

SMART FACTORY: PRIMERO CONTROLAR, DESPUÉS COMPRENDER

The Smart Factory: first monitor,
then understand

PARA LLEGAR A DOMINAR LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN
Mastering Manufacturing Processes

■ POR ALFONSO GANZABAL, DIRECTOR GENERAL DE SISTEPLANT / MANAGING DIRECTOR OF SISTEPLANT // FOTOS: PHOTOS: SISTEPLANT/ TRANSLATION: EKATRAD SCP

Afortunadamente parece que hemos abandonado de forma definitiva los sombríos años de la crisis. Según datos publicados por el INE, el año 2017 la producción industrial española registró un aumento del 2,9% y ya van cinco años consecutivos de incremento. Es importante, además de consolidar este crecimiento industrial, apoyarlo en modelos con procesos de fabricación basados en la aportación de valor añadido que permitan la generación sostenida de riqueza para nuestra sociedad.

La transformación de nuestras industrias hacia fábricas inteligentes es una condición imprescindible en este proceso y uno de los puntos clave en este camino es el cuestionamiento y la reinención de los procesos de explotación y distribución de conocimiento en planta. Es un camino apasionante, que cualquier compañía puede recorrer, compuesto de diferentes escenarios por los que podemos ir evolucionando según se incrementa nuestro nivel de madurez.

PRIMER PASO: CONTROL DE LAS OPERACIONES EN PLANTA

La primera etapa en este proceso es la definición y estandarización de los procesos en planta que permita la modelización de los mismos, implantando herramientas que comparan de forma objetiva la situación actual y la deseada. La planta empieza a ser gestionada mediante KPIs que permiten identificar las pérdidas de valor (LTA, *Lost time analysis*) y establecer dinámicas de mejora orientadas a la eliminación del desperdicio.

Fortunately, it seems that we have completely left behind the dark years of the economic crisis. According to data published by Spain's National Institute of Statistics (INE), Spanish industrial production registered an increase of 2.9% in 2017 with five consecutive years of growth. Consolidating this industrial growth is also important, supporting it with models based on manufacturing processes that bring added value, thus enabling sustained wealth creation for our society.

The transformation of our industries towards smart factories is an essential condition in this process and questioning and reinventing the way in which we specify and distribute knowledge within factories is key. It is an exciting path, which any company can travel along, composed of different scenarios through which we can evolve as our level of maturity increases.

FIRST STEP: MONITORING PLANT OPERATIONS

The first stage in this process is the definition and standardisation of plant processes that enable them to be modelled, introducing tools that compare the current situation with the desired situation in an objective way. The plant then begins to be managed through KPIs, which allow value losses to be identified (Lost Time Analysis - LTA) and improvement dynamics to be established for the purposes of waste disposal.

In this phase, it is necessary to implement digital factory tools as well as the deployment of models of operational excellence to reduce losses. Plant-based teams tasked with making decisions have a visual factory



Hemos obtenido ganancias importantes mediante la reducción sistemática de las pérdidas de valor, pero necesitamos un conocimiento explícito de cómo funcionan mis procesos en planta / We have obtained significant gains through the systematic reduction of declines in value, but we need explicit knowledge on how my processes work within the plant

En esta fase se hace necesaria la implantación de herramientas de fábrica digital y el despliegue de modelos de excelencia operacional para la reducción de pérdidas. Los equipos de decisión en planta disponen de una plataforma de fábrica visual sobre la que apoyan la toma de decisiones.

La optimización del OEE y la consecución de procesos robustos mediante aplicación de SPC y 6sigma deben ser objetivos irrenunciables en esta etapa.

SEGUNDO PASO: COMPRENDER LOS PROCESOS EN PLANTA

Cuando el modelo descrito en la etapa primera alcanza un importante grado de madurez, nuevos retos empiezan a evidenciarse en la organización; no es suficiente robustez elevada y altos ppm. Necesito cero defectos; los tiempos de setup reducidos no son bastante, necesito cambio cero; la fiabilidad que me ofrece el preventivo y el predictivo no sirven para las exigencias de disponibilidad de mis activos. Dispongo de procesos controlados y de KPIs que me permiten identificar los *gaps* entre la situación real y la

platform at their disposal, which supports said decision-making. The optimisation of OEE and the attainment of robust processes through the application of SPC and Six Sigma must be inherent objectives during this phase.

SECOND STEP: UNDERSTANDING PLANT PROCESSES

When the model described in the first stage reaches an important degree of maturity, new challenges begin to become evident within the organisation. Robustness and high PPM are not simply enough, instead I require zero defects. Reduced setup times will not suffice, instead I need zero change. The reliability offered by preventive and predictive systems does nothing for the availability demands of my assets.

I have controlled processes and KPIs at my disposal, which allow me to identify gaps between the real and predicted situation, but we can see that waste reduction and improvements in OEE have reached their limit and we must activate new levers. The experience of my factory-based teams is impor- >

■ Es el momento de aplicar herramientas machine learning que generen modelos matemáticos de nuestros procesos productivos y del comportamiento de nuestros activos/It is also now the time to apply machine-learning tools that generate mathematical models of our production processes and of the behaviour of our assets



Los equipos de decisión en planta disponen de una plataforma de fábrica visual sobre la que apoyan la toma de decisiones. Plant-based teams tasked with making decisions have a visual factory platform at their disposal, which supports said decision-making.



