

PLANTAS DE EMBUTICIÓN

Soluciones Industrial IT

David Mayoral

La globalización de los mercados mundiales es un reto que pone en cuestión los límites tradicionales de la eficiencia de la fabricación. La ventaja competitiva estará de parte de aquellos que entiendan las nuevas necesidades y oportunidades y se comprometan con las soluciones integradas que añaden valor a la cadena que se extiende desde la demanda hasta la producción.

La experiencia y el saber de ABB en los campos de la Automatización Industrial y de las Tecnologías de la Información (IT), combinados con el profundo conocimiento adquirido durante su larga presencia en el sector de la automoción, se han unido ahora para obtener nuevas soluciones avanzadas de software para las plantas de embutición. Integradas en la arquitectura Industrial^{IT}, permiten aprovechar todo el potencial de dichas plantas obteniendo ventajas en todos los niveles de la cadena de suministro.

El sector de fabricación de automóviles ha dejado de lado la fabricación basada en el 'empuje' para adoptar un enfoque basado en la 'tracción', pasando de la *producción en serie* a la *adecuación total al cliente*. La idea de un cliente 'final', por ejemplo, refleja más el enfoque tradicional basado en el 'empuje' que el enfoque de 'tracción'.

Tradicionalmente, las fábricas se proyectaban para alcanzar la eficacia requerida con unos pedidos por lotes homogéneos y relativamente grandes. Las fábricas se caracterizaban por su elevada inercia. Sin embargo, ya han pasado los tiempos en que el mercado podía absorber todo lo que se producía. Los procesos actuales exigen sistemas de producción de baja inercia que puedan reaccionar ágilmente a los cambios

de la demanda. Este es un cambio fundamental con grandes consecuencias para toda la cadena de valor.

Teniendo en cuenta que se utilizan cerca de 30.000 piezas para fabricar un coche, es fácil entender que esta redefinición coloca al sector de la automoción ante un gran reto.

El enfoque que necesitamos, que ha de ser integrado y unificado, debe tener en cuenta la dependencia en sistemas de producción fiables, flexibles y con alta capacidad de respuesta, así como la necesidad de sistemas de información transparentes y eficientes que permitan realizar un seguimiento continuo de los pedidos, desde el cliente final hasta la producción de cada una de las piezas.

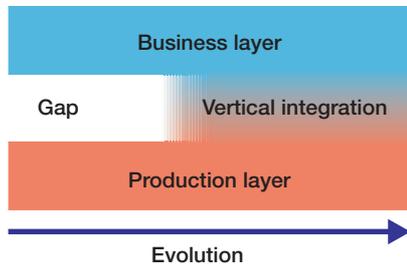
Sistemas de información para las plantas de embutición: el pasado y el futuro

Históricamente, el desarrollo de software para el sector de la automoción ha estado centrado en dos áreas: por un lado las soluciones a nivel de negocio, como Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution Systems (MES) y Materials Requirements Planning (MRP), y por otro el software de control de máquinas y líneas.

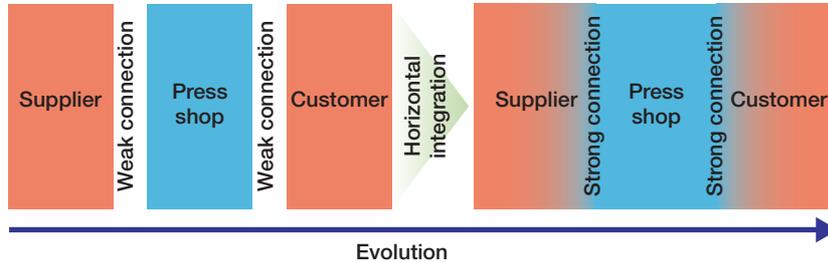
La falta de conexión entre estos sistemas tenía como resultado inmediato la ausencia de una *integración vertical* **1**. Al mismo tiempo se prestaba poca atención a la *integración horizontal* con los proveedores y clientes **2**.

El resultado era la falta de transparencia entre el nivel de negocio y el de produc-

1 Integración vertical, el futuro de los sistemas de información en las plantas de embutición



2 Los sistemas de información en las plantas de embutición evolucionan hacia la integración horizontal.



ción, así como a través de la cadena de valor/suministro.

En su búsqueda de ventajas tecnológicas y competitivas, las plantas de embutición del sector de la automoción están pasando por un ciclo tecnológico que les conduce hacia la integración total de sus sistemas de información. Esta evolución, que abarca desde el software de control de máquina hasta los sistemas ERP/MES/MRP –y actualmente los sistemas de automatización e información en tiempo real–, está siendo liderada por ABB con su iniciativa Industrial^{IT} [1, 2].

