



ECOSISTEMA DE TECNOLOGÍAS

TECNOLOGÍAS HABILITADORAS III



Este documento es de uso único e intransferible para el alumno matriculado en el curso. Cualquier reproducción física o digital del documento sin permiso de los autores vulnera los derechos de propiedad intelectual de los mismos.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	3
1. MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM (MES)	4
1.1 ¿Qué es un sistema MES (Manufacturing Execution System)?	4
1.2 La evolución del control de la producción.....	5
1.3 Beneficios de un sistema MES para tu empresa	9
1.4 Características principales de un Software MES.....	10
1.5 Conclusiones	12
1.6 Referencias	13
2. INTEGRACIÓN Y EFICIENCIA DE PROCESOS.....	14
2.1 CPPS.....	14
2.2 Integración horizontal	17
2.3 Integración vertical.....	18
2.4 Tecnología a favor de la integración.....	19
2.5 Conclusiones	20
2.6 Referencias	20
3. CASOS DE USO	21
3.1 Schneider Electric: IoT, Big Data e IA	21
3.2 Ford: Cobots.....	22
3.3 Rolls-Royce: IoT y Big Data.....	24
3.4 Siemens: IoT, IA y Cloud.....	26
3.5 SEAT: IA, RV, Cobots y Big Data	27
3.6 Conclusiones	28
3.7 Referencias	28
4. NUEVAS METODOLOGÍAS: AGILE, LEAN STARTUP O DESIGN THINKING.....	29
4.1 Agile.....	29
4.2 Método «Lean Startup»	32
4.3 Design Thinking.....	35
4.4 Conclusiones	37
4.5 Referencias	37
5. GESTIÓN DEL CAMBIO	38
5.1 Gestión del cambio como clave del éxito	38
5.2 Un buen liderazgo, indispensable.....	38
5.3 ¿Por qué hay resistencia al cambio?.....	39
5.4 Conclusiones	45
5.5 Referencias	45

1. MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM (MES)

1.1 ¿Qué es un sistema MES (Manufacturing Execution System)?

Un Sistema MES (Manufacturing Execution System en inglés) es un software enfocado al Control de la Producción, que monitoriza y documenta la gestión de la planta.

El propósito último de un Sistema Mes es aumentar la Eficiencia de la Planta de Producción (OEE por sus siglas en inglés):

- Reduciendo Costes
- Mejorando la Productividad
- Aumentando la Trazabilidad y la Calidad entregada a tu cliente.

Un Sistema MES puede verse como un paso intermedio entre los Procesos de Planificación de una Empresa (cuya última expresión es el ERP), y los Procesos de Control de la Planta (SCADA, PLCs y Sensórica).

Así, las Tecnologías de la Información para la Empresa Industrial pueden dibujarse de este modo:

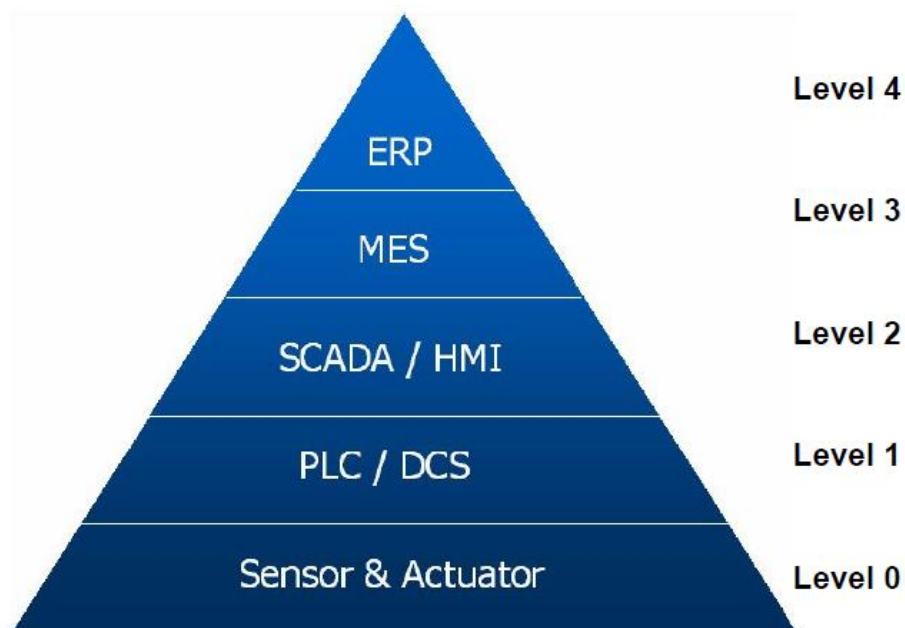


Figura 1: MES nivel 3

Software ERP y MRP:

- Se ocupan de la Planificación Empresarial.
- Su foco está puesto en el Cliente.
- Asiste en las Decisiones de Negocio.

Software MES:

- Se ocupa de la Producción.
- Su foco está puesto en el Producto.
- Asiste en las Decisiones de la Planta.

SCADA, PLC, etc.:

- Se ocupan del Control de Procesos.
- Su foco está puesto en los Procesos.
- Asiste en las decisiones de Procesos Productivos.

1.2 La evolución del control de la producción

Desde el comienzo de la Era Industrial ha habido dos objetivos en los que se han invertido un sinnúmero de recursos económicos e intelectuales:

- Medir los costes unitarios
- Mejorar el rendimiento de la planta de producción

El cálculo preciso de costes ha dado lugar a una de las ramas más interesantes de la ciencia económica y empresarial, como es la Contabilidad Analítica. Y la mejora del rendimiento y la productividad ha originado una filosofía industrial de tanto calado como el Lean Manufacturing.

Tenemos muy clara la lógica detrás del análisis de costes y del Rendimiento de la Producción (OEE), pero todavía no hemos conseguido medir la información que necesitamos para su cálculo de manera fiable.

Y es que para medir, necesitamos capturar información.

En realidad, hablar de un Sistema MES es hablar de la historia de la Captura de Información en la Planta de Producción. Es decir, de cómo hemos pasado del boli y el papel a la sensórica y el internet de las cosas.

1.2.1. Antes de las computadoras

- **Captura de datos**

¿Cómo capturar los costes antes de la existencia de computadoras? Sencillo: con papel y boli. Así, en esta época se dejaba por escrito tanto las horas de mano de obra empleadas en cierta Orden de Producción, como la Materia Prima Empleada, y el tiempo invertido en ejecutar dicha Orden de Producción.

- **Procesado de datos**

Todas esas plantillas llegaban a la mesa de un contable, que consolidaba la información, y quizás una vez al mes podían analizarse los resultados.

- **Consumo de información**

Dicha información era poco fiable (dependía del buen criterio y honestidad del que apuntaba), podía tener errores (errores de cálculo por parte del Operario, errores de cálculo por parte del Contable, errores debidos a datos ilegibles, etc.), era consumida cuando los eventos que habían generado la información estaban muy atrás en el tiempo, y no estaba cruzada con el resto de información clave de la empresa (como información financiera de la compañía).

Era por lo tanto un Sistema lento, subjetivo, aislado del resto de la organización y poco fiable.

Con esta información se hacía difícil el cálculo de Costes Unitarios y de Eficiencia de la Producción.

1.2.2. Nacen las computadoras

Entonces llegó la época de las computadoras. La herramienta estrella de esta época fue la Hoja de Cálculo.

- **Captura de datos.**

La Captura de Información continuaba siendo manual, solo que en esta ocasión el Operario introducía la información en un terminal computarizado. Así, se evitaban errores en la Captura debidos a información ilegible, pero no se evitaban errores debidos a fallos humanos en la introducción (intencionados e involuntarios).

- **Procesado de datos.**

Entonces, un contable o analista consolidaba la información de diferentes hojas de cálculo, evitando errores de cálculo merced a la nueva herramienta.

- **Consumo de información.**

La información podía consumirse antes que antaño, pero el tiempo entre el Evento y el Análisis seguía siendo como mínimo de días. Además, la información seguía estando en una isla, totalmente desconectada de las finanzas de la empresa y el resto de áreas.

Era por lo tanto un Sistema menos lento que antes (pero lento), continuaba siendo subjetivo (la introducción la realizaban humanos), era más fiable que el anterior método (se evitaban errores de cálculo), y continuaba estando aislado del resto de partes de la Organización.

El cálculo de Costes y del OEE había mejorado, pero seguía sin ser preciso.

1.2.3. La era de los ERPs

El ERP nace con el propósito de integrar la información financiera, comercial y administrativa de la Compañía con la información de Producción.

- **Captura de datos.**

La Captura de Información continuaba siendo manual, solo que en esta ocasión el Operario introducía la información en un terminal computarizado. Así, se evitaban errores en la Captura debidos a información ilegible, pero no se evitaban errores debidos a fallos humanos en la introducción (intencionados e involuntarios).

- **Procesado de datos.**

El procesamiento de datos tenía lugar de forma automática gracias a la lógica informática del Sistema de Gestión.

- **Consumo de información.**

Gracias a esta nueva Herramienta, la información de Producción dejó de estar aislada, lo que permitió que se propagara mucho antes por la organización y se cruzara con otros tipos de información, mejorando la asistencia en la Toma de Decisiones.

No obstante, el ERP por sí solo no garantizaba la exactitud de la medida, porque la información continuaba siendo introducida de forma manual (en un terminal computarizado, pero manualmente, al fin y al cabo).

Se había integrado la información y se había acortado el tiempo de consumo de la misma, y los cálculos eran totalmente fiables, pero todavía quedaba un escollo:

La información seguía introduciéndose manualmente, con la pérdida de fiabilidad que esto conlleva.

1.2.4. La era de la Industria 4.0

Y así llegamos a la actualidad, caracterizada por el desarrollo de las Tecnologías de Información para la Planta de Producción.

- **Captura de datos.**

La gran diferencia con la era anterior es que ahora la sensórica nos permite capturar la información de la producción directamente del centro productivo, con lo que la fiabilidad de la misma es absoluta.

- **Procesado de datos.**

Además, la transmisión, gestión y explotación de grandes cantidades de datos (Big Data y Cloud Computing) nos permite procesar y consumir dicha información en tiempo real.

