



Logística y Producción

Capítulo 5: Manufactura Justo a Tiempo



Manufactura Justo a Tiempo

- Antecedentes:
 - Parte en Japón (Toyota).
 - Se expande mundialmente en los años 80.
- Características:
 - Sistema muy ligado a la Calidad Total y a la Manufactura Eficiente.
 - Corresponde a un Sistema Pull (por ejemplo, Kanban).
 - Busca la cooperación con los proveedores y el manejo eficiente de inventarios.

2



Manufactura Justo a Tiempo

- Involucra a toda la empresa, desde gerentes a trabajadores.
- Objetivos:
 - Reducción de inventarios.
 - Reducción de los tiempos de set up.
 - Flexibilidad de la producción.
 - Mejorar en calidad.
 - Lotes pequeños de producción.

3



Manufactura Justo a Tiempo

- Tiempos de set up:
 - Notación:
 - T : tiempo de ciclo.
 - δ_i : tiempo de set up para el ítem i .
 - D_i : demanda por el ítem i .
 - P_i : tasa de producción del ítem i .
 - Q_i : lote de producción del ítem i (para satisfacer la demanda en el tiempo de ciclo).

$$\Rightarrow Q_i = D_i T$$

4

Manufactura Justo a Tiempo

⇒ El lote del ítem i (Q_i) demora $\delta_i + D_i T / P_i$ unidades de tiempo en producción.

⇒ El tiempo de ciclo debe cumplir:

$$T \geq \sum_i \left(\delta_i + \frac{D_i T}{P_i} \right) \quad T \geq \frac{\sum_i \delta_i}{\left(1 - \sum_i \frac{D_i}{P_i} \right)}$$

∴ El tiempo de ciclo es proporcional a los tiempos de set up e inversamente proporcional a la fracción de tiempo que se pierde en set up.

5

Manufactura Justo a Tiempo

■ Ejemplo:

- Se producen dos productos con demandas $D_1 = D_2 = 100$ y tasas de producción $P_1 = P_2 = 200$.
- Dado un tiempo de ciclo T , se produce durante un tiempo $T/2$ el producto 1 y durante un tiempo $T/2$ el producto 2, para cubrir la demanda.
⇒ $[1 - (D_1/P_1 + D_2/P_2)] = [1 - (0.5 + 0.5)] = 0$, no hay tiempos de set up.
- Si el tiempo de set up es $T/2$ obliga a $P_1 = P_2 = 400$, lo que lleva a $[1 - (0.5 + 0.5)] = 0.5$.

6

Manufactura Justo a Tiempo

■ Beneficios:

- Reducción de inventarios.
- Reducción del espacio destinado a bodegaje.
- Reducción del manejo de materiales.
- Menor importancia de los errores de pronóstico.
- Menor riesgo de obsolescencia.
- Reacciones más rápidas a la demanda.
- Mejor servicio.
- Se ven más claramente los cuellos de botella.

7

Manufactura Justo a Tiempo

■ Consideraciones:

- La estandarización reduce la variabilidad en los tiempos de proceso.
- Se debe implementar a lo largo de la cadena de suministro.
- Debe adaptarse a la realidad de las empresas.

8



Manufactura Justo a Tiempo

	Filosofía JIT	Sistemas MRP
Inventario	Un pasivo. Se debe realizar cada esfuerzo para eliminarlo.	Un activo. Protege contra errores de pronóstico. Es necesaria cierta reserva de seguridad para cubrir incertidumbres.
Tamaños de lote	Únicamente necesidades inmediatas. Es deseable una cantidad mínima de reposición para ambas partes, fabricadas y compradas.	Necesarios para la programación. Selecciona un tamaño de lote para balancear los costos de preparación contra los costos de inventario como un principio general. El tamaño de lote no debe ser demasiado grande ni demasiado pequeño.
Preparaciones	Hacerlas insignificantes. Esto requiere que cada cambio extremadamente rápido minimice el impacto sobre la producción o la disponibilidad de máquinas extra ya preparadas. El cambio rápido permite tamaños de lote pequeños para ser prácticos y permitir que se fabrique frecuentemente una amplia variedad de partes.	Baja prioridad. La salida máxima es el objeto usual. Raramente hace una consideración similar y el esfuerzo se dirige a lograr un cambio rápido.
Filas	Eliminarlas. Cuando suceden los problemas, identificar su causa y corregirlos. El proceso de corrección se lleva a cabo cuando las filas son pequeñas. Si las filas son pequeñas surge la necesidad de identificar y fijar la causa.	Inversión necesaria. Las filas permiten operaciones exitosas para continuar en el caso de un problema con la operación de surtido. También, mediante la proporción de una selección de tareas, la administración de la fábrica tiene una mayor oportunidad de equiparar las habilidades variadas del operador y las capacidades de la máquina, combina preparaciones y entonces contribuye a la eficiencia de la operación.

9



Manufactura Justo a Tiempo

	Filosofía JIT	Sistemas MRP
Proveedores	Cotrabajadores. Son parte del grupo. Se esperan diariamente entregas múltiples para todos los artículos activos. El proveedor toma cuidado de las necesidades del cliente y el cliente trata al proveedor como una extensión de su fábrica.	Adversarios. La regla son las fuentes múltiples, y es común ponerlos a luchar unos con otros.
Calidad	Cero defectos. Si la calidad no es al 100 por ciento, la producción es riesgosa.	Tolera cierto desperdicio. Generalmente se descubre lo que ha sido el desperdicio real y se desarrollan fórmulas para predecirlo.
Mantenimiento de equipo	Constante y efectivo. Las descomposturas de la maquinaria deben ser mínimas.	Conforme se requiera. Pero no es crítico porque se tienen filas de productos disponibles.
Tiempos de espera	Mantenerlos cortos. Esto simplifica el trabajo de mercadotecnia, compras y manufactura conforme se reduce la necesidad de expedición.	Entre más largo mejor. La mayoría de los supervisores y agentes de compras quieren más tiempo de espera, no menos.
Trabajadores	Administración por consenso. Los cambios no se realizan hasta que se alcanza el consenso. Se alcanza el ingrediente vital de la "propiedad".	La gerencia por ley. Se instalan los nuevos sistemas a pesar de los trabajadores, no gracias a los trabajadores. Entonces la concentración es sobre las mediciones para determinar si la están haciendo o no.

10



El Rol de la Calidad

- Es un tema central desde los años 80.
- Importancia:
 - Servicio a los clientes (demandas crecientes).
 - Calidad correlacionada con la productividad.
 - Innovación tecnológica.
 - Integración global de la calidad.
- Métodos estadísticos de calidad.

11