El reto de las plantas de embutición

Las empresas industriales están haciendo inversiones en toda una serie de sistemas y estrategias para mejorar el funcionamiento de sus plantas de fabricación. Los objetivos más importantes de dichas inversiones son los siguientes:

- Producir según pedido al menor coste posible
- Reducir al mínimo las existencias y los retrasos
- Maximizar el rendimiento del capital invertido
- Asegurar los objetivos de calidad

En los talleres de prensas del sector de automoción, estos objetivos implican prestar especial atención a la asignación efectiva de los recursos y a la planificación dinámica de la producción. Con esto se busca

conseguir más eficacia en las operaciones, minimizando

- el tiempo de preparación de una nueva producción/lote
- el tiempo de ciclo de máquina y línea
- el tiempo de parada
- los desechos y la repetición de operaciones

Para conseguir los resultados deseados, las inversiones deben ir acompañadas por una logística ágil que asegure un flujo óptimo de materiales tanto en la planta como entre plantas, así como una buena integración del sistema de información con las operaciones de los proveedores y clientes.

La optimización continua depende de que se disponga de un sistema de diagnóstico y de toma de decisiones en tiempo real. Este sistema deberá permitir a los usuarios gestionar la complejidad y evitar el ‘exceso’ de información, permitiéndoles concentrarse en lo esencial, desde el nivel de negocio hasta el de fabricación.

Soluciones Industrial^{IT} de ABB para las plantas de embutición

La búsqueda de la eficiencia total está dando lugar al desarrollo de soluciones de software para facilitar e integrar el flujo de información, de modo que esta se encuentre disponible en tiempo real y pueda ser utilizada de forma más efectiva.

ABB se ha fijado a sí misma tres objetivos:

- Desarrollar soluciones para optimizar cada uno de los niveles en la cadena de valor/suministro, enlazándolos de una manera transparente
- Minimizar la información en soporte papel (la naturaleza dinámica de la mayor parte de la información hace que esta pierda su valor rápidamente, convirtiéndose en irrelevante para las operaciones).
- Permitir la gestión basada en el conocimiento, es decir, proporcionar al usuario las herramientas que necesita para tomar decisiones informadas.

A partir de su experiencia y saber en el campo de los sistemas logísticos y de automatización para el sector automovilístico, ABB ha desarrollado soluciones Industrial^{IT} que ofrecen ventajas específicas a las plantas de embutición. Mediante la integración de los sistemas de información, estas soluciones permiten al usuario optimizar el rendimiento de las máquinas, células y líneas, extendiéndose hasta el nivel de planta y de negocio y posibilitando un proceso de colaboración en toda la cadena de valor/suministro **3**.

Todos los participantes –suministradores, clientes, departamentos de producción, de mantenimiento y de calidad, etc.– trabajan con la misma información y comparten la misma ‘imagen’. Ello facilita la coordinación en un proceso de negocio caracterizado por su alto dinamismo.

Software

La cartera de soluciones IndustrialIT para las plantas de embutición incluye actualmente las siguientes cuatro 'suites' de soluciones:

RoboticsIT Stamping Synchronization Software: La suite que engloba el software a nivel de máquina y célula.

IndustrialIT Press Line Optimizer: Nueva generación de supervisores ABB para líneas de prensas.

IndustrialIT Press Shop Optimizer: Software para aumentar la eficiencia interna de la planta.

IndustrialIT Press Shop Collaboration Platform: Solución ABB de negocio en

colaboración, que enlaza el taller de prensas con los proveedores y clientes. (Estos podrían ser, por ejemplo, un suministrador de Nivel 1 y el fabricante de automóviles, o el taller de prensas y el taller de carrocerías.)

RoboticsIT Stamping Synchronization Software, eficiencia de los dispositivos y células

Esta es la suite ABB de aplicaciones de software para optimizar el rendimiento de los dispositivos y de las células de una línea de prensas.