- **Consumo de información.**

Así que ahora tenemos información fiable, objetiva, obtenida de modo instantáneo e interconectada con el resto de la Organización y en gran parte con el exterior.



Figura 2: Evolución Captura de datos

1.3 Beneficios de un sistema MES para tu empresa

Un Sistema MES tiene por objetivo último Reducir Costes y Aumentar la Eficiencia de la Planta (OEE).

✓ Reducir Costes

Para reducir costes es necesario medirlos, y para ello, es necesario capturar la información. La información que no se captura, sólo puede estimarse, reduciéndose la calidad de la medición.

Un Sistema MES captura la información de forma directa y allá donde se produce, asegurando la fiabilidad y precisión de la medición de costes.

Una vez ha capturado información fiable, el Sistema MES gestiona y explota la información de costes, unificándola con el resto de la organización.

El resultado es una potentísima herramienta de Contabilidad Analítica y Reducción de Costes.

✓ Aumentar la Eficiencia de la Planta

Para aumentar la eficiencia de la planta, primero es necesario medir la eficiencia actual. Además, es necesario conocer cuáles son los Puntos Clave de Mejora, para lo cual hay que medir de forma pormenorizada todas las causas de pérdida de eficiencia.

Un Sistema MES es capaz de identificar las pérdidas de eficiencia y, con la ayuda del ser humano, clasificarlas y categorizarlas, así como de analizar dicha información para mejorar la Toma de Decisiones.

El resultado es una potentísima herramienta de medición de la Eficiencia y de Análisis de sus Puntos Clave de Mejora.

1.4 Características principales de un Software MES

- Ejecutar las Órdenes de Producción que originan los Pedidos que lanza el Departamento Comercial.
- Medir los costes reales de producción sin mediación de tabulación humana de los datos (limitándose en la actualidad esta funcionalidad a costes de maquinaria y costes de materia prima, y dejando para más adelante la medición automática de costes de mano de obra).
- Calcular el rendimiento (OEE) de cada centro productivo, así como las razones de la pérdida de eficiencia (paros, velocidad, calidad).
- Permitir reaccionar a los eventos productivos donde se producen y cuando se producen (se captura la información directamente del centro, se visualiza en una tablet situada en el centro, y el operario o el director de producción pueden actuar sobre ella en tiempo real).
- Conectar la información de Planta con el resto de la Organización.



Figura 3: Las 5 características de un software MES

- Ejecutar las Órdenes de Producción

Un Software de Manufacturing Execution System ha de facilitar la ejecución de las Órdenes (en el mismo Centro Productivo) para ayudar al Operario a realizar su trabajo de forma más eficiente.

Pero además de eso, también ha de ayudar al Director de Producción en la Planificación y Priorización de la Producción, permitiéndole asignar Recursos a Centros y encolar las Órdenes en función de diferentes algoritmos (Fecha de Entrega, Lote Económico, ABC de Cliente, priorización manual, y un largo etcétera).

- Medir Costes Reales de Producción

Un Sistema MES conecta la Fase de cada Orden de Producción con el Centro Productivo asignado, así como al Operario Asignado y la Materia Prima necesaria.

Puesto que los costes unitarios del Centro (energía, recambios), del Operario (Coste / hora) y de la Materia Prima (Precio de Compra) son conocidos, un Software MES es capaz de calcular en tiempo real el coste directo de cada Orden de Producción, facilitando la Toma de Decisiones sobre cuestiones de Organización, Eficiencia Productiva, y Estrategia de Producto y de Empresa.

- Calcular el OEE

El OEE (Overall Equipment Effectiveness) es la Métrica Clave en cuanto a la Eficiencia de la Producción, y pretende medir las pérdidas de productividad originadas por:

Disponibilidad del Centro Productivo (resulta de dividir el tiempo que la máquina ha estado produciendo, por el tiempo que la máquina podría haber estado produciendo, que es el total disponible menos las Paradas Planificadas, como festivos, mantenimientos planificados, etc). Los principales motivos de Pérdida por Disponibilidad son: Paradas, Averías, y Configuración y Ajustes.

Rendimiento (cantidad de piezas realmente producidas por la cantidad de piezas que se podrían haber producido. La cantidad de piezas que se podrían haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción por la capacidad de producción nominal de la máquina). Los principales motivos de Pérdidas de Rendimiento son: Mini paradas, y Reducción de Velocidad.

Calidad (piezas buenas producidas por el total de piezas producidas incluyendo piezas retrabajadas o desechadas). Las principales causas de Pérdidas de Calidad son: Rechazos por puesta en marca y Rechazos de Producción.

- Reaccionar a los eventos cuando se producen y donde se producen

Al disponer de toda la información en tiempo real, tanto el Operario como el Director de Producción son capaces de tomar acciones preventivas y/o correctivas en función de la nueva información, pudiendo anticiparse a los eventos futuros.

Además, el Operario no tendrá que moverse para gestionar las diferentes situaciones de producción, siendo éste el encargado de gestionar su Centro Productivo y de mejorar su Eficiencia.

De este modo, los Operarios ya no son ejecutores de tareas repetitivas, sino Gestores de Maquinaria y Software, cuya performance tiene una incidencia directa en la Cuenta de Resultados de la empresa.

- Conectar los Sucesos Productivos más básicos con los Procesos Organizativos de más alto nivel

La información capturada por los sensores y explotada por el Software MES se propaga por el resto de la Organización y retroalimenta el resto de sistemas y procesos.

Un buen ejemplo es la incidencia que tiene un Sistema MES en el Departamento de Contabilidad y Costes, ya que con este tipo de gestión en la Planta podemos desarrollar una Contabilidad Analítica de altísima precisión, siendo capaces de imputar los Costes Directos de Fabricación a cada artículo o línea de producto sin realizar estimaciones, puesto que los costes han sido captados de manera directa y en tiempo real.

<https://geinfor.com/business/sistema-mes-manufacturing-execution-system/>

1.5 Conclusiones

Tras conocer mejor lo que es y lo que aporta un sistema MES, vemos que hace uso de algunas de las tecnologías habilitadoras del ecosistema de tecnologías, como IoT, Big Data, Hiperconectividad... es decir, antes de tomar la decisión del uso de la herramienta, hay que estudiar el estado de la red de comunicaciones, las posibilidades de sensorización de las máquinas, etc...

Por otro lado, disponer de este tipo de sistemas, es una garantía de decisiones al momento basadas en datos correctos.

1.6 Referencias

Las referencias se insertarán en el texto con la funcionalidad “Referencias cruzadas” con los superíndices ¹, ², etc. Se insertarán al final del documento en el título “REFERENCIAS” utilizando la funcionalidad “Insertar título” de Word y agrupados juntos al final del texto en orden numérico y se justificarán manualmente:

Para libros (autor, título del libro, editorial, año):

[1]O.C. Zienkiewicz and R.L. Taylor, The finite element method, McGraw Hill, Vol. I., 1989, Vol. II, (1991).

Para artículos (autor, título del libro, revista y página en cursiva, año):

[2]S. Idelsohn and E. Oñate, “Finite element and finite volumes. Two good friends”, *Int. J. Num. Meth. Engng*, 37, 3323-3341 (1994).

2. INTEGRACIÓN Y EFICIENCIA DE PROCESOS

Uno de los conceptos clave del ecosistema de tecnologías es tener una mayor integración entre los procesos y sectores de las fábricas para intercambiar información de manera más rápida y eficiente¹. De esta manera, la toma de decisiones se vuelve más veloz a fin de aumentar la productividad, disminuir pérdidas, optimizar recursos y llevar la transformación digital dentro de las empresas¹.

Cada proceso de la dinámica de la fábrica genera y se abastece con datos. En un ambiente sin integración, existe el trabajo de captar toda la información generada por una etapa del proceso de manufactura y abastecer la próxima, eso se hace muchas veces de forma manual, ineficiente y analógica. La falta de sistemas integrados hace que también los niveles de gestión tengan un trabajo mucho mayor en analizar si lo que se está fabricando realmente concuerda con la demanda recibida y si los proveedores y distribuidores están alineados con esta producción.

Como los procesos son diversos e involucran a diferentes agentes en una fábrica, el concepto de integración alineado se dividió en integración horizontal e integración vertical. El primero se refiere a toda cadena productiva: desde proveedores hasta clientes. El segundo, integra las funciones a ser desarrolladas dentro de la fábrica.

Para alcanzar los mejores resultados, aún debe haber la interacción entre las integraciones verticales y horizontales para unir procesos y optimizar la producción como un todo.

2.1 CPPS

Los Sistemas de Producción Ciber-Físicos (CPPS) están basados en la cooperación vertical y horizontal en toda la cadena de valor. Esta cooperación se da en tiempo real entre máquina e internet, máquina y persona y máquina a máquina.

Para poder explicar este concepto, lo mejor es remontarse a la definición de cadena de valor de Porter en 1987. La cadena de valor es una herramienta de análisis empresarial. En la cual se describen todas las actividades y competencias de la empresa que dan valor a un producto. Por un lado, se busca que cada actividad que realiza la empresa genere el mayor ingreso posible. Si no se puede, entonces se busca que dicha actividad cueste lo menos posible. Al final, lo que propuso Porter es una estrategia para maximizar el margen de ganancia de una empresa.

Dividir las actividades en bloques permite comparar el costo y rendimiento de cada actividad en relación a la competencia. Además, conocer el desempeño de cada actividad será útil para reconocer cómo esta contribuye a las necesidades del cliente. Exponer las fortalezas y oportunidades permite distinguir una empresa de la competencia y por lo tanto determinar su ventaja competitiva. Aún mejor, también permite identificar las actividades que requieren optimización o mejor coordinación con otras actividades.

