

# Automatización

---

## Y sus Terminologías

- ## Flexible Manufacturing Systems (FMS)
- Multiproducción rápida
  - Computer Integrated Manufacturing (CIM)
    - Integración computarizada de:
      - Comunicación de data
      - Inventario
      - Diseño
      - Organización de la producción

- ## Retos de la Manufactura
- Retos Externos
    - Comienzo Innovador
    - Competencia Tradicional
    - Suplidores
    - Alcance de la economía
    - Costos e Ingresos
    - Clientes

- ## Retos de la Manufactura (cont.)
- Retos internos
    - La estrategia en manufactura consiste en el balance entre los intereses gerenciales y la capacidad de producción de la compañía.
    - Order-Winning Criteria (criterio de triunfo de ordenes)--Nivel mínimo de capacidad operacional requerida para obtener una orden del producto final.
    - Order-qualifying criteria (Criterio de cualificación para ordenes).

- ## Atributos de los Sistemas de Manufactura
- "Setup time"
    - Tiempo que se requiere para preparar una máquina, celda de trabajo o sistema para producción.
  - "Quality"
    - Porcentaje de ventas versus porcentaje de reciclaje de productos imperfectos.
    - Clasificaciones principales
      - Calidad de captura = detectar durante la producción
      - Garantías
      - Costo de la calidad

- ## Atributos de los Sistemas de Manufactura
- Eficiencia de Espacio
    - $(\text{Espacio de Producción}) / (\text{Espacio Total})$
  - Inventario
    - Almacenamiento de materia prima y "sub-assemblies"
    - Turnos de inventario
      - Materia prima y "sub-assemblies" necesarios para comenzar la producción sin atrasos.

## Atributos de los Sistemas de Manufactura

- Flexibilidad
  - Medida del número de partes que puede procesar una celda de trabajo.
- Distancia de Manufactura
  - Distancia lineal que viaja un producto desde la llegada de materia prima hasta su salida ("shipping").
- "Uptime"
  - Tiempo que una máquina produce cumpliendo con las especificaciones.

## Atributos de los Sistemas de Manufactura

- "Downtime"
  - Tiempo donde las partes, materias primas, y productos no están siendo procesados.
- "Manufacturing Lead Time" o "Throughput Time"
  - Tiempo total que tarda la materia prima en salir de la fábrica como producto final empacado.

## Atributos de los Sistemas de Manufactura

- Work in Process (WIP)
  - $WIP = \text{production rate} \times \text{throughput time}$ .
  - Tiempo que una máquina o celda de trabajo dedica en procesar piezas o materias.

## ¿Qué podemos automatizar?

- Información
  - Data de los productos
  - Process Planning
  - Scheduling
  - Ordenes

## ¿Qué podemos automatizar?

- Producción
  - Robot
    - Máquina controlada automáticamente, re-programable y multifuncional diseñada para hacer trabajo mecánico.
  - Maquinaria y Herramientas
  - Manejo de materiales
  - Inspección

## ¿Qué podemos automatizar?

- Sistemas
  - Procedimientos o métodos
    - Tecnología "Just in Time"
      - Concepto de producción "Pull" versus "Push"
    - WIP
    - Mantenimiento

## Ventajas de la Automatización

- Protege al humano de situaciones peligrosas
  - Operación en ambientes hostiles
  - Cargas pesadas
- Precisión y Repetividad son necesarios
- Costo de producción puede bajar
- Uptime aumenta
- Calidad puede aumentar
- Flexibilidad aumenta.
- Requiere personal especializado

## Desventajas de la Automatización

- Costo puede aumentar
- Fallas en máquinas = paro de producción
- Setup time puede aumentar
- Puede causar problemas con las uniones.

## Clases de líneas de producción

- Proyecto
  - Trabajos complejos de gran magnitud con pocas unidades de producción (generalmente una unidad).
- Producción Repetitiva
  - Contratos con clientes por varios años
  - Volumen de producción de moderado a grande
  - Ruta de producción de los productos cambia poco.
  - MLT suele ser menor que el tiempo de ordenes.
  - Generalmente se implementa en una configuración de procesos múltiples ("Process Layout").

## Clases de líneas de producción

- Producción en Línea
  - Difiere de la producción repetitiva en que MLT es mayor que el tiempo de la demanda.
  - Inventario es necesario.
- Producción Continua
  - Volumen grande
  - MLT grande comparado con la demanda
  - Grandes inventarios son necesarios
  - Demanda es predecible
  - Producto varía muy poco.

## Design for Assembly (DFA o DFMA)

- Técnica que evalúa la eficacia o facilidad de ensamblar un producto.
- Ensamblaje
  - "Retrieval" (Alimentación de materiales)
  - Manejo y orientación de materiales
  - Encaje de dos o más piezas
- Compromiso entre minimizar las piezas y mantener independencia funcional de las partes.

## Design for Assembly (DFA o DFMA)

- Compete más al diseño mecánico.
- Guías de evaluación
  - Hallar el número mínimo teórico
    - ¿Existe movimiento?
    - ¿Son materiales diferentes?
    - ¿Será fácil de ensamblar?
  - Potencial de mejora
    - $\frac{(\# \text{ piezas actuales} - \# \text{ piezas teóricas})}{\# \text{ piezas actuales}}$

## Design for Assembly (DFA o DFMA)

- Más guías de evaluación
  - Base principal para añadir componentes
  - Evitar reposicionar
  - Delinear pasos de ensamblaje
    - Asignar prioridades de los pasos
    - Reducir los procesos de poca prioridad
    - Evitar ramificaciones de procesos

## Design for Assembly (DFA o DFMA)

- Más guías de evaluación
  - Utilizar simetría
  - Inserciones simples
  - Evitar tamaños grandes y piezas pesadas

## Laboratorio # 1

- Traer un equipo dañado al laboratorio.
- Se estará desarmando su equipo.
- Aplicar las reglas de DFA al equipo.
- Determinar el potencial de mejora.
- Hacer sugerencias de mejoras en el diseño de su equipo para que sea más fácil ensamblarlo automáticamente.