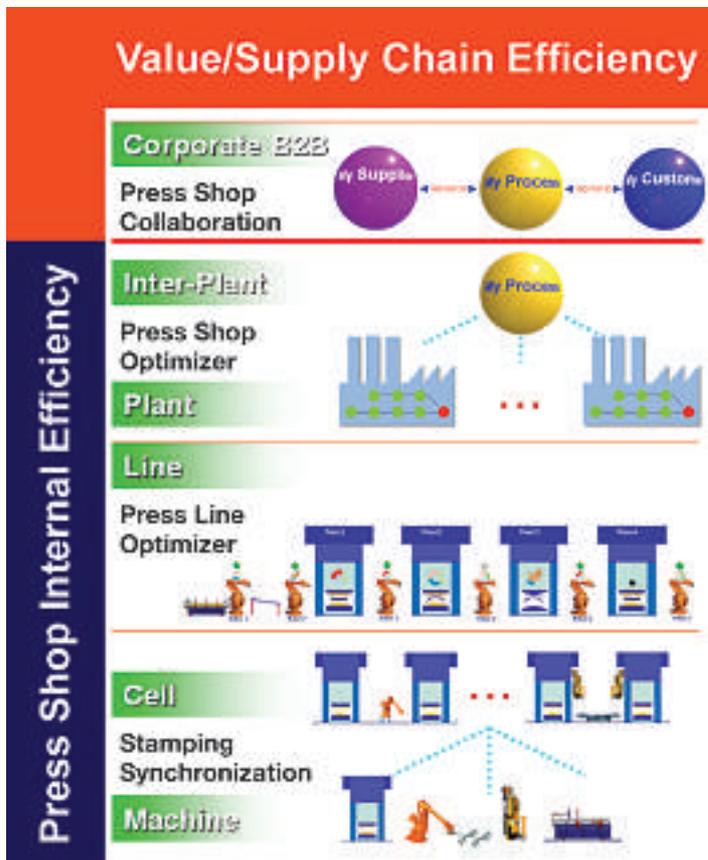
RPS (Robot Press Synchronization) funciona en el nuevo controlador multitarea

S4Cplus de robots de ABB, siendo capaz de acoger aplicaciones especializadas para soldadura por puntos, soldadura al arco, automatización de prensas, etc. Con RPS **4** el robot sigue los movimientos de la prensa y adapta suavemente su velocidad sobre la marcha con el fin de optimizar el tiempo de ciclo y reducir al mínimo los esfuerzos mecánicos.

La sincronización entre el robot y la prensa reduce el tiempo de ciclo de la línea entre 4 y 7%. Cuando se instala RPS, la totalidad de la línea de prensas funciona como un sistema autosincronizado.

Otro producto contenido en la suite es *RoboticsIT Stamping Operator HMI*, una interfaz hombre-máquina destinada a facilitar la programación de los robots y la operación de las células.

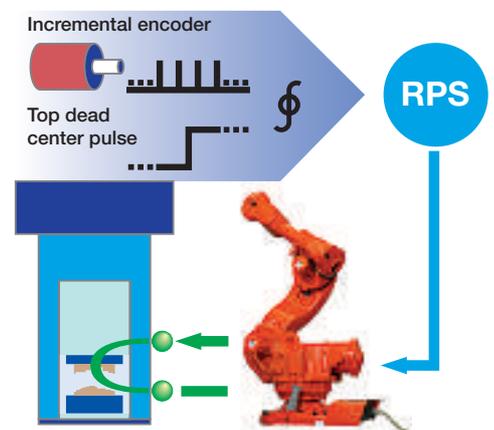
3 Soluciones IndustrialIT de ABB para las plantas de embutición: arquitectura de cuatro niveles



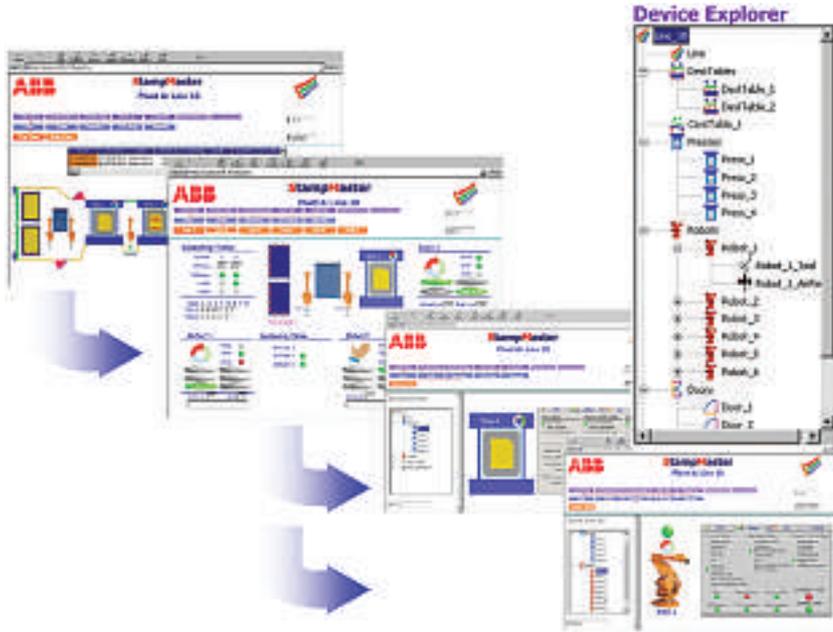
IndustrialIT Press Line Optimizer, eficiencia de las líneas de prensas

