

## Desarrollos de nuevas capacidades en un entorno 4.0 con gestión integral de producción

J.C. Mollo<sup>(1)</sup>, M.N. Cioffi<sup>(2)</sup>, M. Marzocchini<sup>(3)</sup>, J. Valdéz<sup>(4)</sup>, V. Ladrero<sup>(5)</sup>

jascua@inti.gob.ar

<sup>(1)</sup>Dto. Tecnología para la Industria 4.0-DT Industria 4.0-DO-INTI

<sup>(2)</sup>Dto. Validación de Dispositivos y Sistemas Electrónicos-DT Electrónica-SOEyE-GOSI-INTI,

<sup>(3)</sup>Dirección Operativa DO- INTI,

<sup>(4)</sup>INCALIN – UNSAM,

<sup>(5)</sup>SMC Argentina

**Palabras Clave:** Industria 4.0; Learning Factory; Transformación Digital; Capacitaciones 4.0; Educación práctica.

### **INTRODUCCIÓN**

Industria 4.0 es un concepto relativamente reciente y está asociado al fenómeno conocido como la 4ta Revolución Industrial, un proceso que comprende profundas transformaciones productivas y organizacionales basadas en la incorporación de las tecnologías digitales a la industria. Un modelo de industria inteligente, en el que los procesos, maquinarias, productos y hasta partes o piezas están integrados en redes de información y se comunican en tiempo real, de manera horizontal entre sí y verticalmente con clientes, usuarios y proveedores.

Este paradigma está conformado por un conjunto de tecnologías habilitadoras que permiten vincular el mundo físico al mundo virtual, como Internet Industrial de las cosas, robótica industrial y colaborativa, big data, inteligencia artificial, impresión aditiva, realidad aumentada, blockchain y otras. La aplicación de estas nuevas tecnologías permite aumentar la productividad de las empresas, mejorar sus procesos y productos y potenciar la generación de innovaciones.

A través del Instituto de la Calidad Industrial (INCALIN), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) ofrecen un Curso Introductorio sobre Industria 4.0 y Tecnologías Habilitadoras y una Diplomatura Universitaria dirigidas a la formación del personal de PyMEs y profesionales independientes en la aplicación de las nuevas tecnologías.

Para dichos cursos y para brindar asistencia técnica a empresas se puso a punto un nuevo equipo, denominado **Learning and Research**

**Factory SMC HAS200** un sistema altamente automatizado, que permite realizar simulaciones de trabajo en una línea de producción industrial en pequeña escala. La Learning Factory se encuentra en el INTI y fue cedida en comodato por dos años por la empresa SMC Argentina, de origen japonés al INTI y a la UNSAM..

### **OBJETIVOS**

Este equipamiento se puso en marcha con los siguientes objetivos:

- Formar, capacitar y asistir a empresas para que puedan calcular cual es la inversión y cómo avanzar para reconvertir su fábrica 100% inteligente.
- Aprender a interconectar las máquinas entre sí y con todas las áreas de una empresa mediante herramientas de digitalización de procesos.
- Ejemplificar una simulación de una fábrica altamente automatizada.

### **DESARROLLO**

En febrero de 2021 llegó a INTI la **Learning Factory**. Se puso a punto gracias al trabajo de técnicos e ingenieros de INTI, INCALIN Y DE SMC Argentina.

**Learning Factory**, permite la producción de 19 productos diferentes. La materia prima consta de un recipiente con cuatro tipos de etiquetas (roja, azul, amarilla y multicolor), y cada una incorpora un código de barras que permite identificar al producto a lo largo del proceso.

Dentro de estos recipientes se irán vertiendo “perlas” de colores en cantidades diferentes, posibilitando la combinación de 19 “recetas” distintas. Una vez llenado con la cantidad correspondiente, a los recipientes se les coloca una tapa y una etiqueta donde se incluye la fecha de fabricación y otras informaciones. Después, el producto se envía a la estación de expediciones o a los almacenes en espera de ser despachados.

Dentro del proceso, se mide tanto el peso del material como la altura del mismo, estas variables son analizadas por el Control Estadístico de Proceso (SPC) para la toma de decisiones y serán almacenadas dentro de la base de datos para la generación de históricos. Además, cuenta con semáforos de 3 colores (verde, amarillo y rojo) para identificar alguna falla o error. Se requiere de un solo operador dentro de la sala, pero podría no estar ya que, se podría ordenar remotamente.

Cuenta con **8** estaciones conectadas por una cinta transportadora:

- Alimentador de botes multicolor
- Producción (3)
- Medición
- Colocación de tapas y etiquetas
- Almacén vertical
- Paletizado matricial



Imagen 1: Learning Factory

Además, cuenta con armario de control El armario de control que incluye la toma general de aire y red eléctrica, seta de emergencia general así como un piloto indicador de color verde y otro de color rojo. También, 3Dsupra: Supervisor en tres dimensiones, es una aplicación interactiva en 3 dimensiones y Ed-MES - Educational Manufacturing Execution System es un software de concepción modular, que permite reproducir las situaciones reales y

las funciones más relevantes asociadas con un “Sistema de Ejecución / Gestión de la Producción”.

Estos software mencionados anteriormente disponen de modo ONLINE (control sobre la máquina) y modo TEACHING (que permite estudiar los conceptos asociados con el módulo en particular).

### **RESULTADOS**

Desde que la **Learning Factory** se puso en marcha, hemos recibido visitas nacionales e internacionales de organismos del estado, municipios, empresas, estudiantes, cámaras, entre otros.



Imagen 2: Visita a Learning Factory

### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

Pudimos observar que luego de las visitas de empresas y estudiantes se generaron nuevos proyectos, inquietudes, consultas al conocer y entender que es Industria 4.0. Además, vemos que cada vez más empresas iniciaron su camino a la digitalización y muchas otras se sumaron a este nuevo paradigma.