

# HISTORIA DE LA INDUSTRIA 4.0

Mejía Cruz, Josefina.  
it@logicbus.com  
Logicbus SA de CV

*Resumen*— En el presente artículo se abordara un tema muy interesante, el cual es, La historia de la Industria 4.0. Como llego a ser lo que hoy conocemos hoy en día.

## *Índice de Términos*—

**Nube:** Del inglés cloud-storage, el almacenamiento en la nube es un servicio que nos permite guardar, de forma segura, todo tipo de datos, documentos o archivos en servidores online que son administrados normalmente por un proveedor de servicio.

**Big data:** Big data es un término que describe el gran volumen de datos – estructurados y no estructurados – que inundan una empresa todos los días. Pero no es la cantidad de datos lo importante.

## I. INTRODUCCIÓN

Gracias a la Revolución Industrial ocurrida en Gran Bretaña en el siglo VIII, y al invento de nuevas máquinas que hicieron las tareas anteriormente realizadas por personas, se ha logrado el crecimiento de préstamos y expansión de la banca, la producción industrial a gran escala, concentración de capitales, división de trabajo, aumento de productividad, uso de nuevas tecnologías, etc. El cambio más significativo en la industria son las transformaciones por las cuales ha sido sometida, desde la industria 1.0 a la industria 4.0. Tenemos noción que estamos en la industria 4.0, pero no conocemos realmente como se llegó a esta etapa, todo lo que se tuvo que llevar a cabo.

## II. HISTORIA DE LA INDUSTRIA 4.0

Antes de empezar a explicar cómo se dieron las diferentes etapas de la industria. Vamos a explicar que es la revolución industrial.

Se le conoce como el proceso de transformaciones tecnológicas, sociales y económicas, es aquí donde el ser humano tuvo nuevos elementos que hicieron más fácil la producción y el desarrollo, de esta manera se tuvo una superación tanto cultural y económica en la sociedad.

Un ejemplo de ello fue el crecimiento de la industria agrícola debido a que disminuyó el tiempo de producción, todo se volvió más sencillo, se sustituyó el trabajo manual y el uso de animales por máquinas de producción.

## III. ETAPAS DE LA REVOLUCION INDUSTRIAL

Primera revolución industrial, fue en el siglo XVI y tuvo lugar en Inglaterra, ya para el siglo XVIII Inglaterra tenía una gran cantidad de manufacturas y su industria más importante fue la textil, con este crecimiento se aceleró el transporte y las comunicaciones, y hubo un aumento notable del dominio capitalista.

Segunda revolución industrial, fue entre los años 1850 y 1970, se caracterizó por el desarrollo en la industria química, eléctrica, de acero y petróleo. En Estados Unidos esta revolución se asocia con la electrificación de Tomas Alva Edison, George Westinghouse y Nikola Tesla. En esta revolución la industria sustituyó el hierro por el acero, se reemplazó el vapor por la electricidad y el petróleo y hubo una creciente aplicación de la ciencia y en la industria.

Tercera revolución industrial, comenzó en el siglo XX y es en la que actualmente estamos, en esta revolución han existido cambios importantes, como la energía 100% renovable, transportes eléctricos siendo su principal energía la electricidad renovable. Dentro del mundo de las tecnologías se inventaron elementos más resistentes y ligeros tales

como la fibra óptica y la fibra de vidrio, se inventó la red más grande del mundo: Internet.

- **Los equipos estáticos:** Que no sufren grandes cambios de temperatura bien diseñados que se adaptan bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio. Su principal problema suele estar relacionado con la corrosión interna o externa.
- **Los equipos estáticos:** Relacionados con procesos de combustión o de intercambio de calor (hornos, calderas o intercambiadores) bien diseñados que se adaptan bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 15 años de servicio. Sus problemas suelen estar relacionados con el taponamiento de tubos, los pinchazos, la corrosión y en general, la degradación no recuperable.
- **Los equipos eléctricos:** De alta y media tensión suelen alcanzar bien diseñados que se adaptan bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil tras 30 años de servicio, a pesar de sufrir obsolescencia tecnológica.
- **Los equipos electrónicos:** Relacionados con la instrumentación o con el control, bien diseñados que se adaptan bien a las condiciones de trabajo y que han tenido una operación y un mantenimiento adecuado suelen alcanzar el final de su vida útil más temprano, en torno a los 10 años de servicio.
- **Los equipos informáticos:** Apenas alcanzan 5 años de servicio, y se sustituyen por obsolescencia tecnológica.
- **Los vehículos:** Al estar afectados por diferentes tipos de degradación, suelen alcanzar el final de su vida útil tras 10 años de servicio, aunque muy frecuentemente se sustituyen antes por insuficiente fiabilidad o por falta de prestaciones en comparación con los modelos más actualizados.
- **Los medios de elevación:** Al contener una mezcla de equipos rotativos y equipos estáticos, pueden alcanzar los 20 años, aunque en realidad lo que queda obsoleto no son los elementos estructurales sino los equipos sometidos a rotación.