Cada pieza procesada informa a la instalación de sus parámetros específicos y la línea se adapta para cada unidad. Each processed piece informs the system of its specific parameters and the line adapts for each unit.

prevista, pero evidenciamos que el camino de reducción del desperdicio y la mejora del OEE, ha llegado a su límite y tenemos que activar nuevas palancas.

La experiencia de mis equipos de planta es importante y su grado de conocimiento de los procesos es elevado, pero mis tecnologías de fabricación son complejas y el conocimiento es difícil de explicitar. Hemos obtenido ganancias importantes mediante la reducción sistemática de las pérdidas de valor, pero necesitamos un conocimiento explícito de cómo funcionan mis procesos en planta para seguir evolucionando.

Estamos evidenciando algunos de los síntomas que indican que estamos claramente en un punto de inflexión. Es el momento de incorporar más inteligencia a nuestro modelo de planta.

Es el momento de aplicar herramientas *machine learning* que generen modelos matemáticos de nuestros procesos productivos y del comportamiento de nuestros activos. Permiten a nuestros equipos entender cómo se relacionan las variables de regulación con los *outputs* obtenidos; identificar las condiciones de contorno en cada punto de operación y, en definitiva, ser capaces de explicitar el conocimiento intuitivo acumulado por nuestras personas durante años de experiencia.

Identificamos nuevas condiciones de operación y regulación de nuestros procesos y equipos que mejoran de forma sustancial la productividad y robustez de los mismos. Más importante aún, generamos en nuestras personas la conciencia de que la mejora de los procesos no se basa sólo en el control de KPIs, sino que tiene su fundamento en el conocimiento profundo de las reglas que los gobiernan. Ya estamos en condiciones de abordar la última fase.

TERCER PASO: DOMINAR LOS PROCESOS

Disponemos de conocimiento explícito de nuestros procesos que nos permite regularlos inteligentemente,

and their level of knowledge on processes is high, but my manufacturing technologies are complex and knowledge is difficult to clearly set out. We have obtained significant gains through the systematic reduction of declines in value, but we need explicit knowledge on how my processes work within the plant in order to continue evolving.

We are showing some of the symptoms that indicate that we are clearly at a turning point. Now is the time to incorporate more intelligence into our plant model. It is also now the time to apply machine-learning tools that generate mathematical models of our production processes and of the behaviour of our assets. They allow our teams to understand how regulation variables are related to the output obtained, to identify boundary conditions at each operation point and, in short, to be able to convey the intuitive knowledge accumulated by our teams through years of experience.

We identify new operational and regulatory conditions from our processes and teams, which substantially improve their productivity and strength. More importantly, we create awareness among our teams that improving processes is not only based on monitoring KPIs, but is based on a deep knowledge of the rules that govern them. We are now able to deal with the final phase.

THIRD STEP: DOMINATING PROCESSES

We have explicit knowledge of our processes, which enables us to regulate them intelligently, but we have also learnt that monitoring processes particularly depends on the operation point, which changes, obliging us to adopt changes when the context varies.

A step forward is to embed this intelligence in the processes themselves. We shall do this in such a way that they gradually learn in a permanent manner and have functions that allow them to adapt to the current situation and self-regulation, taking into account the

pero también hemos aprendido que el control de los procesos depende sensiblemente del punto de operación y que éste es cambiante y nos obliga a adoptar cambios cuando el contexto varía.

Un paso adelante es embeber esa inteligencia en los propios procesos. Lo haremos de manera que vayan aprendiendo de forma permanente y dispongan de funciones que les permitan la adaptación a la situación actual y la autorregulación, atendiendo a las condiciones de operación de cada momento. Cada pieza procesada informa a la instalación de sus parámetros específicos y la línea se adapta para cada unidad; disponemos de modelos que permiten la identificación de la necesidad de revisión o sustitución del útil empleado; pronosticamos la probabilidad de aparición de un modo de fallo asegurando la fiabilidad de nuestros activos; nuestros medios en planta incorporan funciones embebidas que les permiten estar trabajando permanentemente en condiciones óptimas de operación.

Un apasionante camino que independientemente del grado de madurez en que se encuentre, toda empresa es capaz de recorrer. Importante: identificar con precisión el origen y trazar con determinación el roadmap hasta el primer punto de destino. Después, todo sigue. ✓

Nuestros medios en planta incorporan funciones embebidas que les permiten estar trabajando permanentemente en condiciones óptimas de operación/ Our facilities incorporate embedded functions that enable them to work permanently in optimal operating conditions

operating conditions at each moment. Each processed piece informs the system of its specific parameters and the line adapts for each unit. We have models at our disposal that identify the need to review or replace a used tool; we can predict the probability of a failure mode appearing, thus ensuring the reliability of our assets. Our facilities incorporate embedded functions that enable them to work permanently in optimal operating conditions.

The path is certainly an exciting one, which, regardless of the degree of maturity you find yourself in, every company is able to travel along. Note: identify your starting point accurately and trace a roadmap to your first destination point with determination. After that, everything will fall into place. ✓

Soluciones de Ensamblaje Automático / AGME

Máquinas a Medida para Ensamblaje de Componentes

Automated assembly solutions



TECNOLOGÍA – CALIDAD – SERVICIO

Fiabilidad | Experiencia | Know How

AGME Automated Assembly Solutions - Bº Aztari, 7 - 20600 Eibar - Tel: 943 121 608 - Fax: 943 121 572 - e-mail: agme@agme.net - www.agme.net

