

TEMA 5:
GESTIÓN DE INVENTARIOS:
DEMANDA DEPENDIENTE

TEMA 5: GESTIÓN DE INVENTARIOS (II): DEMANDA DEPENDIENTE

5.1. Los sistemas MRP

5.2. Elementos del sistema MRP

5.3. Técnicas de lotificación de pedidos

5.4. Evolución de los sistemas MRP

5.1. LOS SISTEMAS MRP

DEMANDA DEPENDIENTE

- La demanda está **relacionada** con el número de productos finales a fabricar en cada periodo de tiempo
- Algunos artículos pueden tener demanda dependiente e independiente
- Los modelos clásicos de gestión de stocks **no son válidos** en estas circunstancias
- **Objetivo:** disponer del stock necesario en la cantidad deseada, en el momento y lugar adecuados
- Contacto directo con los **proveedores**
- Gestionar gran cantidad de datos interrelacionados
- Surgen los **sistemas MRP** (Planificación de las Necesidades de Materiales),

5.1. LOS SISTEMAS MRP

CONCEPTO

Técnica informatizada de gestión de stocks y de programación de la producción que, partiendo del Plan Maestro de Producción (PMP), calcula la cantidad requerida de las distintas materias primas y componentes necesarios en cada semana del horizonte de planificación. A partir de ahí, desarrolla una planificación de las órdenes de fabricación y de las de pedido a emitir en cada momento del horizonte de planificación

5.1. LOS SISTEMAS MRP

VENTAJAS

- Mejora del **servicio al cliente**: reducciones en tiempos de entrega y cumplimiento de plazos de entrega prometidos
- **Reducción de la inversión en inventario**: el material se recibe justo cuando se necesita
- **Mejora de la eficiencia de la planta productiva**: disminuye las rupturas de stocks, retrasos en la entrega, reduce el número de errores de montaje en los productos y aprovecha mejor la capacidad disponible

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP



5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

ENTRADAS DEL SISTEMA MRP

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

- **Cantidad de cada artículo que se debe fabricar en función de las necesidades del mercado para un horizonte temporal de varias semanas**
- **Se deben respetar los plazos de entrega y las restricciones de capacidad existentes**
- **A veces los clientes piden partes o componentes del producto que no vienen reflejadas en el PMP, sino que se incorporan directamente al programa MRP**

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

ENTRADAS DEL SISTEMA MRP

LISTA DE MATERIALES O ESTRUCTURA DE FABRICACIÓN

➤ Descripción de los distintos **materiales y componentes** que integran cada producto final, su **secuencia de montaje** y las **cantidades** necesarias de cada uno de ellos

➤ **Elementos:**

➤ **Elemento final** (producto terminado que se vende directamente al cliente)

➤ **Elemento intermedio** (forma parte de otro elemento y a su vez está formado por otros elementos o componentes)

➤ **Elementos de base o comprados** (no tienen ningún componente)

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

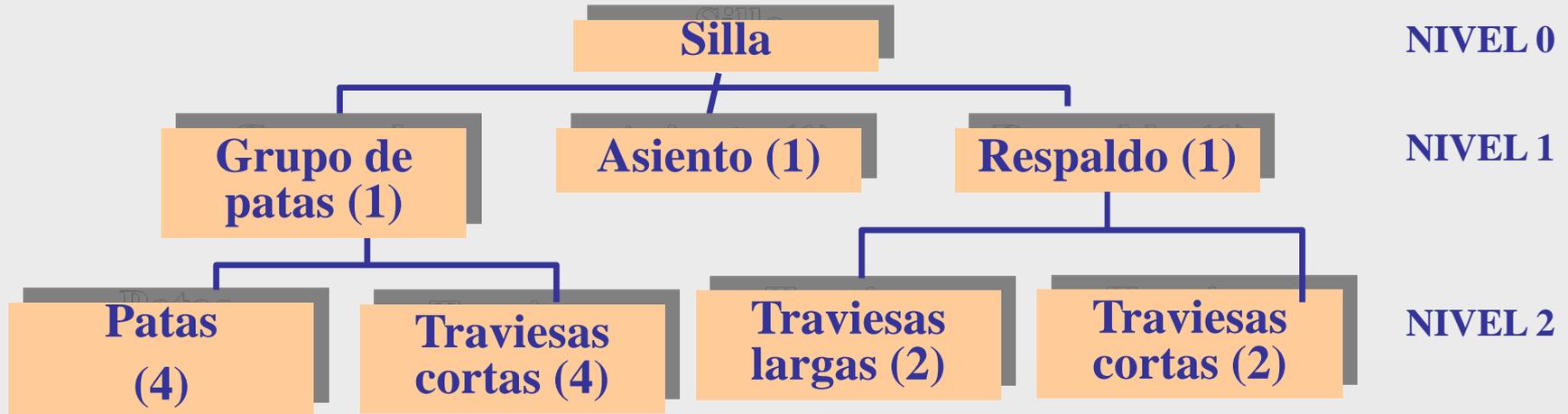
ENTRADAS DEL SISTEMA MRP

LISTA DE MATERIALES O ESTRUCTURA DE FABRICACIÓN

- **Representación:**
 - **De un nivel:** lista de todos los componentes que son directamente empleados en la fabricación de un componente de orden superior
 - **Multinivel:** muestra todos los componentes que son directa o indirectamente empleados en la fabricación del producto final (refleja los elementos intermedios, subconjuntos y elementos comprados)
 - **En forma de árbol**
 - **En forma indentada o tabulada**

