento del big data para mejorar los movimientos logísticos del almacén. Los datos que nos interesan pueden provenir de diversas fuentes, Las fuentes de datos más comunes son:

- **Datos tradicionales de operaciones.** Hacen referencia a la información que se ha ido recogiendo en las empresas y que son propios de la operativa de cada sector. Se trata de datos sobre tiempos de entrega, porcentajes de éxito en las entregas al primer intento, porcentajes de entregas a tiempo, entre otros.
- **Diagnóstico de vehículos.** La instalación de distintos tipos de sensores permite reducir el volumen de averías, optimizar la conducción de los chóferes, reducir el consumo de combustible y geo localizar los vehículos.

- **Datos. del tráfico y del clima.** La información sobre la circulación y tránsito representa una gran ventaja. Obtener el estado de las carreteras y del clima en tiempo real evita atascos y colapsos por nevadas o tormentas intempestivas.

El análisis de estos datos ayuda a crear rutas de tráfico más rápidas (ya que permite conocer el estado actual del tráfico), agrupar cargas y predecir cuándo llegará el camión. Y, al optimizar las rutas de distribución, estamos solucionando dos de las mayores inquietudes que tienen todas las empresas, *la primera* es la reducción de los costos logísticos, y *la segunda*, y no menos importante, la minimización de las emisiones de CO₂.

Y no solo nos ayuda en este sentido, sino que también nos da un gran apoyo en otras áreas propias de la logística, como la gestión automatizada de tarifas de envíos de las cargas de los transportes y las confirmaciones de entregas.

Optimización de la trazabilidad

El área logística debe saber en todo momento en qué punto se encuentra una mercancía tanto a nivel interno (en la fábrica y/o al almacén) como a nivel externo (en la carretera, en el aire o en el mar). Por otra parte, también necesita saber en qué estado se encuentra la mercancía, como saber si el paquete ha sido manipulado, extraído de su embalaje. Incluso puede interesar (en algunos tipos de productos) saber si las condiciones de temperatura y humedad son las óptimas para los requerimientos del paquete, Y, evidentemente, hay que atender las medidas especiales (reguladas por ley) cuando se trata de transportes de mercancías tóxicas o de diferentes tipos de peligrosidad.

En general, podemos controlar de manera eficiente todos los puntos descritos, combinando big data, IoT y procesos en la nube. De esta manera se optimizan las operaciones de distribución, se reducen los niveles de inventario y se obtiene un ahorro notable en costos y en tiempo de organización.

La logística 4.0 se ha integrado en la Industria 4.0 dando solución a la necesidad de la trazabilidad de nuestras operaciones mediante el uso de sistemas de geo localización que permiten conocer de forma precisa su ubicación y el estado en que se encuentra la mercancía.

Este nivel de trazabilidad hasta el cliente final permite atender posibles emergencias o incidencias de atención posventa. Todos hemos visto como las grandes marcas hacen frente a posibles fallos de sus productos ofreciendo el cambio gratuito de aquellas partes que han demostrado tener un eventual mal funcionamiento que pone en riesgo el producto o, incluso, en algunos casos, la integridad física de la persona usuaria. No digamos ya cuando en la industria alimentaria se detectan atentados terroristas en la salud pública envenenando productos. Es un ejercicio ético de responsabilidad social que tiene la compensación de fidelizar a la clientela.

Tener localizados todos los productos de un determinado modelo que hemos fabricado también permitirá, en un momento dado, efectuar campañas personalizadas de servicios posventa, como pueden ser: recomendaciones de mantenimiento o revisiones, venta de complementos o mejoras.

Por ejemplo, las típicas actualizaciones (upgrades) de software informático o los aparatos electrónicos, las campañas de descuentos especiales a clientes actuales para cambiar el aparato viejo por el nuevo modelo, etc.



La trazabilidad de los productos está claramente favorecida por la irrupción del RFID (Radiofrequency identification devices), que puede proporcionarnos la casi total transparencia a lo largo del ciclo de vida de los productos y convertir en realidad un viejo sueño logístico.

Gracias a las actuales tecnologías de trazabilidad puede reducirse en gran medida la incidencia del conocido como «**efecto látigo**» (bullwhip effect), uno de los peores enemigos de las cadenas logísticas. Es el efecto que se produce por desconexión y desconocimiento «aguas arriba» de la demanda real de producto en los puntos de venta. Debido al efecto látigo, pequeñas alteraciones en la demanda a escala de mercado pueden ser percibidas por los fabricantes como picos y valles exagerados, distorsionados y retrasados en el tiempo.