- **Los equipos de comunicación:** Apenas alcanzan los dos años, y se sustituyen por obsolescencia tecnológica. Los propios fabricantes de los equipos incluyen a veces piezas que se degradan en ese tiempo, en lo que se conoce como obsolescencia programada.

#### IV. EVOLUCIÓN LA INDUSTRIA DESDE LA 1.0 HASTA LA 4.0.

A lo largo de la historia se han producido varias revoluciones industriales que han supuesto, no solamente cambios en los procesos industriales, sino también sociales, económicos y tecnológicos.

La **primera revolución Industrial** iniciada en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido con la aparición de la máquina de vapor, supuso la mayor transformación económica, social y tecnológica desde el neolítico. La incorporación de las máquinas a los procesos productivos permitió producir más y más rápido, multiplicando la renta per-cápita y el PIB.

Las nuevas fuentes de energía como el gas, el petróleo y principalmente la electricidad, dieron lugar a lo que se denominó la **Segunda revolución industrial** a mediados del Siglo XIX. Es la época de la producción en cadena, nuevos materiales, nuevos sistemas de transporte (el avión y el automóvil) y nuevos sistemas de comunicación, con la aparición del teléfono y la radio. Estos avances provocaron un profundo cambio en la economía, cada vez más internacionalizada y globalizada.

La **tercera revolución industrial** es un concepto más reciente, acuñado en el año 2006 y centrado en los cambios derivados del uso de energías renovables, la automatización de los procesos y el uso de Internet.

Muchos son los nombres que se le dan a la Cuarta Revolución Industrial que estamos viviendo en la actualidad: Industria 4.0, Industria conectada 4.0, industria inteligente, ciber-industria del futuro, internet Industrial de las cosas, etc. Como en las 3 revoluciones previas, esta nueva revolución se basa en la aplicación de las nuevas tecnologías a los procesos industriales, tanto a nivel de maquinaria y producción como en toda la cadena de valor del proceso industrial.

Esto está dando lugar, como en las revoluciones industriales previas, a la aparición de nuevos procesos, nuevos productos y nuevos modelos de

negocio. Y también, como en casos anteriores, provocará cambios sociales, económicos y tecnológicos.

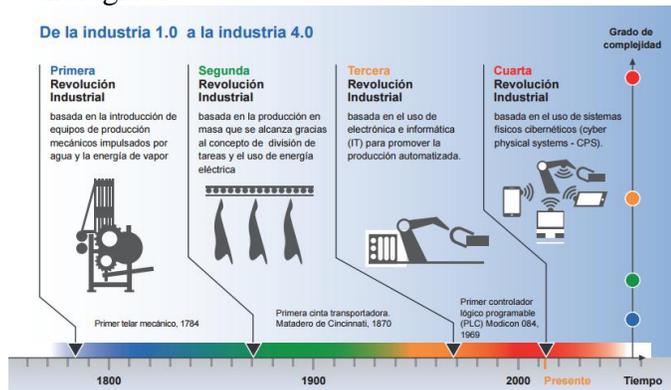


Figura 1. Evolución de la industria 4.0

## V. PRINCIPALES INNOVACIONES DE LA INDUSTRIA 4.0

Los grandes protagonistas de la Industria 4.0, tecnológicamente hablando, serán los llamados sistemas ciberfísicos (CPS), cuya principal característica es que cuentan con una infraestructura física que funciona al combinarse con una digital. Por ejemplo, los coches autónomos o las redes eléctricas inteligentes son dos claros ejemplos. Son varias las innovaciones surgidas durante los últimos años que están haciendo posible el desarrollo de este tipo de sistemas, y que serán, en gran medida, el sustento de la próxima revolución industrial. Veamos las más importantes.

### Internet de las Cosas

Cuando en 1999 el tecnólogo británico Kevin Ashton propuso en el Auto-ID Center del MIT un novedoso concepto llamado Internet of Things (*IoT*), probablemente ni él mismo era capaz de imaginar el impacto que este tendría solo unas décadas después. Gracias a las nuevas tecnologías, cada vez es más factible llevar a cabo la idea de Ashton: interconectar digitalmente casi todos nuestros objetos cotidianos mediante el uso de Internet. Extrapolando esto a la industria, estaríamos hablando de fábricas en las que sus componentes, sistemas, productos y piezas se encuentran constantemente conectados a la Red y entre ellos mismos, lo que les permitiría tomar decisiones en tiempo real para optimizar todos los procesos de producción.