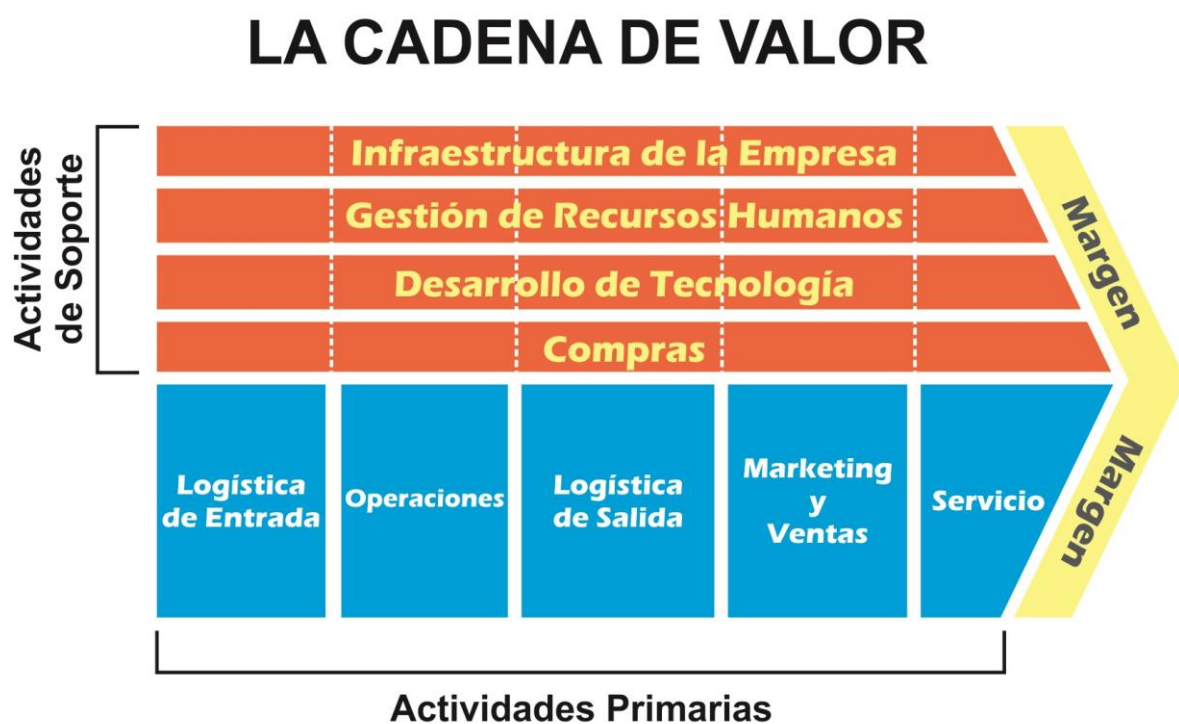


Figura 2: Cadena de valor. Porter.

Según Porter, las actividades de valor de una empresa se dividen en 2 tipos:

Actividades Primarias: son las actividades relacionadas con la creación del producto, su venta, la distribución al comprador y el servicio postventa.

- Logística interna: Todo lo relacionado con la gestión y administración de la recepción, almacenamiento y distribución de materias primas y materiales.
- Operaciones: Se refiere a tomar las materias primas y materiales desde la logística de entrada para crear el producto.

- Logística Externa: Todo lo relacionado a la distribución del producto desde el centro de producción hasta la entrega al comprador.
- Marketing y Ventas: Se refiere a todas las herramientas que ayudan en el proceso de ventas. Desde los gastos publicitarios hasta el control y administración de las ventas.
- Servicios: Todo lo relacionado a la administración de cualquier instalación hasta el servicio al cliente después de una venta.

Actividades Secundarias o de Soporte: Son aquellas que sustentan las actividades primarias, proporcionando insumos comprados, tecnología, recursos humanos y otras funciones de toda la empresa. Las actividades de apoyo pueden asociarse con actividades primarias específicas como el marketing. Pero también pueden asociarse como el apoyo a toda la cadena de valor. De las actividades secundarias, la infraestructura no está asociada a ninguna actividad primaria, sino a toda la cadena completa.

Los Sistemas de Producción Ciber-Físicos se caracterizan por un flujo de información a través de toda la cadena de valor. Recordemos que la tecnología facilita la transferencia de información entre personas, máquinas y la nube. Gracias a Big Data podemos almacenar grandes flujos de información. Y gracias al análisis y ciencia de datos podemos darle un sentido a la información almacenada. Todo ese esfuerzo para que seamos capaces de optimizar y coordinar en tiempo real las actividades primarias. Proceso también conocido como integración horizontal de la cadena de valor. Pero también seremos capaces de optimizar y coordinar en tiempo real las actividades secundarias. Proceso también conocido como integración vertical de la cadena de valor.

Finalmente, hay que mencionar que la integración horizontal y vertical no están limitadas dentro de una misma empresa. Por ejemplo, una gran trasnacional puede incluir en su integración horizontal a fábricas en otros lados del planeta. También puede incluir en su integración horizontal la cadena de valor de sus proveedores. De la misma manera, una empresa puede incluir en su integración vertical a la empresa con la que subcontrata personal. O incluso incluir en su integración con sus prestadores de servicios para mejorar la coordinación de actividades de apoyo.

2.2 Integración horizontal

Este tipo de integración conecta todos los sectores (y sus respectivos sistemas) de la cadena productiva de una determinada industria². Desde el análisis de mercado, gestión de proveedores, hasta la producción, logística y distribución, la integración horizontal ayuda a los sectores a trabajar con más armonía y sincronización, optimizando recursos mientras que también integra análisis de mercado al proceso fabril.

Además, con el control de entrega y monitoreo de distribución, es posible estar seguros del cumplimiento de los plazos y también generar datos para prever entregas más precisas. Estas características todas ayudan a generar valor para el cliente mientras que el proceso industrial está más organizado, imprimiendo mayor calidad al producto y cumplimiento de contratos.

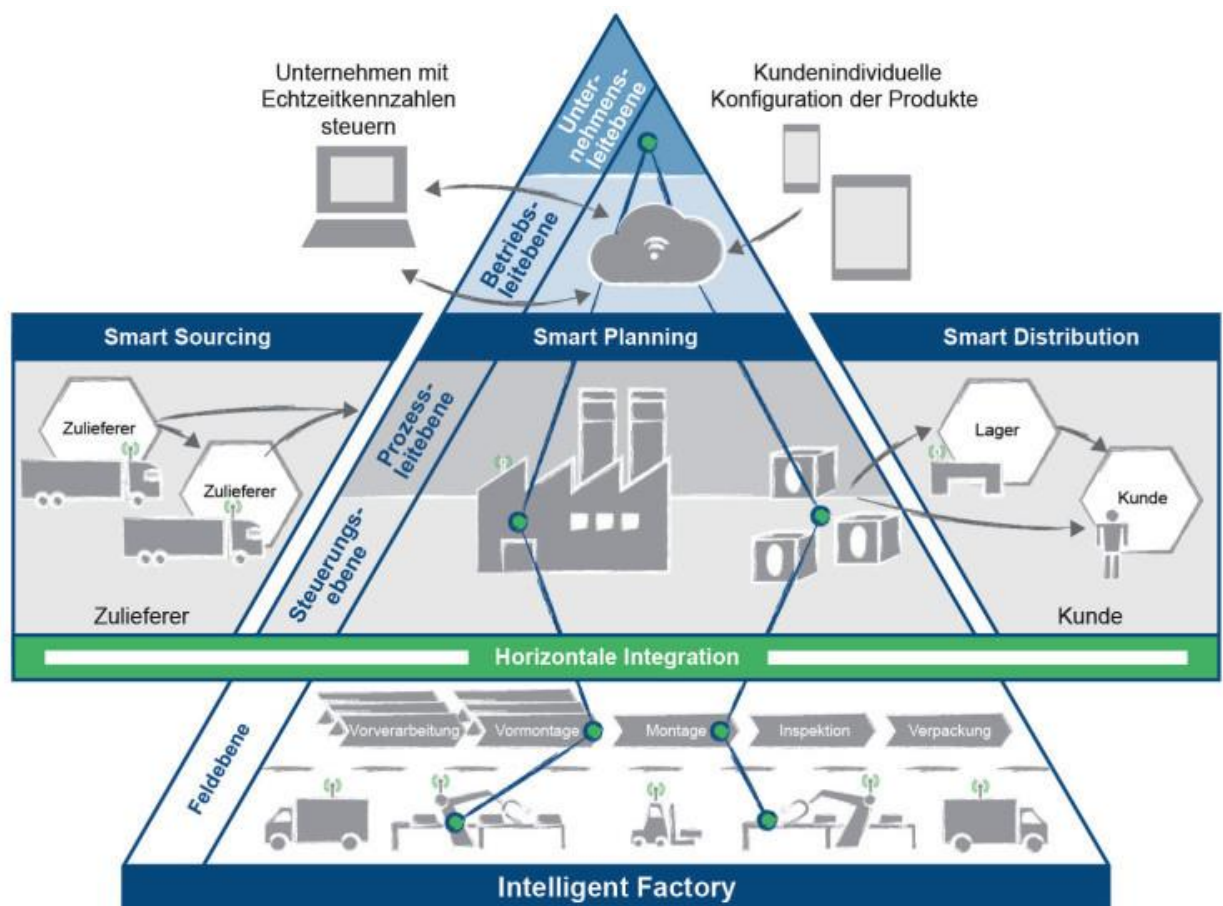


Figura 2: Integración horizontal.

Para la fábrica, la integración representa sincronización, disminución de pérdidas, consecuentemente un ahorro de recursos a medida que la demanda de los proveedores se ajusta a la demanda de los clientes, sin desperdicios durante el proceso. Además, la mayor calidad de los productos representa un nivel menor de devolución y aumenta el índice de confianza del consumidor con la fábrica, lo que genera fidelización del cliente.

2.3 Integración vertical

Para la transición de la información entre todos los niveles jerárquicos de una empresa, aparece el concepto de integración vertical. En el suelo de fábrica, comienza en la sensorización de máquinas y líneas; las informaciones de estos sensores se integran en el nivel de control, que involucra máquinas y sistemas, como el CLP – Controlador Logístico programable; en el nivel de producción, integra monitoreo, control y supervisión – generalmente el software usado es un SCADA; en el nivel operacional engloba planificación, gestión de calidad y de la eficiencia de los equipos por medio de un sistema MES; y ya en el nivel de gestión corporativa utiliza el ERP para hacer la gestión de pedidos, planificación y gestiones de los procesos.