En general, la falta de información en tiempo por parte de los principales actores de la cadena logística respecto de las cifras reales en los puntos de venta, junto con el desconocimiento de la cantidad de existencias a lo largo de la cadena de suministro, provocan la adopción por parte de todos ellos (y especialmente de los actores más alejados de los puntos de venta) de decisiones de protección que habitualmente repercuten en incrementos no necesarios de las existencias de seguridad. Mediante las tecnologías 4.0 de trazabilidad (y en especial las etiquetas RFID) se obtiene una completa visibilidad en tiempo de las ventas y los stock en toda la cadena de suministro, lo que hace posible la reducción de protecciones y de existencias innecesarias y genera el deseado flujo tenso.

La optimización de la trazabilidad supondrá un salto cualitativo en la capacidad de conectar los clientes con los fabricantes y prestadores de servicios, permitiéndoles un mejor conocimiento de los patrones de demanda y haciendo menos necesario depender de previsiones inexactas e inventarios cortos o excesivos.

La Industria 4.0 integra una colección de tecnologías que contribuirán decisivamente a la creación de un flujo tenso y vacío de stocks innecesarios donde demanda y oferta estarán fuertemente conectadas, actuando la primera como motor de la segunda.

- ***Logística interna***

Interesa optimizar también los flujos de movimiento del personal y materiales dentro del almacén y de la fábrica entera, con el objetivo de optimizar los recorridos de ambos. En este aspecto, ya hace muchos años que apareció la llamada «logística interna».

La logística interna se encarga de optimizar las acciones y actividades que se llevan a cabo para ordenar y organizar los flujos internos de la empresa, tanto de materiales como de la información vinculada, siempre garantizando un buen servicio y minimizando el costo. Es el nexo entre los recursos que emplea la empresa y la demanda que genera la clientela.

La optimización de la logística interna puede marcar una ventaja competitiva respecto a los competidores, y es por eso que los avances tecnológicos en este ámbito se han centrado en las funciones más importantes de esta área son las siguientes:

- **Transporte interno.** Es un factor esencial, ya que sin él no existe el desplazamiento de materiales en el interior de nuestra fábrica. Se puede optimizar mediante la introducción de vehículos autónomos (AGV o automated guide vehicles) y sistemas que detecten los puntos de mayor afluencia en el almacén mediante algoritmos hacer más eficiente el movimiento del personal operario. Podemos transportar de un punto a otro de la fábrica de manera autónoma tanto las materias primas y los componentes a montar los productos terminados, con el uso de AGV o brazos robóticos, pero, si nos resulta una inversión demasiado elevada, nos podemos limitar a implementar algoritmos informáticos que optimicen el flujo interno de materiales y de operarios y determinen las mejores rutas logísticas internas para nuestra fábrica.

- **Gestión de inventario.** Es clave tener un buen control del inventario, ya que generalmente es uno de los factores que representa el mayor costo de gestión en la logística. Hay que asegurarse de que el inventario se ajusta a las necesidades de mercado y es por ello por lo que se han desarrollado las tecnologías que ayudan tanto en el control como en la gestión.

- **Gestión de materias primas.** Fruto de las dos funciones anteriores. Se obtiene una buena gestión de la materia prima cuando hay la capacidad para mover nuestros materiales de manera eficiente y cuando se den las mínimas desviaciones en el inventario.

- ***LA LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA***

La última milla es el paso que transcurre desde que el paquete sale el último punto de distribución (almacén, tienda, centro de distribución...) hasta que llega a un destino de entrega, el último paso de la cadena de distribución.

La última milla lleva de cabeza tanto a las tiendas virtuales como a los proveedores logísticos. Es un tramo de apenas unos pocos kilómetros en que las dificultades se acumulan y la eficacia y, por tanto, la satisfacción del cliente entra en un punto crítico.

Entre los factores que convierten la última milla en una auténtica carrera de obstáculos se destaca que:

- La última milla suele ser en zonas urbanas, con los consiguientes problemas de movilidad: tráfico, atascos, calles peatonales, escasez o ausencia de sitios de descarga, centros históricos de difícil acceso, etc.