Tradicionalmente, los sistemas SCADA (sistemas de supervisión y adquisición de datos) para líneas de prensas han sido tan solo una herramienta para el operador de la

4 Robot Press Synchronization (RPS), para aumentar la eficacia de los dispositivos y células mediante la sincronización de prensas robotizadas



5 Acceso en tiempo real desde el nivel del sistema/línea hasta el nivel de dispositivos



línea. Sin embargo, incluso las líneas de prensas equipadas con SCADA normalmente permanecen aisladas del resto de la planta.

Press Line Optimizer es un supervisor de nueva generación, desarrollado por ABB para abrir las líneas de prensas a un 'proceso en colaboración'. Modeliza la línea de prensas como un 'objeto Industrial IT de negocio' interactuando con los demás subsistemas de la empresa.

Press Line Optimizer sirve como nexo de unión para una amplia gama de actividades (planificación de la producción, producción, mantenimiento, calidad, sistema ERP) de la planta de prensas, proporcionando transparencia, accesibilidad y conectividad en tiempo real en un auténtico entorno cliente/servidor. También aporta una nueva funcionalidad, sin precedentes hasta ahora, a este tipo de talleres, pues actúa como 'cabina de mando' desde la que 'pilotar' la línea de prensas y permite acceder a toda la información pertinente sobre la línea, sea desde el taller mismo, sea por la Intranet o por Internet.

También hace posible la asistencia remota, permitiendo a ABB proporcionar soporte en línea para diversas áreas, como la optimización de la productividad y la recuperación de las paradas de la línea.

Visibilidad y acceso remoto en tiempo real

Press Line Optimizer actúa como una ventana para la línea de prensas real, haciendo que las operaciones sean visibles desde el

6 Programador de producción y de mantenimiento preventivo



nivel del sistema y de la célula hasta el nivel de dispositivo **5**.

Se conecta con el PLC y los robots en la línea de prensas por medio de OPC¹, un estándar industrial abierto de la Fundación OPC, de la que ABB es miembro.

La información visualizada es actualizada en tiempo real. Por ejemplo, un cambio de estado en un robot o prensa instalados en cualquier parte de Europa aparecerá de forma típica en la pantalla de un ordenador con acceso a Press Line Optimizer, situado en Norteamérica, en menos de un segundo.

Planificador de la actividad de la línea

Esta herramienta ayuda a los usuarios a organizar la actividad de las líneas, por ejemplo para planificar la ordenes de producción y las intervenciones de mantenimiento **6**. Para editar y visualizar los detalles se utiliza un diagrama de Gantt.

Elaboración de informes

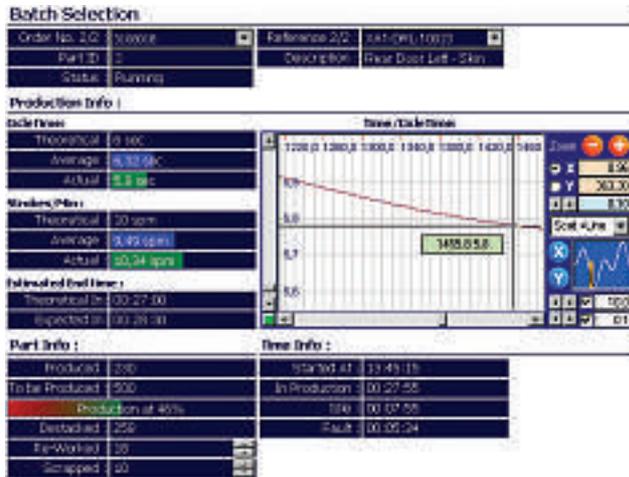
Se dispone de estadísticas de producción, calidad, mantenimiento y eventos/alarmas como informes detallados o resumidos **7**, organizados según la fecha/hora, lote, pieza, etc. Esta herramienta de informes y

¹ OLE for Process Control: OLE es la tecnología Microsoft de integración y enlace de objetos para compatir información sobre procesos y máquinas.