La integración vertical prevé la conexión de los sistemas específicos utilizados en cada una de estas etapas, conectando los datos, haciendo que la influencia fluya entre todos los niveles jerárquicos de manera más rápida y eficiente, disminuyendo el tiempo para toma de decisión y mejorando el proceso de gestión empresarial. Así es posible mantener la productividad en un nivel elevado, mirar las máquinas y monitorear su ciclo de vida, además de acompañar la producción en tiempo real.

Además de los sistemas enumerados, en la industria sigue siendo muy común el uso de PLM, un sistema que controla el registro de los productos en todas sus etapas de desarrollo, desde el concepto hasta la producción.

La interacción entre sistemas ERP y MES, por ejemplo, conecta la gestión corporativa con la gestión industrial, donde se contabilizan informaciones de cantidades de producción buena, producción descartada, nivel de desempeño al mismo tiempo que conecta información de gestión en tiempo real para alinear cronogramas de producción.

Otra integración vertical posible es entre el MES y el PLM. Esto aumenta la velocidad del ciclo de un producto, mientras que el PLM alimenta el MES con datos sobre materiales necesarios para la producción, dispensando el análisis hecho a mano susceptible a errores.

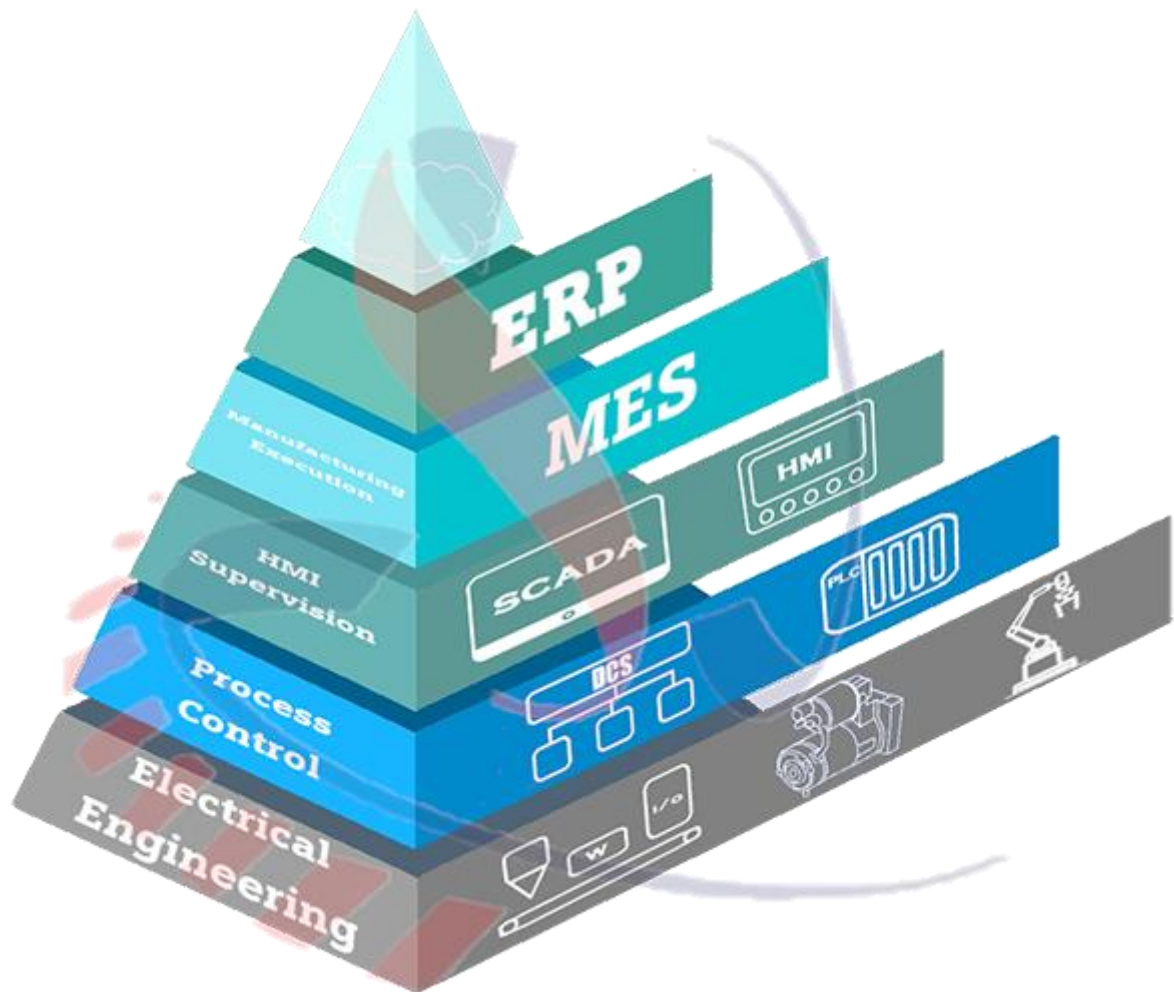


Figura 3: Integración vertical

2.4 Tecnología a favor de la integración

El proceso integrado, por lo tanto, permite que los sistemas naturales de las fábricas conversen entre sí para formar un flujo de información más inteligente y que resulte en mejores productos. Para ello, algunas tecnologías necesitan formar parte del proceso, como:

- Big data y análisis de datos;
- Robots;
- Internet de las cosas;
- Cloud;

Mientras que los sistemas utilizan estas tecnologías para conectarse entre sí y optimizar el proceso de fabricación, algunas funciones antes ejercidas por humanos serán perfeccionadas por las máquinas. Por un lado, esto proporciona mayor precisión en la transferencia de informaciones, por otro, hace que el profesional que antes ejercía esa función necesite capacitarse para controlar los sistemas integrados y garantizar que el flujo de información sea adecuado.

La tecnología consigue imprimir más inteligencia y precisión en los procesos, a través de la integración de todas sus puntas. Pero mirar todo esto y cuestionar cómo mejorar aún más este proceso sólo puede ser pensado por la mente humana. Además de la integración de las máquinas y procesos, debe existir también una conexión de ideas para generar resultados cada vez mejores.

2.5 Conclusiones

Todos los sistemas implementados, tienen valor por sí mismos, pero aumentan su valor cuando se integran entre sí. Cuando todos ellos, se retroalimentan con las necesidades o desviaciones que uno de ellos detecta, la respuesta y la eficiencia para solucionar la desviación es mucho mayor. Por tanto, hay que tratar de que las nuevas aplicaciones sean capaces de comunicarse entre sí y a su vez, con nuestros proveedores y clientes para que la distancia o el tiempo de respuesta entre las necesidades de uno y otro sean lo más corto posible.

2.6 Referencias

- <https://imepi.com.mx/industria-4-0-integracion-vertical-horizontal/>
- <https://signalsiot.com/integracion-de-sistemas-en-la-industria-4-0>

3. CASOS DE USO

3.1 Schneider Electric: IoT, Big Data e IA

Schneider Electric acelera el desarrollo del IoT en las empresas con EcoStruxure¹.

EcoStruxure es una nueva arquitectura de sistema abierta e interoperable y una plataforma IoT que ofrece más valor en cuanto a seguridad, confiabilidad, eficiencia, sostenibilidad y conectividad, para edificios, redes eléctricas, industrias y centros de datos.

Incorpora y proporciona las últimas innovaciones en IoT, movilidad, sensorización, Cloud, análisis y ciberseguridad en todos los niveles, desde productos conectados y Edge Control, hasta aplicaciones, analíticas y servicios.

Junto con el lanzamiento de EcoStruxure, la compañía también anunció la creación de una nueva comunidad con líderes y alianzas tecnológicas para maximizar los beneficios para sus clientes.

Cyril Perducat, Executive Vice President de Internet of Things (IoT) y Digital Transformation de Schneider Electric: “La intersección entre la IA y el IoT lleva la innovación a otro nivel: abre nuevas fronteras para explorar sectores de negocios y modelos de negocios disruptivos, reinventa las interacciones entre el hombre y la máquina y crea sistemas que aprenden de los datos que procesan. La IA es la solución –y la clave para la rentabilización – del Big Data masivo producido por el IoT”.



Figura 3: EcoStruxure

Kevin Brown, SVP Innovation & CTO IT Division, y Barry Coflan, SVP Innovation & CTO EcoBuilding Division, muestran tendencias para edificios sostenibles, exponiendo el caso de The Edge, el edificio más sostenible del mundo, desarrollado por Schneider Electric:

- The Edge ofrece una amplia gama de soluciones de de Schneider Electric: gestión de instalaciones y energía, un sistema de distribución eléctrica, infraestructura de TI, dispositivos de control y el software EcoStruxure Power Monitoring Expert.
- Se trata de un edificio de energía cero, ya que produce el 102% de su propia energía.
- Ningún empleado ha presentado quejas sobre el confort desde que se inauguró el edificio.

3.2 Ford: Cobots

COLONIA, Alemania, 14 de julio de 2016. Más de cien años después de que los primeros coches saliesen de la pionera línea de montaje ideada por Henry Ford, Ford Motor Company se adentra en nuevos terrenos que exploran el modo en que colaboran los operarios y los robots para fabricar vehículos².

Se están utilizando nuevos robots colaborativos, también denominados cobots para ayudar a los trabajadores a instalar amortiguadores en unidades del Ford Fiesta, una tarea que requiere una altísima precisión, fuerza y un alto nivel de destreza. Los operarios trabajan mano a mano con los robots para asegurar que cada pieza se ajusta a la perfección cada vez. Puedes ver un vídeo del proceso aquí: https://youtu.be/l8nMKH3y_1I

Las pruebas en la planta de montaje de Ford en Colonia (Alemania) forman parte de las investigaciones de la compañía en materia de nuevas tecnologías. Ford ha buscado feedback de más de 1.000 operarios que trabajan en la línea de montaje para identificar tareas para las que los nuevos robots estarían mejor preparados.



Figura 2: Montaje Ford

“Los robots están ayudando a hacer que ciertos trabajos resulten más fáciles, seguros y rápidas, complementándose con nuestros trabajadores con tareas que abren posibilidad a mundos ilimitados de producción y diseño para nuevos modelos Ford”, cuenta Karl Anton, director de operaciones de vehículos de Ford Europa.