- Las entregas suelen ser de paquetes pequeños, lo que las convierte en poco eficientes.
- Se requiere realizarlos en muy corto espacio de tiempo, a fin de cumplir con los compromisos de entrega prometidos al cliente. Es muy frecuente que la entrega no pueda efectuarse por ausencia de la persona receptora. (Cada vez son más los domicilios en los que trabajan las personas residentes y están vacíos en horario laboral. Se cifra en un 30 % el sobrecoste por entregas fallidas.)
- Es la etapa que causa un mayor impacto medioambiental: se estima que el transporte urbano causa alrededor del 20 % de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) acumuladas en la atmósfera.

OBSTÁCULOS ÚLTIMA MILLA

ZONAS URBANAS/TRÁFICO

ENTREGAS DE PAQUETES PEQUEÑOS

ENTREGAS EN CORTO ESPACIO DE TIEMPO

DESTINATARIO AUSENTE

EMISIÓN CO2

Soluciones para la logística de última milla

- Planificar la optimización de las metas de entrega siempre que sea posible. Evitar los puntos críticos (gran afluencia de tráfico, calles cortadas, etc.) y, al mismo tiempo, abarcar el mayor número de puntos de reparto en el mínimo de tiempo.
- Optar por vehículos comerciales más ágiles y ligeros para desplazarse por zonas urbanas. Vehículos eléctricos o híbridos, mucho más eficientes y preparados para el reparto. A destacar la opción de los patinetes eléctricos que algunos proveedores logísticos ya están empleando.

- Disponer de buzones especiales para entregas de paquetería (en el propio domicilio si son clientes prime o en ubicaciones cercanas para clientes eventuales). Esta es la solución que emplea Amazon Locker. En algunas zonas de Estados Unidos y con clientes escogidos, Amazon está aplicando otra solución que ha bautizado como Amazon Key que consiste en la posibilidad de entregar la paquetería a través de personas autorizadas a tener la llave del domicilio (por ejemplo: la asistente doméstica o el paseador de perros).
- Otra solución imaginativa, es la que ha creado Geever, una empresa de logística catalana que utiliza un modelo de entregas de mercancías a domicilio mediante el uso de patinetes eléctricos. Geever dispone de varios puntos de reparto distribuidos por toda la ciudad de Barcelona. Estos puntos de reparto son plazas de aparcamiento o trasteros que han sido acondicionados. Los repartidores se reclutan entre los propios vecinos del barrio en el que distribuyen la mercancía, por lo que el reparto es mucho más eficiente y, gracias al uso de estos patinetes eléctricos, mucho más sostenible.

El objetivo de mejorar la logística de última milla tiene tres retos, principales:

- 1) Reducir el número de fracasos en las entregas por ausencia de /la persona destinataria.
- 2) Reducir los costos por repetición de desplazamientos. (No es aconsejable dejar los paquetes frente a las puertas de los clientes, porque obliga a afrontar pérdidas por robos y por destrucción por lluvia en las casas unifamiliares.)
- 3) Reducir la contaminación del medio ambiente por las emisiones de los vehículos a motor de combustión.

Servicio de compra y recogida

Para evitar los problemas de la última milla, muchos grandes almacenes apuestan por la estrategia del servicio de compra y recogida o click & col/Jet, y establecen puntos físicos de recogida en sus centros para ahorrar tiempo a la clientela y evitar incumplimientos en la a menudo complicada entrega a domicilio. Pero la mejora progresiva de los operadores logísticos hará que esta opción vaya perdiendo popularidad.



Logística inversa

El objetivo de un transportista, en cualquier etapa del trayecto, es siempre optimizar sus costos. Y la mejor manera de conseguirlo es no hacer nunca viajes de vuelta «en vacío», sin tener mercancía a transportar.

El camión que acaba de entregar hortalizas de Barcelona en Polonia necesita transportar alguna mercancía polaca deseada en alguna parte de Cataluña o zona próxima en su viaje de retorno.

Las empresas que gestionan la última milla (con patinete eléctrico o sin él) están aprendiendo la necesidad de aplicar la logística inversa para optimizar los costos y el tiempo de respuesta a los clientes. Se trata de combinar las entregas a clientes finales con la recogida a proveedores de tiendas, talleres y pequeñas industrias a la hora de planificar el trayecto diario de cada operario.