7 Generación de informes y análisis de tendencias



8 Supervisión y control de la producción



9 Supervisión e informes sobre la calidad



tendencias ayuda al usuario a tomar decisiones basadas en la información, así como a identificar las causas principales de la falta de disponibilidad de una línea. Con la ayuda de gráficos de Pareto se visualizan las paradas de la línea, organizadas según la importancia, tipo, duración y frecuencia de las mismas.

Producción

Con esta herramienta los usuarios supervisan y controlan la producción con el fin de asegurar un alto rendimiento de la línea de prensas **8**.

Gestión de la calidad

Gracias a esta útil herramienta, los inspectores y directores de calidad pueden ahora registrar los defectos en las piezas y obtener informes 'visuales' de su localización **9**. La herramienta puede ser utilizada también por el personal de calidad y mantenimiento para identificar en los troqueles las zonas problemáticas.

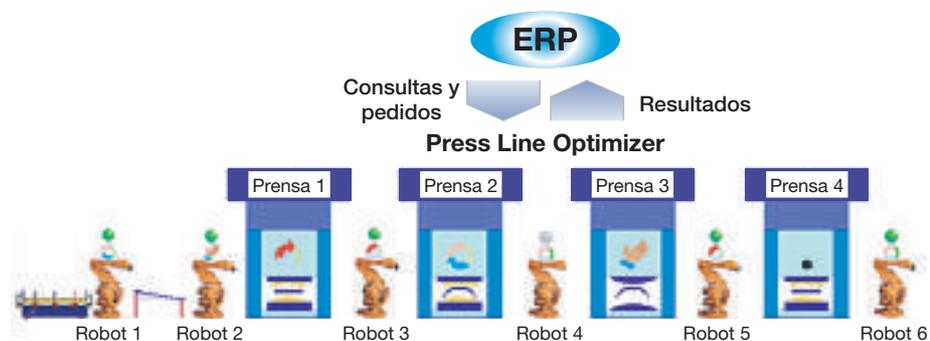
Gestión del mantenimiento

Press Line Optimizer registra las horas o ciclos de funcionamiento acumulados por todos los dispositivos críticos y muestra cuándo se ha realizado el último trabajo de mantenimiento. Esto hace más fácil programar el mantenimiento preventivo, por ejemplo para los robots y prensas.

Conectividad con el ERP

Press Line Optimizer extiende el ERP hasta el nivel de operaciones/producción **10**, actuando a modo de 'sistema nervioso' que une el sistema de información de negocio con la línea de prensas y sus dispositivos.

10 Press Line Optimizer como extensión del sistema ERP



11 Tamaño de los pedidos frente a los costes por pieza producida en una línea de prensas

Acceso a través de asistentes digitales personales

Puede también accederse a la funcionalidad de Press Line Optimizer a través de asistentes digitales personales.

Otras funciones que ofrece el sistema son el análisis de cuellos de botella, un gestor de archivos de robots, la conectividad con Microsoft® Office, un servidor de documentación, un servidor de mensajes entre usuarios de la línea y vídeo digital para la monitorización remota la línea.

Press Line Optimizer genera valor para el taller de prensas de varias formas, tanto cuantitativas como cualitativas. Por ejemplo, la plataforma de colaboración añade valor del mismo modo que una intranet de la empresa y un servicio de correo electrónico, es decir, facilitando la coordinación y la concentración de los esfuerzos. Entre las mejoras que se traducen directamente en un mayor rendimiento del capital invertido se encuentran el aumento de la disponibilidad de línea, la mayor productividad por reducción de los tiempos de ciclo y la rapidez de recuperación después de las paradas de la línea.

Son ya varios los fabricantes de equipamiento original y suministradores de Nivel 1 en América del Norte y del Sur, en Europa y en la región Asia-Pacífico que han decidido integrar Press Line Optimizer en sus instalaciones como recurso clave para la productividad. AG Simpson, por ejemplo, suministrador norteamericano de Nivel 1, ha escogido este software para aumentar el rendimiento y la flexibilidad de una línea que cuenta con siete prensas y quince robots de ABB.

IndustrialIT Press Shop Optimizer, para la eficiencia de las plantas de embutición

Conseguir que un taller de prensas funcione eficazmente y de forma regular es en

cierto modo semejante a convertir en una orquesta a un grupo de músicos que nunca han tocado juntos; lo mismo que la dinámica de una partitura musical exige a los músicos lo mejor de sí mismos para tocar conjuntamente, la dinámica de los cambios de un taller de prensas exige la coordinación y visualización perfectas de todos sus componentes y funciones.