Los nuevos robots, de un metro de alto, trabajan mano a mano con los operarios en dos estaciones de trabajo. En vez de manejar el pesado amortiguador y la herramienta de instalación, los operarios pueden ahora utilizar el robot para levantar y colocar automáticamente el amortiguador en el arco de la rueda antes de pulsar un botón para completar la instalación.

“Trabajar con herramientas neumáticas es un trabajo duro que requiere fuerza, resistencia y precisión. El robot es una ayuda excelente”, afirma Ngali Bongongo, operario de la planta de montaje de Ford en Colonia.

Los cobots están equipados con sensores de alta tecnología y se detienen inmediatamente si detectan un brazo o incluso un dedo en su trayectoria, garantizando la seguridad del trabajador. Se emplea una tecnología similar también en el sector farmacéutico y de la electrónica. El programa robótico, desarrollado durante dos años, se ha ejecutado en estrecha colaboración con el fabricante alemán de robots KUKA Roboter GmbH.

3.3 Rolls-Royce: IoT y Big Data

El gigante británico de fabricación Rolls-Royce ha lanzado una unidad de negocios independiente llamada R2 Data Labs para ayudar a los clientes de sus divisiones aeroespaciales, marítimas, nucleares y de sistemas de energía a hacer un mejor uso de los datos y análisis impulsados por sus activos habilitados para IoT³.

En la práctica, R2 Data Labs se organizará en torno a lo que llama "células de innovación de datos". Estos son equipos mixtos de expertos de Rolls-Royce diseñados para explorar datos y construir nuevos servicios centrados en IoT. Estos equipos trabajarán en un conjunto de concentradores de R2 Data Lab, con sede en el Reino Unido, Estados Unidos, Alemania, Singapur, India y Nueva Zelanda. "Vemos un gran potencial sin explotar para que nuestros clientes logren mejores y más eficientes operaciones colaborando con Rolls-Royce en proyectos de innovación de datos", anuncia en un comunicado Neil Crockett, director de R2 Data Labs y director digital de la compañía.

En la práctica, esto implicará que los equipos interactúen con unidades internas, como los sistemas marinos o de energía, para crear nuevos servicios centrados en IoT o desbloquear eficiencias operativas. Como explica Caroline Gorski, directora de ecosistemas globales y asociaciones en R2 Data Labs: "trabajamos en un modelo de desarrollo ágil y rápido".

Estos equipos trabajarán en lo que Gorski describió como "sprints de 90 días" que luego podrían centrarse en actividades dentro de Rolls-Royce, por ejemplo, para obtener visibilidad o para comprender el ciclo de mantenimiento de un activo, "o podríamos responder preguntas para clientes externos sobre el riesgo asociado con la administración de una flota de activos en ciertas circunstancias, por ejemplo, cómo un cambio en la ruta de envío podría afectar ese activo".

La plataforma digital en sí fue construida sobre una reciente asociación con el proveedor indio de TI Tata Consultancy Services (TCS) y el socio existente en la nube Microsoft Azure.

Más específicamente, esto parece basarse en un proyecto que Rolls-Royce ejecutó con la división de Azure de Microsoft el año pasado. El fabricante del motor adoptó Azure Stream Analytics y Power BI para vincular datos de sensores de sus motores con más información contextual, como control de tráfico aéreo y datos de ruta, clima y consumo de combustible para obtener una imagen más completa de la salud de los motores de sus aviones.

Utilizando Azure IoT Suite para recopilar datos, y Cortana Intelligence Suite para obtener información, Rolls-Royce podría comenzar a ofrecer mantenimiento predictivo y métricas a los equipos de operaciones de las aerolíneas como un servicio de valor agregado.

En la práctica, esto significa que R2 Data Labs comenzará a construir un conjunto de bloques de construcción centrados en API para acelerar su capacidad de entregar y escalar algunos servicios básicos de IoT a los clientes. Los megavendedores como SAP y Dell están adoptando un enfoque similar a través de SAP Leonardo y Dell a través de su nueva división IoT.

Según Gorski, esta plataforma tecnológica le da a Rolls-Royce flexibilidad para crear y ofrecer servicios, para "crear esos elementos reutilizables y aprovechar ese trabajo donde sea apropiado". Más adelante, esto se verá como una biblioteca de recursos compartidos y kits de herramientas.

R2 Data Labs también se compromete a llevar la inteligencia artificial industrial y las capacidades de aprendizaje automático a los clientes para ayudar a desarrollar aplicaciones más dinámicas, lo que creará eficiencias dentro de Rolls-Royce y lanzará nuevos servicios de datos orientados al cliente.



Figura 3: Motor Rolls-Royce

Los casos de uso iniciales se centran ampliamente en el **mantenimiento predictivo**. R2 ya está trabajando para darle a su división marina análisis más sofisticados para la optimización de rutas y la administración de flotas, en línea con el tipo de conocimiento que ha tenido durante mucho tiempo dentro de sus divisiones de aerolíneas.

A continuación, buscará trabajar con la división de sistemas de potencia para desarrollar análisis predictivos para clientes ferroviarios.

Un motor típico de Rolls-Royce Trent contiene evidencia de las novedades de IoT que la compañía ya ha establecido. El motor, que se encuentra en las últimas aeronaves A380 y Boeing 787 Dreamliner, está equipado con 25 sensores que rastrean todo, desde el flujo de combustible, la presión y la temperatura hasta la altitud, la velocidad y la temperatura del aire del avión.

3.4 Siemens: IoT, IA y Cloud

Siemens es uno de los grandes referentes en el uso de las nuevas tecnologías, tanto como proveedor de soluciones para otras empresas, como por sus propias fábricas⁴. Uno de los casos más destacados es Siemens Electronic Works Amberg (EWA), una planta que la compañía tiene en Amberg (Alemania).

Allí fabrica diversos productos, entre los que se incluyen controladores lógicos programables o PLC Simatic, de los que cada año fabrica en torno a 17 millones de unidades.

Son dispositivos que se utilizan para controlar plantas, maquinaria y automatizar la producción industrial. Sin embargo, lo destacable es que la producción de la planta está controlada por unos 2.800 componentes Simatic.

Esto permite que la producción funcione de manera automatizada, controlada por máquinas y robots en un 75%. EWA fábrica con un estándar de calidad del 99'9990%, un logro que la convierte en referencia para la producción industrial.



Figura 4: PLC Siemens

Tecnologías como la Inteligencia Artificial, la informática industrial Edge y soluciones en la nube permiten una producción flexible, eficiente y fiable. Gracias al mantenimiento predictivo, los trabajadores de la planta reciben la información a través de Mind Sphere, un sistema operativo IoT basado en la nube, entre 12 y 36 horas antes de un potencial fallo del sistema. Esto les permite tener tiempo para actuar en consecuencia.

3.5 SEAT: IA, RV, Cobots y Big Data

SEAT es todo un referente internacional en la aplicación de las nuevas tecnologías. No en vano, ya en 2018 el Financial Times reconoció a esta empresa como una de las líderes europeas en transformación digital. Éste es el resultado de marcar la digitalización como una prioridad en la estrategia de la empresa.

La automovilística española lleva varios años implementando la inteligencia artificial, realidad virtual, robots colaborativos y big data, en la planta de Martorell. Esto ha permitido a la empresa ser más eficiente y flexible.

Otra de las áreas en las que trabaja es en un laboratorio de biomecánica, en el que desarrollan estaciones de trabajo más ergonómicas. En él, a través de cámaras que procesan en 3D las características músculo-esqueléticas de sus trabajadores, pueden prevenir lesiones derivadas del trabajo en la línea de producción y mejorar la rehabilitación en el caso de producirse lesiones.

Una de las últimas novedades, es la puesta en marcha de un proyecto piloto para recibir componentes a través de un dron. Junto al Grupo Sesé, SEAT cuenta con este servicio pionero que une el centro logístico de Sesé con la planta de Martorell. Esto les permite recibir piezas en tan sólo 15 minutos, frente a la hora y media que duraba el proceso con el transporte con camión.



Figura 5: Dron SEAT

3.6 Conclusiones

Hemos visto solo algunos ejemplos de empresas muy conocidas en el sector, cómo han adaptado sus negocios a las nuevas tecnologías y posibilidades que nos ofrece este ecosistema. Hay muchos más ejemplos, no solo en empresas de renombre, sino pequeñas y medianas empresas que modestamente hacen sus inversiones para adaptarse a un mercado cambiante y exigente en el que para competir tienes que saber dónde y cómo invertir tus recursos y ser lo más eficiente posible.

3.7 Referencias

- <https://www.anese.es/noticias-de-socios/los-expertos-en-iot-de-schneider-electric-hablaran-en-el-iot-solutions-world-congress-sobre-ia-y-el-edificio-mas-sostenible-del-mundo/>
- <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/es/es/news/2016/07/14/ford-aplica-la-industria-4-0-para-que-operarios-y-robots-puedan-.html>
- <https://www.ciospain.es/industria-y-utilities/rollsroyce-entra-en-el-negocio-de-analisis-de-datos-con-el-lanzamiento-de-r2-data-labs>
- <https://www.yeeply.com/blog/ejemplos-empresas-industria-4-0/>

4. NUEVAS METODOLOGÍAS: AGILE, LEAN STARTUP O DESIGN THINKING

La transformación digital y el ecosistema de tecnologías, como ya hemos dicho ponen al cliente en el centro de todas las operaciones y a su vez, hacen que cambien las metodologías de trabajo, con un mismo fin, dar mejor servicio al cliente, siendo lo más rápido y lo más eficiente posible en darle lo que necesita, es por ello que con la aparición de las nuevas tecnologías, surgen nuevas metodologías de trabajo con un mismo fin.

Como ya se ha visto anteriormente, haremos un breve repaso a las metodologías más importantes que forman parte del trabajo diario de las empresas que están sufriendo cambios hacia ese nuevo fin: el cliente en el centro.

4.1 Agile

Las metodologías ágiles son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto en cada momento¹. Por agile entendemos métodos de trabajo donde los requisitos y soluciones evolucionan con el tiempo según la necesidad del proyecto. Cada proyecto es realizado mediante colaboración de equipos multidisciplinares y autoorganizados en el que existe un proceso compartido de toma de decisiones.