Figura 2. Diagrama, Internet de las cosas. La nube

El informático estadounidense John McCarthy pasará a la historia por ser el padre de dos conceptos que han transformado el mundo: inteligencia artificial y computación en la nube ambos determinantes en la nueva industria digital. Centrémonos en el segundo, un paradigma que permite ofrecer servicios computacionales a través de Internet. Su utilidad en la industria 4.0 es fundamental, porque cada vez más procesos necesitan utilizar *software* o datos compartidos que no se encuentran en los propios servidores de las empresas, sino repartidos en distintas localizaciones por todo el mundo. Poder acceder a la nube reduce costes, agiliza las gestiones, aumenta la eficacia y la seguridad y mejora el rendimiento gracias a la optimización automática de los recursos.

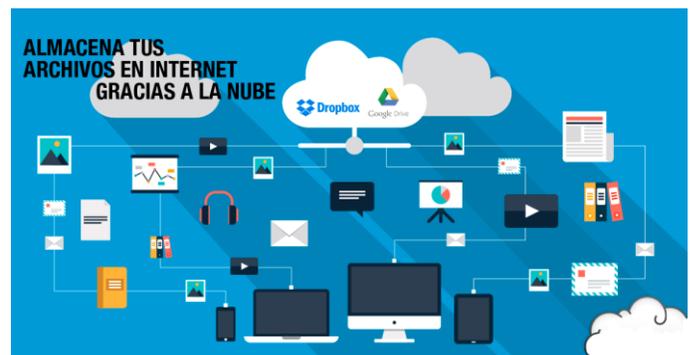


Figura 3. Componentes de la nube.

### Impresión 3D

También conocida como fabricación aditiva, esta técnica de impresión fue gestada en los años 80 por

el fundador de 3D Systems, Charles “Chuck” Hall, cuando patentó la estereolitografía, que permitía imprimir objetos sólidos hechos de resina utilizando luz ultravioleta. La posibilidad de fabricar objetos tridimensionales mediante capas superpuestas de un material (suele ser polvo o hilo), sin necesidad de moldes, será vital para las nuevas fábricas inteligentes. Los costes se abaratarán de manera considerable, pues resultará sencillo y rápido producir tanto prototipos como piezas de maquinaria, o partes concretas de productos para personalizar estos de acuerdo a los gustos de cada consumidor.



**Figura 4. Impresión 3D de un castillo.  
Robots colaborativos**

Este tipo de robots, conocidos como *cobots* (del inglés *collaborative robots*) fueron creados en 1966 por dos profesores norteamericanos de la Northwestern University, Michael Peshkin y Edward Colgate. Su característica principal es que están diseñados para interactuar físicamente con humanos en un mismo espacio de trabajo. Es decir, para colaborar con ellos de manera activa y presencial. Y no solo para eso, sino para realizar en su lugar tareas peligrosas o repetitivas. Además, gracias a sus capacidades, los *cobots* pueden desempeñar sus funciones sin supervisión humana y coordinarse entre ellos para llevar a cabo tareas de manera conjunta. ¿Robots trabajando para otros robots? Suena a ciencia ficción, pero ya es toda una realidad.



**Figura 5. Robots colaborativos, Interacción Humano Computadora(IHC).**

### Realidad aumentada

Se prevé que esta tecnología, aún no demasiado explotada, sea también esencial para las fábricas inteligentes de la nueva industria. El término en sí define la visión de un entorno real y físico mediante el uso de un dispositivo tecnológico, y consiste en combinar elementos virtuales y reales para crear una realidad aumentada, interactiva en tiempo real. La RA (cuyo padre es el director de fotografía Morton Heilig, quien creó en los años 50 un simulador de moto llamado Sensorama) será una herramienta eficaz a la hora de automatizar procesos, desarrollar prototipos, dar formación a los trabajadores o realizar trabajos de mantenimiento. Imaginemos la facilidad con la que se podría obtener información en tiempo real de cualquier estancia de una fábrica, una planta o una oficina usando solo un dispositivo de RA.



**Figura 6. Ejemplificación de aplicación de realidad aumentada.**

## Big Data

Las tecnologías más disruptivas de los últimos tiempos: son los Big Data. La posibilidad de analizar y gestionar cantidades ingentes de datos masivos es otro de los pilares de la nueva revolución industrial. Sin duda, es ya una realidad que los Big Data (término acuñado por Roger Magoulas en 2005) están transformando el mundo empresarial y, en general, nuestra forma de manejar la información digital. Su uso correcto permite recabar información muy valiosa de distintos sistemas y procesos (en cualquier tipo de sector: logística, ventas, energía), información que ayuda a prevenir problemas, a optimizar dichos procesos y a implementar mejoras que aumenten la eficiencia, entre otras cosas. Para que las fábricas smart del futuro funcionen ofreciendo un rendimiento inmejorable, deberán poder gestionar un tráfico de datos elevadísimo. Y ahí estarán los Big Data.