Si se conocen con suficiente antelación las necesidades reales de producción, la optimización de un taller podría centrarse sólo en la eficiencia de la línea de prensas. Sería como conducir un coche por una carretera recta: el camino a seguir sería predecible y el conductor podría concentrarse exclusivamente en el rendimiento del motor.

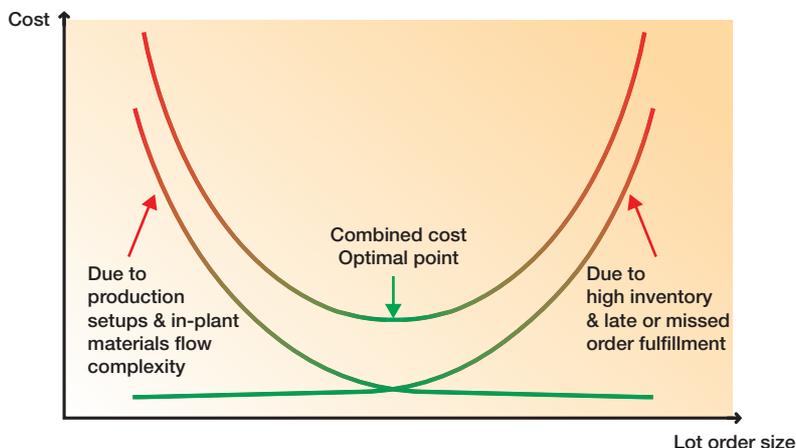
Sin embargo, los procedimientos actuales de un taller de prensas se parecen mucho más a conducir por una carretera de montaña sin saber apenas lo que nos espera más allá de la próxima curva. Esto se debe a que las operaciones en los talleres de prensas se caracterizan por los cambios dinámicos.

Obviamente sigue siendo necesario hacer predicciones, pero estas son solo una guía aproximada para planificar la produc-

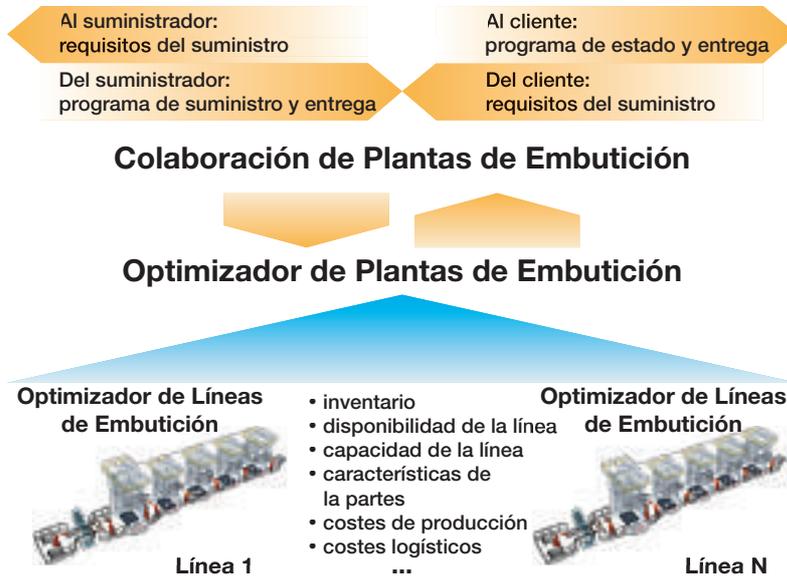
ción. Esto afecta especialmente a los proveedores de Nivel 1, que frecuentemente reciben nuevos pedidos urgentes y deben cambiar sobre la marcha su plan de producción. La producción por lotes y la generación de stocks es una de las opciones de las empresas para reducir los riesgos de fabricación y de errores en las previsiones, y el coste de los cambios de producción

11. La solución ABB combina Press Shop Optimizer, Press Line Optimizer and Press Shop Collaboration 12. En esta solución, Press Shop Optimizer trabaja con Press Shop Collaboration y el sistema ERP para ajustar las operaciones del taller de prensas con los objetivos comerciales de la empresa y armoniza dichas operaciones mediante la integración con Press Line Optimizer.

Press Shop Optimizer utiliza ampliamente la investigación operativa u OR (Operations Research), una tecnología de optimización, para realizar una programación dinámica e inteligente, tanto en la planta misma como entre diversas plantas, basada en los inventarios, la disponibilidad y la capacidad de la línea, las características de las piezas y los costes logísticos y de producción. Propone al usuario un programa



12 Press Shop Optimizer funciona con Press Shop Collaboration and Press Line Optimizer para armonizar las operaciones en los talleres de prensas y ajustarlas a los objetivos estratégicos del negocio.



maestro óptimo basado en dichos criterios y este puede aceptarlo o rechazarlo de acuerdo con las necesidades estratégicas. Press Shop Optimizer tiene incorporada una función de simulación para fines de

prueba como soporte para la toma de decisiones cuando el usuario se enfrente a varias alternativas o escenarios.