En definitiva, metodologías ágiles son todas aquellas técnicas que se alineen con el Agile Manifesto y sus 12 principios fundamentales.

Las metodologías ágiles y en general la cultura ágil, tiene su inicio en los años 90, cuando se observa una reacción en contra de métodos demasiado estructurados y estrictos como el método waterfall. Este tipo de métodos con una estricta planificación inicial no permitían a los equipos de trabajo adaptarse a los cambios ni reaccionar a nuevas peticiones y demandas. En un sector en el que cada vez se producían más cambios, más radicales y de manera más constante, estas metodologías clásicas no se adaptaban y no proporcionaban un método de trabajo efectivo a los equipos de desarrolladores.

Sin embargo, hay metodologías que son anteriores al término agile. Por ejemplo, Scrum data de 1986 y el Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM), de 1995.

4.1.1. ¿Por qué adoptar metodologías ágiles?

El cambio es acogido y menos traumático: es fácil acomodar cambios en cualquier momento y fase del proyecto. De esta manera se eliminan características innecesarias del producto final.

El objetivo final puede ser desconocido. Estas metodologías son ideales para aquellos proyectos que no tienen un objetivo o finalidad concreta. Según avance el proyecto, según las necesidades tanto del cliente como del equipo de trabajo, el resultado final será uno u otro.

Entrega más rápida y de mayor calidad: Agile es un método más eficiente y por tanto, genera un menor coste y un menor tiempo de trabajo.

Interacción fuerte y continua entre miembros del equipo. El trabajo en equipo mejora la motivación de los trabajadores y su implicación con los proyectos.

Se escucha más a los clientes, ya que se pueden adoptar cambios durante el transcurso del proyecto.

Mejora continua: La metodología ágil favorece la revisión y cooperación de muchos miembros de un equipo y su estructuración más flexible permite detectar y solucionar errores de manera más directa.

4.1.2. Metodologías ágiles más utilizadas

- **Extreme Programming XP**

Esta herramienta es muy útil sobre todo para startups o empresas que están en proceso de consolidación, puesto que su principal objetivo es ayudar en las relaciones entre los empleados y clientes². La clave del éxito del Extreme Programming XP es potenciar las relaciones personales, a través, del trabajo en equipo, fomentando la comunicación y eliminando los tiempos muertos.

- **SCRUM**

Se caracteriza por ser la «metodología del caos» que se basa en una estructura de desarrollo incremental, esto es, cualquier ciclo de desarrollo del producto y/o servicio se desgrana en «pequeños proyectos» divididos en distintas etapas: análisis, desarrollo y testing. En la etapa de desarrollo encontramos lo que se conoce como interacciones del proceso o Sprint, es decir, entregas regulares y parciales del producto final.

Esta metodología permite abordar proyectos complejos que exigen una flexibilidad y una rapidez esencial a la hora de ejecutar los resultados. La estrategia irá orientada a gestionar y normalizar los errores que se puedan producir en desarrollos demasiado largos, a través de, reuniones frecuentes para asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Las reuniones son el pilar fundamental de la metodología, donde diferenciamos entre: reuniones de planificación, diaria, de revisión y de retrospectiva, la más importante de todas ellas, ya que, se realiza después de terminar un sprint para reflexionar y proponer mejoras en los avances del proyecto. Los aspectos clave por los que se mueve el Scrum son: innovación, flexibilidad, competitividad y productividad.

- **Kanban**

La estrategia Kanban conocida como ‘Tarjeta Visual» muy útil para los responsables de proyectos. Esta consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas. Este cuadro debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, evitando así la repetición de tareas o la posibilidad de que se olvide alguna de ellas. Por tanto, ayuda a mejorar la productividad y eficiencia del equipo de trabajo.

Las ventajas que proporciona esta metodología son:

- Planificación de tareas
- Mejora en el rendimiento de trabajo del equipo
- Métricas visuales
- Los plazos de entregas son continuos

- **Agile Inception**

Está orientada a la definición de los objetivos generales de las empresas. Su meta es clarificar cuestiones como el tipo de cliente objetivo, las propuestas de valor añadido, las formas de venta. Suele girar en torno al método de «elevator pitch », que consiste en pequeñas reuniones entre los socios y el equipo de trabajo en las que las intervenciones no pueden superar los 5 minutos.

- **Design Sprint, la metodología de Google**

En cualquier organización, la estrategia de negocios es lo más importante.

Las metodologías ágiles se llevan implementando desde hace una década con el fin de mejorar los procesos que llevan a un producto o servicio mejorado y de calidad en el que los clientes cobran cada vez más importancia. Como ejemplo de innovación en estrategias de negocios nos encontramos con Design Sprint, una metodología de Google que está favoreciendo a los perfiles profesionales del mundo agile.

4.2 Método «Lean Startup»

El método Lean startup es el sistema utilizado para pasar de proyecto a empresa poniendo el foco en las necesidades del cliente, contando con su retroalimentación e ir modificando el producto hasta desarrollar la versión final³. Es el concepto de moda en el mundo emprendedor, donde las pautas y recursos para desarrollar un proyecto es muy diferente a hacerlo en una gran compañía.

Ir adaptando el producto a lo que el mercado demanda y no a nuestra propia visión, es lo más acertado a la hora de lanzar algo nuevo.

4.2.1. El origen del método Lean Startup

El concepto originario viene de Steve Blank, emprendedor y mentor de Silicon Valley, cuando comenzó a desarrollar una metodología de validación de productos basado en el desarrollo de cliente (Customer Development), que consiste básicamente en saber si nuestro producto cubre sus necesidades o deseos.

Posteriormente, Eric Ries, alumno y discípulo de Steve Blank, lo popularizó en su libro “EL MÉTODO LEAN STARTUP”, donde dio forma a estas ideas construyendo una metodología aplicable a todo tipo de proyectos nuevos.

4.2.2. ¿En qué consiste el método Lean Startup?

Es una metodología basada en “aprendizaje validado”, es decir, ir validando poco a poco las hipótesis antes de tener el producto final/la startup definitiva y comenzar a escalar el negocio.

Vamos definiendo y acortando los ciclos de desarrollo, lanzando distintas propuestas por un periodo de tiempo y obteniendo un feedback muy valioso de nuestros potenciales clientes o usuarios, con los que mejorar la siguiente versión final del producto.

Dentro del lean startup, es importante hablar del **modelo de negocio lean (Canvas)**:

Consiste en visualizar y diseñar un modelo de negocio dinámico y visual, plasmado en un lienzo denominado Canvas por A. Osterwalder. Está dividido en cuadrículas, cada una dedicada a un aspecto fundamental del modelo de negocio: propuesta de valor, ingresos, gastos, canales de adquisición... En estas cuadrículas se van añadiendo y quitando ideas continuamente hasta tener una versión final.

4.2.3. El ciclo Lean Startup

Hasta que un producto no está validado por una serie de clientes no debería salir al mercado.

“Si te equivocas hazlo pronto y barato”. Es una de las premisas del método lean-startup, donde la idea de negocio se va mejorando a base de prueba y error. Cuando antes detectemos el fallo, menos costes y repercusiones tendrá solucionarlo.

Cinco pasos fundamentales en el método lean start up:

- **Plantea una hipótesis**

Parte de un problema a resolver y explica por qué estaría dispuesto a pagar por tu oferta.

Para identificar el problema/dolor, podemos realizar una serie de entrevistas a nuestros clientes potenciales e identificar qué les preocupa realmente. Debemos saber si el problema es lo suficientemente doloroso para atacarlo.

- **Valida la hipótesis**

Desde crear un producto o servicio con las características mínimas básicas para comprobar si es lo que el mercado quiere hasta una demostración de cómo funciona, todo es posible. El objetivo es saber si la gente lo querría y lo compraría.

Esta primera validación será de los “early adopters”, los primeros usuarios que lo utilizarán y los más susceptibles de probar cosas nuevas en nuestro sector.

- **Mide la hipótesis**

La mejor manera de saber qué métricas implementarás es identificando cuáles son los pasos a seguir para llegar hasta tu oferta y cuántas veces recurrieron a ellos para comprar.

Es fundamental identificar las KPI de un producto, medirlas para saber si cumplimos objetivos y vamos perfeccionando nuestro producto.

- **Genera un aprendizaje validado**

Significa que habrás realizado ajustes y cambios tanto en el producto o servicio, como en el mercado, proveedores... aprendiendo del entorno al que va dirigido el producto.

Es fundamental saber escuchar a todos los stakeholders (Personas implicadas directa o indirectamente en el producto/servicio) e incorporar su feedback.

- **Ciclo repetitivo**

Pones en marcha los pasos anteriores una vez más ya con un producto o servicio mejorado y volvemos a empezar.

4.2.4. Lanzamiento del «Mínimo Producto Viable (MVP)

Si aplicamos los pasos anteriores del método lean startup, el resultado que obtenemos es lanzar, primero un Mínimo Producto Viable o prototipo (MVP): Un producto muy básico, con las funcionalidades esenciales y testeamos que reacción tiene nuestro público objetivo.

Con su feedback, reconstruimos y mejoramos el producto y lanzamos una nueva versión: MVP2 y realizamos el mismo proceso.

Así varias veces para ir puliendo el producto entorno a lo que el cliente demanda e identificar por qué está dispuesto a pagar para que nuestro producto/servicio tenga éxito.

4.2.5. ¿Qué significa pivotar?

Cambiar aspectos significativos del negocio e ir a otro nuevo, bien a atacar otra necesidad, cambiar el modelo de negocio, la propuesta de valor...

¡Pivotar no significa fracasar con tu idea! Pivotar significa darse cuenta a tiempo de que ese negocio no tiene futuro y hemos identificado algo en lo que podemos tener más éxito.

Si nos empeñamos en seguir con un proyecto que no tiene futuro, que el cliente no necesita y no está dispuesto a pagar, por muy bien que lo tengamos diseñado, no tenemos negocio y acabaremos fracasando. Este es el objetivo del método lean startup.