La interacción de la logística con el ciclo de vida

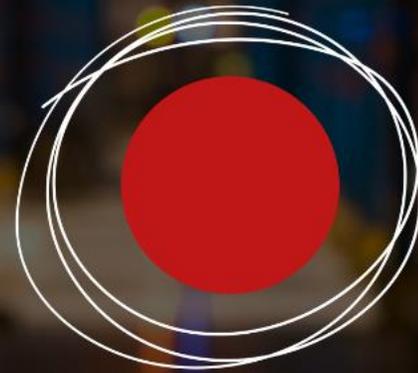
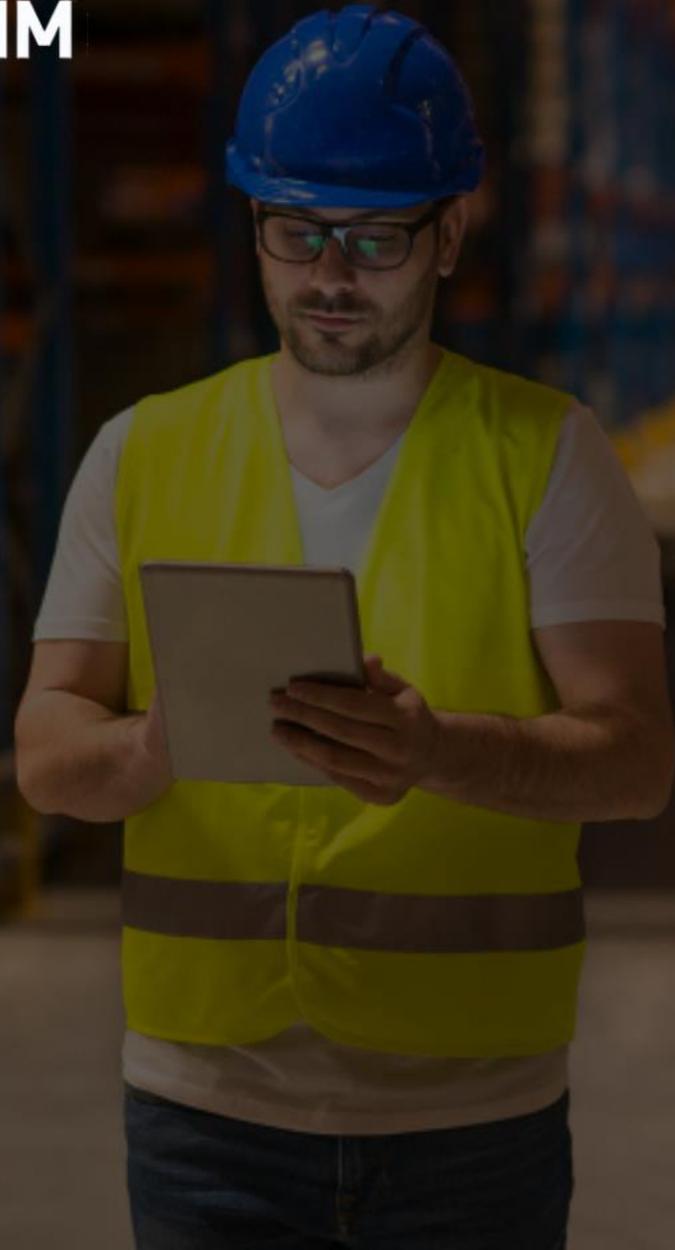
La aportación principal de la logística 4.0 consiste en integrar los sistemas informáticos del ciclo de vida del producto en las diferentes etapas.

Se trata de intercambiar los datos del producto y de los planes de producción no solo en el interior de la empresa sino también con los proveedores y los canales de distribución. De que los proveedores se beneficien de los datos directos de diseño de los productos y sus partes. De que el proceso productivo intercomunique personas con máquinas y robots en tiempo real para evaluar todas las necesidades y requerimientos de toda la cadena de valor y puedan tomar decisiones rápidas para disminuir costos, minimizar riesgos y aumentar la productividad.

La automatización también aumentará la eficiencia de la logística interna en la planta de la fábrica. Los vehículos de transporte autónomo funcionarán con robots de entrega para ajustar los materiales enlazados a partir de datos de operaciones en tiempo real. Estos vehículos podrán encontrar su recorrido por la planta de la fábrica mediante la navegación láser y comunicarse con otros vehículos con redes inalámbricas. Los robots de consignación buscarán automáticamente y seleccionarán los materiales necesarios para los próximos procesos de la producción.



FREMM



ruta

Transport Business School

Digitalización y Logística