Press Shop Optimizer también realiza un seguimiento del flujo de materiales y de los

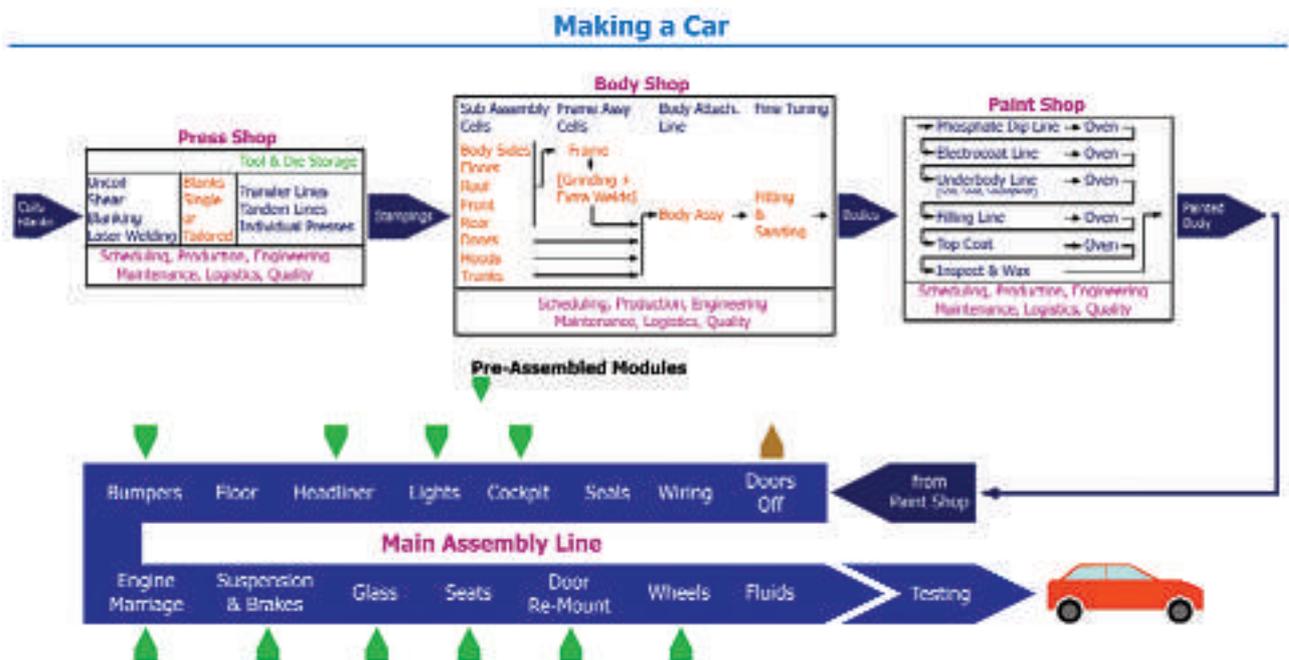
pedidos dentro de la planta y entre plantas y prepara, en tiempo real, diagramas con las relaciones entre pedidos y costes/beneficios.

La eficacia de la planta es supervisada por medio de indicadores clave de proceso definidos por el usuario, que actualizan su valor en tiempo real.