4.3 Design Thinking

Es una metodología orientada a la generación de soluciones dentro de un marco propuesto. Se divide en una serie de etapas, a las que se puede volver de forma iterativa⁴. Pero por las que siempre ha de pasarse al menos una vez.

Una de las características más importantes de esta herramienta es que está plenamente orientada al usuario. Por eso, los productos y servicios generados de forma adecuada a través del Design Thinking aportan valor a las personas. Ya que han sido diseñados con este fin.

El auge y popularidad actual del Design Thinking viene por su capacidad para generar en muy poco tiempo soluciones innovadoras. Ofrecer a emprendedores y Startups una metodología con la que avanzar y testar rápidamente sus hipótesis y crear una cultura creativa e innovadora dentro de las empresas y las aulas.

4.3.1. Etapas en un proceso de Design Thinking

Como antes comentábamos, un proceso de Design Thinking se divide en distintas etapas.

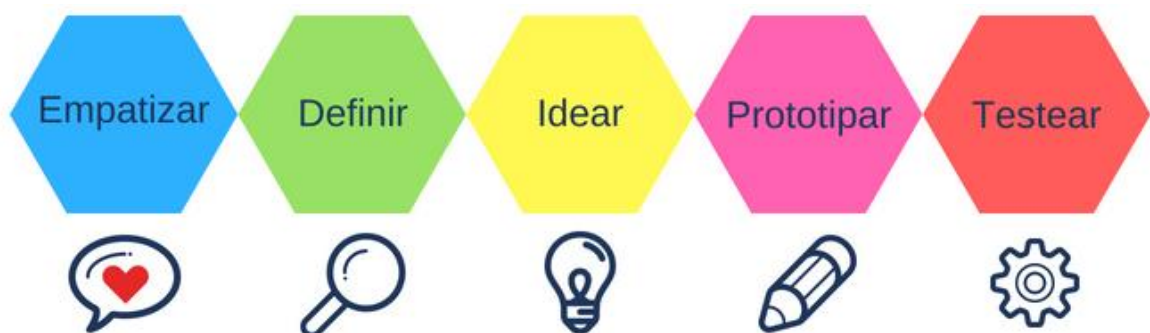


Figura 4: Etapas Design Thinking

Dependiendo del feedback que nos dé el usuario, decidiremos a qué punto del circuito debemos volver. A través de un proceso iterativo que nos acerque cada vez más hacia aquello que satisface sus necesidades y deseos.

Como comentábamos anteriormente, el proceso ha de pasar por todas las fases al menos en una ocasión. Sin embargo, podremos sentirnos libres de volver a una de ellas si consideramos que es importante hacerlo. Siempre y cuando eso no nos paralice o ralentice demasiado el proceso.

Tened en cuenta que el Design Thinking comparte el espíritu de las Metodologías Ágiles. Buscad el error para aprender rápidamente. Terminado e imperfecto es mejor que perfecto e inacabado.

4.3.2. Historia del Design Thinking

La historia más conocida del Design Thinking tiene pocos años. Sin embargo, podríamos decir que los inicios de esta metodología tienen lugar antes de 1960. Y aparecen ya en cuestiones relativas al diseño industrial.

Entre esta década y la de los ochenta, las nuevas concepciones y prácticas empiezan a cobrar fuerza. También aparecen nuevos nombres propios, como Herbert A. Simon, Victor Papanek o Horst Rittel. Términos como innovación, creatividad y multidisciplinareidad empiezan a utilizarse en torno al diseño. La idea de que este debe adaptarse a las necesidades de las personas y el entorno cobra cada vez más fuerza.

El Design Thinking alcanza con IDEO el reconocimiento y la puesta en marcha como metodología para innovar de gran calado.

Pero es en los noventa cuando el Design Thinking se convierte definitivamente en lo que hoy conocemos. En 1991 nace IDEO, la consultora que revoluciona el mundo del diseño. Y convierte esta metodología en la más utilizada para generar innovación. Muy pronto pasaron por IDEO empresas de la talla de Apple, cuyo ratón fue diseñado desde los principios del Design Thinking.

Ya en 2005, la Universidad de Stanford incluye el Design Thinking entre su oferta de estudios. Tim Brown, actual CEO de IDEO empieza a dar allí las clases. Al tiempo que IDEO sigue creciendo. En 2009, se publica uno de los libros que se consideran hoy más importantes del Design Thinking: *Change By Design*, también de Tim Brown.

4.4 Conclusiones

Las metodologías habladas, nos van a ayudar, a esa mejora de eficiencia y dar ese valor al cliente, es decir, los avances no solo se dan en las tecnologías y comunicaciones, sino en ir mejorando el método de trabajo para que podamos en su conjunto avanzar lo más rápido posible y nos adaptemos al cliente. Las metodologías, como las nuevas tecnologías, conllevan un proceso de aprendizaje y de cambio, pero una vez adoptadas, el resultado siempre será mejor que el anterior.

4.5 Referencias

- <https://www.excentia.es/que-es-agile-y-como-adoptarlo>
- <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- <https://economipedia.com/definiciones/metodo-lean-startup.html>
- <https://xn--designthinkingespaa-d4b.com/>

5. GESTIÓN DEL CAMBIO

Realizar un proceso de transformación digital de una empresa implica una inversión importante, tanto de dinero como de tiempo¹. Sacarle el mayor rendimiento posible y conseguir que se convierta en una herramienta viable para impulsar el negocio y mejorar su rentabilidad pasa por hacer una correcta gestión del cambio, que posibilite la aceptación de los nuevos métodos de trabajo por parte de los empleados. Un correcto liderazgo en este sentido es la manera más eficaz de lograr vencer la resistencia al cambio de aquellos profesionales que deben asumir las nuevas herramientas digitales en su rutina laboral.

5.1 Gestión del cambio como clave del éxito

La implementación de un mismo software en empresas con características muy parecidas puede acabar en éxito o fracaso, dependiendo sobre todo de cómo se gestiona el proceso de transformación en la organización.

Aunque muchas veces se infravalora su importancia, no hay que olvidar que el equipo humano que debe trabajar con las nuevas herramientas tecnológicas implantadas desarrolla un papel fundamental en los resultados finales del proceso de transformación digital. Su composición, experiencia y habilidades personales determinarán el diseño del proyecto, así como los resultados finales que surgirán en la post-implementación.

Saber orientar a los empleados involucrados en cada paso de la puesta en marcha de la nueva tecnología y estimularlos para su aceptación es clave para lograr que todo el proceso de puesta en marcha se desarrolle de manera adecuada. Hay que tener en cuenta, además, que este tipo de implementaciones tecnológicas y su interiorización requieren de un período de tiempo largo. Si se quieren obtener buenos resultados, hay que evitar plantear una transformación digital como si fuera un simple cambio del software tradicional.

5.2 Un buen liderazgo, indispensable

Llevar a buen puerto una transformación digital pasa por contar con un líder visible del proceso, que sea capaz de ilusionar y pueda convencer al resto de trabajadores de su necesidad.

Los responsables de una empresa que esté iniciando este proceso deben ser conscientes de que una solución tecnológica del más alto nivel por sí sola no conseguirá la verdadera transformación buscada. Es imprescindible que estas aplicaciones tecnológicas estén acompañadas de la implicación de los profesionales que van a trabajar con ellas.

En consecuencia, estos líderes empresariales deben saber gestionar los cambios tanto a nivel de sus subordinados como de ellos mismos. Uno de sus primeros objetivos debe ser redefinir sus posturas teniendo en cuenta la necesidad de transparencia de todos los datos relacionados con los cambios que se van a hacer. Igualmente, tendrán que trabajar para aprender a descentralizar las decisiones, ya que la transformación digital implica en la mayor parte de casos la toma de decisiones dentro de redes de colaboración.

Asimismo, un buen líder de un proceso de transformación digital debe ser capaz de cumplir con las siguientes características para conseguir que los empleados gestionen correctamente el cambio y no lo acaben rechazando:

- Mantener vivo el espíritu de equipo, aunque los nuevos recursos digitales permitan trabajar de manera remota.
- Detección de habilidades y mentalidad digital en los trabajadores, para asegurar su inclusión en el proceso.
- Capacidad para dejar a los empleados trabajar autónomamente, lo que aumenta su satisfacción.
- Ayudar a los trabajadores a desarrollar su potencial sin tener que hacer una gestión directa de los equipos.

5.3 ¿Por qué hay resistencia al cambio?

Un elemento básico para poder hacer una buena gestión del cambio en la transformación digital de una empresa es entender los motivos que pueden tener los trabajadores para resistirse a esta evolución. De esta manera, los líderes de la gestión estarán capacitados para tomar las decisiones adecuadas que faciliten el proceso.

La lista de razones de un empleado para rechazar los cambios que implica una transformación de este tipo incluye:

- El posible peligro del puesto de trabajo.
- La dificultad de un futuro ascenso.
- El temor a perder la influencia ganada en la empresa.
- La demostración de una posible incompetencia.
- La posibilidad de que vengan personas externas a la empresa a imponer nuevas maneras de trabajar.
- Menosprecio a los cambios, ya sea por pensar que no son tan importantes o por creer que las cosas ya funcionaban hasta el momento y, por lo tanto, no hace falta hacer nada.
- También muchos trabajadores pueden sentirse “ofendidos” por no haber sido consultados sobre los cambios introducidos, pese a su experiencia en la empresa.
- Temor a la adaptación a nivel personal. Igualmente, hay trabajadores que creen que ellos sí podrán lograr el reto, pero no sus compañeros y derivan hacia ellos la responsabilidad del posible fracaso del proyecto.

En realidad, si se analizan la mayor parte de las razones que esgrimen un gran número de empleados para resistirse al cambio que implica la transformación digital de una empresa, se puede entender que temen verse perjudicados en algún aspecto de su carrera laboral. Además, otros muchos piensan que los cambios van a fracasar y que, por lo tanto, es mejor no apoyarlos para evitar verse involucrados en el proceso de fracaso.

Conseguir crear un ambiente de aprendizaje proactivo que sea capaz de hacer sentir a los empleados que deberán asumir este tipo de cambio de cultura empresarial es uno de los retos que debe asumir el líder de cualquier negocio que esté preparando su transformación digital. Hacer surgir el talento necesario para asumir con éxito el proceso. Proporcionar la formación adecuada para los trabajadores que todavía no dominan las herramientas tecnológicas les permitirá reducir sus miedos y ver que son capaces de aprender las nuevas habilidades necesarias para su futuro laboral y ofrecerles mejores y más importantes oportunidades laborales futuras.