Figura 7. Big Data

Como en Logicbus evolucionamos junto con la industria y ofrecemos las tecnologías de punta, contamos con los siguientes productos pertenecientes a la industria 4.0:

### [PF30-MA-0040X-4](#)

El PF3400 es el primer robot SCARA colaborativo de cuatro ejes del mundo. Su diseño intrínsecamente seguro permite que el PF3400 alcance velocidades y aceleraciones mucho más rápido que cualquier otro robot de colaboración, mientras que todavía limitando las fuerzas a los estándares de robots de colaboración ISO, haciendo del PF3400 el robot más rápido / más seguro del mundo.



Figura 8. Fotografía del producto PF30-MA-0040X-4.

Este distintivo diseño SCARA puede realizar prueba de tiempo de ciclo de pick-and-place estándar de la industria en 1.4 segundos, solo un poco más lento que muchos robots industriales no colaborativos y comparable a los humanos operadores. Incluso a las velocidades más rápidas, el PF3400 limita las fuerzas de colisión en el espacio libre a menos de 100N y colisiones rígidas a menos de 150N.

### [PP0S-MA-00130-S](#)



Figura 9. Fotografía del producto PP100.

El PP100 es el único robot cartesiano colaborativo del mundo. Su diseño mecánico único ofrece un

precio inferior a la mayoría de los robots de colaboración y reduce los costos generales de las aplicaciones de sobremesa. Este robot liviano está disponible con 2 ejes (XZ) o 3 ejes (XYZ) y una opción Theta / Servo Gripper. Puede ser transportado por una persona, montado en una mesa y, al enchufar solo un cable de alimentación de CA y un cable Ethernet, listo para funcionar, lo que reduce en gran medida el tiempo y el costo de integración. El controlador, las fuentes de alimentación y el uso del cableado están integrados dentro de la estructura del robot, simplificando las instalaciones y permitiendo que el PP100 se monte sobre el trabajo existente áreas y equipos tales como cintas transportadoras. Los diseño cartesiano colaborativo permite extremadamente celdas de trabajo pequeñas y económicas que tienen un impacto mínimo en la producción existente.

#### FBs-CBEH

Es uno de los paneles de comunicación de la serie FB PLC. Al ser una tarjeta de expansión de Fatek PLC, no se requiere espacio adicional para acomodarlo. Con esta placa, FBs-PLC puede actuar como un cliente o un servidor a través de Ethernet. Por lo tanto, puede servir para el monitoreo remoto y diagnóstico de PLC. Mientras está en funcionamiento, utilizará el puerto 1 y el puerto 2 de comunicación de la CPU.



**Figura 10. FBs-CBEH**

#### 460MSA-N700-DW

Entregar datos desde su dispositivo cliente Modbus TCP/IP a un sistema o controlador basado en ASCII. El 460MSA mueve datos entre un Cliente Modbus TCP/IP y un dispositivo o sistema ASCII.

Le permite interrumpir las cadenas de datos ASCII en tipos de datos significativos para usar en su controlador.



**Figura 11. 460MSA**

#### **¿Cómo uso 460MSA-N700 en mi aplicación?**

Se pueden analizar hasta 1024 caracteres ASCII en hasta 50 segmentos. A cada segmento se le puede asignar un tipo de datos y asignarlo a un registro definido por el usuario o ubicaciones de bobinas. Se pueden concatenar hasta 50 segmentos de datos Modbus como una cadena ASCII. Es realmente tan simple. ¿Necesita modificar sus datos a medida que pasan de un protocolo a otro? No hay problema. Cada asignación de datos que aplique se puede modificar con hasta 3 funciones matemáticas. La necesidad de agregar o eliminar delimitadores entre segmentos, también lo hace.

## **VI. CONCLUSIONES**

El constante cambio e innovación a la cual se ha sometido la industria desde la 1.0 hasta la 4.0, han permitido desarrollar nuevas tecnológicas e incluso poder hacerse la colaboración hombre máquina, desarrollándose a grandes rasgos la interacción Humano computadora. No obstante, la evolución de la industria no parara aquí, estamos seguros que habrá cosas más sorprendentes en un futuro cercano.

## **VII. REFERENCIAS**

- [1] Universidad de la Rioja.4, Historia de la Industria 4.0, Octubre 2018, Disponible en línea en: [https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE002004.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002004.pdf)