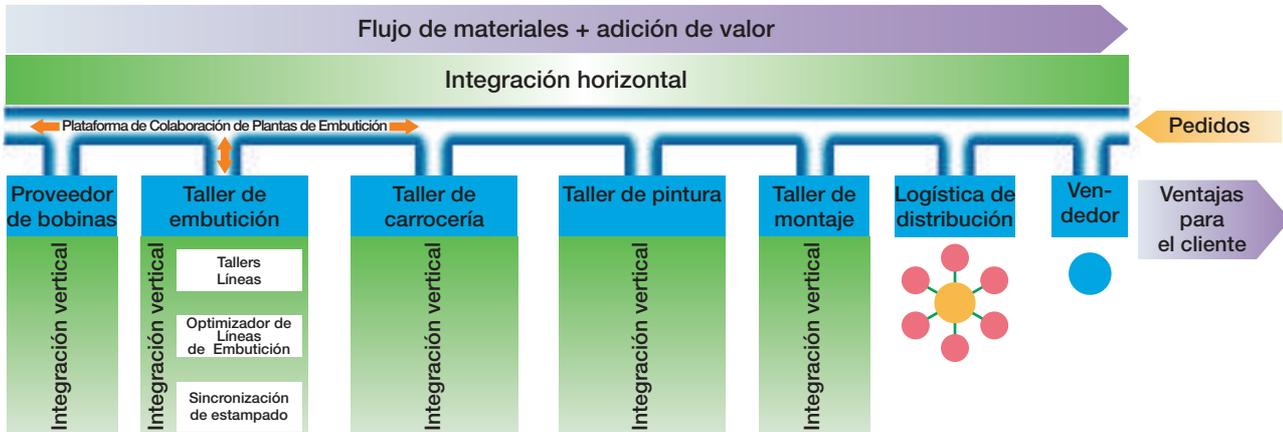
Press Shop Optimizer considera el taller de prensas como un solo sistema. Genera un modelo de la fábrica y proporciona una optimización dinámica destinada a cumplir con los objetivos de coste y plazo de entrega exigidos por la estrategia. La lógica de negocio en Press Shop Optimizer se define de acuerdo con las necesidades del cliente. El sistema funciona de forma transparente con el software heredado, de modo que protege las inversiones previas en sistemas de información. Press Shop Optimizer reduce el riesgo del negocio y agiliza la planta de embutición.

Probablemente la ventaja más importante de Press Shop Optimizer es que permite a la dirección de las plantas de embutición

13 Proceso de fabricación de automóviles: nivel físico



14 Proceso de fabricación de automóviles: nivel de información



concentrarse en las operaciones desde una perspectiva de negocio, más que administrativa.

Industrial^{IT} Press Shop Collaboration Platform

Como ya hemos mencionado, esta suite de Industrial^{IT} ha sido diseñada para mejorar la cadena de suministro y la eficacia de la fabricación en un entorno de colaboración. Aunque ni Press Shop Collaboration ni Press Shop Optimizer se necesitan mutuamente para desarrollar su funcionalidad (ambos pueden integrarse de forma transparente en el sistema de información de la empresa), los mejores resultados se obtienen cuando ambos trabajan conjuntamente.

Es importante entender el contexto en el que funciona Press Shop Collaboration. La cadena de valor y suministro del sector de automoción tiene dos niveles: en primer lugar el nivel físico 13, formado por los sistemas de fabricación y de logística/distribución, y a continuación el nivel de información 14, en el que se llevan a cabo las comunicaciones sobre la 'red virtual' de la cadena de suministro.

Press Shop Collaboration enlaza el taller de prensas con su cadena virtual a través de la denominada *columna vertebral del sector de automoción* para proporcionar transparencia y permitir al taller de prensas integrar sus operaciones en un marco de colaboración. Los *agentes*² de SKYVA reúnen y envían toda la información pertinente desde y al taller de prensas, sus suministradores y clientes, comprobando al mismo tiempo la coherencia del proceso. Proporcionan una imagen transparente del proceso mostrando todos los cambios producidos en cualquiera de los niveles y a través de la cadena de suministro/valor.

Soluciones centradas en el cliente

La filosofía de Industrial^{IT}, posible gracias a una poderosa arquitectura *centrada en el cliente*, está impulsada en último término por la demanda de productos de alta cali-

dad, entregados en el lugar y momento correctos y al precio adecuado.

El objetivo de ABB con su iniciativa Industrial^{IT} es combinar las amplias actividades de la compañía en el sector de la automoción y sus conocimientos de IT para generar las mejores soluciones en su clase, soluciones que aporten una mayor rentabilidad a sus clientes. En cuanto a las plantas de embutición, esto significa disponer de unos equipos y sistemas de fabricación automatizada rápidos, fiables y flexibles, trabajando en un sistema de planificación basado en una cartera de soluciones Industrial^{IT} coherente, potente y escalable, que abarque desde el nivel de dispositivo hasta el nivel estratégico y de negocio de la empresa.

² Press Shop Collaboration y Press Shop Optimizer comparten la arquitectura de ejecución distribuida servidor/cliente basada en la Tecnología de Agentes de SKYVA. Skyva es una compañía de software en colaboración propiedad de ABB.

Bibliografía

- [1] B. Hoffman: Todos unidos bajo Industrial^{IT}. Revista ABB 3/2001, 6-9.
- [2] El ABC de Industrial^{IT}. Revista ABB 1/2002, 6-13.

Autor

David Mayoral
 ABB Industries, S.A.
 ES-08192 Sant Quirze del Vallès
 Barcelona, España
 david.mayoral@es.abb.com
 Fax: +34 93 728 8662