El objetivo de la Gestión del Cambio es preparar y dar soporte para que individuos y equipos adopten eventuales transformaciones comportamentales y organizacionales. Para que el cambio tenga éxito, es necesario aplicar un proceso estructurado y herramientas que suelen ser resumidas en 4 pilares:

- Gestión de Stakeholders: identificación, descripción y gestión de todos los involucrados y afectados por el proyecto.
- Gestión de Impactos: planear, ejecutar y medir las acciones de cambio.
- Comunicación: planear, ejecutar y medir las acciones de comunicación.
- Capacitación: planear, ejecutar y medir las acciones de capacitación.

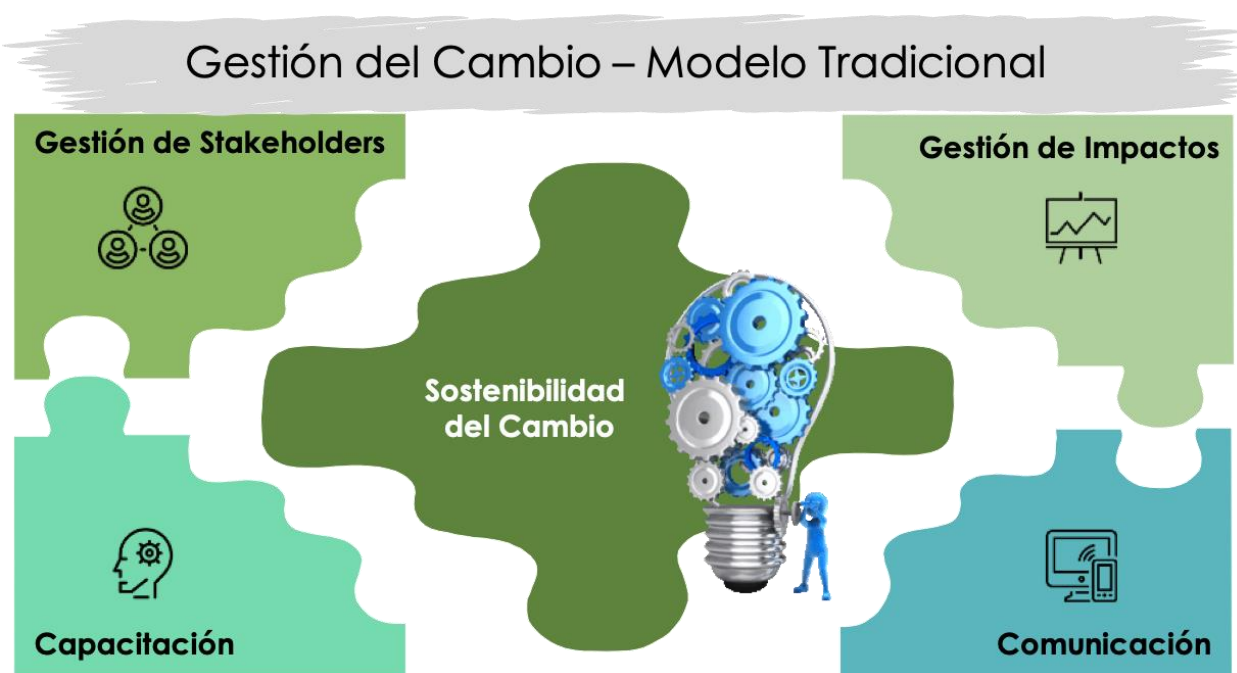


Figura 5: Gestión del cambio

Para asegurar el éxito de esta transformación, se establecen algunas etapas:



Figura 2: Etapas del cambio

■ **Etapas del cambio**

En esta etapa se definen las estrategias, la visión y la dirección del proyecto. A partir de la planeación, se definen las acciones que generan participación, métricas que evalúen el éxito de la transformación, acciones de comunicación y capacitación, para que finalmente se lleve a cabo la implementación del proyecto.

- Estrategia y planeación de la implementación: comprender el alcance y las etapas del proyecto, así como la cantidad de áreas y personas que estarán involucradas y que serán impactadas.
- Cultura organizacional: cambios en el clima y en la cultura de la organización, siguiendo un plan previamente elaborado.
- Gobernanza corporativa: orientación según las prácticas, procesos, costumbres, políticas, leyes, reglamentos y relaciones entre las partes interesadas (stakeholders) de la organización.
- Prácticas de RR.HH.: comprensión de las prácticas y políticas de RR.HH. para que las acciones de Gestión del Cambio puedan llegar efectivamente a su audiencia.

■ **Etapas del cambio**

En esta etapa, se establecen los principales planes para preparar la transformación y asegurar que esta se dé de manera estructurada y gestionada:

- Descripción de los stakeholders: con herramientas estadísticas, de investigación y metodología, se señalan las áreas que ejercen más poder de influencia en la organización, así como los niveles de resistencia y las fuentes potenciales de resistencia al cambio.
- Esquematización de los impactos organizacionales: análisis de los procesos As-Is, To-Be, análisis de lagunas, entrevistas con usuarios clave, áreas involucradas, gerentes y usuarios en general. Aplicación de la metodología con soporte de la estructura NTOPP (negocios, tecnología, organización, procesos y personas).
- Plan de cambio organizacional: mapa de iniciativas que se deben tratar para impulsar el éxito del proyecto, además de un plan de contingencia para mitigar riesgos.
- Plan de capacitación: elaboración del mapa de capacitación, con el objetivo de abarcar todas las lagunas que los cambios generarán con relación a la estructura NTOPP.
- Plan de comunicación: uso de la descripción de los stakeholders para generar compromiso, información, diálogo y motivación, preocupándose por involucrar a los stakeholders y comunicar las decisiones, contener focos de resistencia y aclarar dudas.
- Piloto/sala de guerra: creación de la sala de gestión que involucra a todos los equipos de los canales afectados para la simulación ágil de escenarios previamente esquematizados con las áreas responsables del negocio. En ese momento, se capturan las principales lagunas y mejoras sistémicas para respuesta inmediata del equipo de la sala de guerra –un equipo técnico especializado y enfocado en la solución de dichas demandas.
- Lista de comprobación: preparación de los canales que serán impactados de acuerdo con una lista de comprobación de todos los elementos que se deben verificar antes de que suceda la implementación, tales como conectividad, accesos y capacitaciones.

■ **Etapas 3: Implementación**

El éxito del proyecto se medirá en esta etapa: la implementación es el momento en el que las áreas implicadas deben estar totalmente dedicadas y comprometidas para que, juntas, puedan alcanzar todos los objetivos estratégicos que se definieron en la Etapa 1.

- Implementación y migración ágil: Gestión del Cambio en un proceso ágil, usando la flexibilidad como clave para el éxito de la implementación y migraciones masivas de clientes de la base heredada.
- Sala de gestión: con la misión de apoyar la estructura del proyecto y asegurar el éxito de la implementación, la sala de gestión efectúa la esquematización de riesgos y de resistencias, garantizando la comunicación efectiva con los stakeholders. En el modelo definido a continuación para el proyecto de Gestión del Cambio Digital, se dividió la sala de gestión en 4 campos: Red de Transformación, Comunicación, Soporte Remoto y Gestión de Sucesos.
- Red de Transformación: este campo cuenta con una estrecha participación de los agentes del cambio para el registro de niveles de participación y alineación previa con la operación sobre el modelo de soporte. Se suele crear la figura de los “expertos”, puntos focales de cada canal definidos previamente para ser replicadores de conocimiento dentro de la propia operación.
- Soporte — Remoto y ChatBot: para permitir una gran implementación, el modelo de soporte debe contar con una estructura autónoma para el usuario, además de soporte remoto para agilizar la atención de los usuarios.
- Comunicación: comunicación digital, accesible y disponible para todas las áreas involucradas en el proyecto. Este campo se encarga de la identificación y elaboración de tres tipos de comunicación: orientaciones, informativos y materiales de participación.
- Gestión de sucesos e indicadores: análisis y seguimiento de los sucesos, sistémicos o no, relativos al proyecto. La clave para una buena gestión de sucesos en la Gestión del Cambio es contar con buenos indicadores clave de rendimiento (KPI) para identificar correctamente el origen de los problemas y reportarlos en comités para su análisis y respuesta rápida, con un enfoque en los resultados y en la calidad. Un sistema inestable y con muchos errores en la producción, en medio de una Gestión del Cambio, puede ser fatal para mantener el compromiso y la participación de los líderes del cambio.

Esta motivación puede medirse, por ejemplo, en los indicadores de uso del sistema por parte del usuario.

- Sostenibilidad y mejora continua: al finalizar el proyecto, la Gestión del Cambio debe asegurar que las áreas podrán soportar los nuevos procesos y el sistema implementado. Los métodos pueden ser por ejemplo reuniones de seguimiento y talleres con la operación y la definición de un mapa de contactos para los puntos focales, además de la cultura de mejora continua que se aplicó a lo largo de la implementación para el perfeccionamiento, adaptación y sofisticación de los procesos de las áreas impactadas, asegurando el éxito de la implementación.

5.4 Conclusiones

En definitiva, la persona que asuma el papel de líder de la transformación digital de una empresa debe ser consciente de la necesidad de cuidar a sus empleados y hacerles sentir protegidos ante las novedades. De esta manera, podrán desarrollar sus capacidades para adaptarse al manejo de los nuevos sistemas de trabajo, un elemento fundamental para realmente optimizar la inversión hecha en tecnología por la empresa.

Ver el cambio en sentido positivo será un requerimiento clave para alcanzar los objetivos. Cualquier cambio supone una oportunidad y, por tanto, la posibilidad de crecer con la empresa y también a nivel personal y profesional.

5.5 Referencias

- <https://medium.com/@everislatam/gesti%C3%B3n-del-cambio-digital-un-nuevo-concepto-para-una-transformaci%C3%B3n-%C3%A1gil-y-digital-df7f6677d437>