

Curso	Energía 4.0: fundamentos y alcances en el sistema eléctrico
Tema	1. La arquitectura de la industria 4.0
Subtema	1.4. Arquitectura de la Industria 3.0 y la Industria 4.0. Parte 2
Componente	La pirámide de la automatización

## La pirámide de la automatización

El proceso industrial es un eslabón en la cadena de valor y una parte del éxito de las empresas depende de un flujo efectivo y continuo de información a través de toda la cadena de valor, así como la integración de esta con la de sus socios comerciales. Para este objetivo, en las empresas se ha ido implementado el modelo de la pirámide de la automatización.

La **pirámide de la automatización** muestra la forma en que son integrados los procesos de fabricación con los sistemas para la gestión de la producción y la administración de los recursos empresariales, es decir, la comunicación de los diferentes eslabones de la cadena de valor.



### Sistemas para la administración de recursos empresariales (Nivel 4)

Los **sistemas para la administración de recursos empresariales** (ERP por sus siglas en inglés de *Enterprise Resource Management*) son una colección de módulos de software relacionados con la **recolección, almacenamiento y disposición centralizado de la información** para la toma de decisiones del negocio en tiempo real.

Estos solucionan problemas del pasado en donde las compañías tenían módulos separados de software para cada departamento, lo que impedía tener una vista unificada de toda la empresa y dificultaba la toma de decisiones en todos los niveles.

### Sistemas para la ejecución de la manufactura (Nivel 3)

Los **sistemas para la ejecución de la manufactura** (MES por sus siglas en inglés de *Manufacturing Execution Systems*) brindan información que permite la optimización de las actividades de producción desde el lanzamiento del pedido hasta los productos terminados. Usando datos actuales y precisos, MES guía, inicia, responde e informa sobre las actividades de la planta a medida que estas ocurren.

Los MES **permiten una visión en tiempo real de la situación de la producción de la planta**, proporcionando información clave para apoyar la gestión de la cadena de suministro y las actividades de ventas lo que permite mantenerse al día con mayor velocidad ante las demandas de los usuarios finales.

#### **Sistemas de control, supervisión y adquisición de datos (Nivel 2)**

Los **sistemas de control, supervisión y adquisición de datos** (SCADA, por sus siglas en inglés de *Supervisory Control and Data Acquisition*):

- Se encargan de la adquisición y almacenamiento de datos entregados por los controladores digitales del Nivel 1.
- Realizan una representación gráfica y animada de variables de proceso y monitorización de estas por medio de alarmas.
- Con las órdenes recibidas del Nivel 3 intervienen los controladores digitales y reguladores autónomos (aparatos e instrumentos de campo).
- Presentan una arquitectura abierta y flexible con capacidad de ampliación y adaptación para comunicarse con diferentes marcas y tipos de controladores digitales.
- Conectividad con otras aplicaciones y bases de datos, locales o distribuidas en redes de comunicación.

#### **Controladores digitales (Nivel 1)**

Los **controladores digitales** son sistemas electrónicos con funcionamiento digital, diseñado para su uso en un entorno industrial para controlar, mediante entradas y salidas digitales o analógicas, diversos tipos de máquinas o procesos.

#### **Sensores, actuadores y mecanismos (Nivel 0)**

Los **sensores** son dispositivos que generan una señal eléctrica a partir del censado de una variable física como proximidad, presencia, temperatura, posición, nivel, velocidad. Los **actuadores** es un dispositivo que modifica el estado mecánico de un sistema y que además está acoplado a él. Los **mecanismos** son todos los dispositivos conectados a los actuadores y que producen un trabajo por la acción propiamente de los actuadores.

El Nivel 0 podríamos decir que **son todas las piezas que conforman una máquina**. Por trivializarlo con la analogía de un cuerpo, los actuadores son los músculos, los sensores los nervios y los mecanismos la estructura ósea, el nivel 1 es el cerebro y el nivel 2 es un ente externo que monitorea, supervisa e informa al nivel 3 que hace el nivel 0 y transmite órdenes de este nivel al 1 para que mueva los mecanismos de cierta forma del nivel 0.

Como puedes ver, **la pirámide de la automatización es un modelo jerarquizado con los programas y dispositivos que realizan las tareas de administración de la información de una empresa**. Cabe destacarse que en esta organización jerarquizada:

- Cada nivel se comunica directamente con el nivel superior en la pirámide del cual recibe comandos e información.
- La cantidad de información que es enviada va creciendo de abajo hacia arriba.

- La frecuencia con la que es enviada la información de arriba hacia bajo de la pirámide va incrementándose.