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

ENTRADAS DEL SISTEMA MRP



NIVEL DE CODIFICACIÓN			
0			SILLA
	1		CONJUNTO DE PATAS
		2	PATAS
		2	TRAVIESAS CORTAS
	1		TABLERO ASIEN TO
	1		RESPALDO
		2	TRAVIESAS LARGAS
		2	TRAVIESAS CORTAS

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

LISTA DE MATERIALES: EJEMPLO

La empresa CEPA, S.A. se dedica al montaje de radares de velocidad. Su producto líder en el mercado es el MR-4.0, caracterizado por poseer una gran fiabilidad en su medición. Cada unidad de este modelo requiere dos unidades del componente A, una de B y tres de C. Por su parte, cada componente A está formado por dos unidades del componente D y uno de E. Cada unidad de B necesita tres unidades del elemento C, una de F y una de G. Por último, el elemento F requiere dos unidades de H y una de G.

Representar la lista de materiales en forma de árbol de MR-4.0. ¿Cuál es el número de componentes necesarios para fabricar 50 radares MR-4.0?

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

ENTRADAS DEL SISTEMA MRP

ESTADO DE INVENTARIO

- Refleja la **cantidad almacenada** de cada material, componente o producto final totalmente actualizada
- Información relativa al tamaño de lote de cada artículo (lote a lote, período constante, mínimo coste unitario, método silver-meal, etc.), tiempos de suministro o fabricación, niveles de stock de seguridad, tasas de desperdicio, etc.

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

ENTRADAS DEL SISTEMA MRP

ESTADO DE INVENTARIO

- **Parte de las Necesidades brutas:** la correspondiente a la demanda externa directa
- **Recepciones programadas:** pedidos emitidos pero aún no se han recibido
- **Inventario disponible:** estimación de la cantidad de inventario disponible cada semana
- **Cantidades comprometidas:** artículos reservados para satisfacer un pedido ya recibido, cuya fecha de entrega aún no ha llegado

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

SOFTWARE MRP

- Con toda la información anterior se realiza la **explosión de necesidades**
- Cálculo de las **Necesidades Netas**:
 - Necesidades brutas – (Inventario disponible – Stock de seguridad – Cantidades Comprometidas) - Recepciones programadas
- Si **NN > 0**, se emite la **orden de pedido/fabricación** en el periodo de tiempo que permita que el material esté disponible en el momento en que se requiera para comenzar la fabricación del producto

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

SALIDAS DEL SISTEMA MRP

PREVISIÓN DE INVENTARIO

Actualización del estado de inventario en función de los pedidos emitidos y las recepciones planificadas

PLAN DE ÓRDENES DE FABRICACIÓN O PEDIDO

- Cantidad de cada material a pedir en cada período de tiempo
 - Departamento de compras: emite órdenes de pedido a cada proveedor
 - Departamento de producción: lanza órdenes de fabricación a cada centro de trabajo
- En algunas empresas, el propio sistema MRP lanza automáticamente los pedidos, sin esperar autorización

5.2. ELEMENTOS DEL SISTEMA MRP

SALIDAS DEL SISTEMA MRP

INFORMES SECUNDARIOS

- **Informes de excepción:** posibles problemas en el cumplimiento del plan de fabricación, órdenes retrasadas, problemas de calidad, etc.
- **Informes de rendimiento:** eficiencia del sistema, tasa de rotación de inventarios, porcentaje de pedidos completados a tiempo, etc.
- **Informes de planificación:** facilitan el proceso de planificación futura, previsiones de inventario, pedidos comprometidos, etc.

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

VENTAJAS LOTES GRANDES

Reducción de los tiempos de cambio de la maquinaria

Reducción del coste anual de emisión de pedidos

Reducción del coste de adquisición y transporte
(Rappels por compras)

VENTAJAS LOTES PEQUEÑOS

Reducción del coste de almacenamiento

Reducción del riesgo de obsolescencia de los productos

Reducción del nivel de stock en curso

Reducción en los tiempos de fabricación de cada pedido

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO

HIPÓTESIS:

- El coste de adquisición unitario no depende del tamaño del pedido
- Demanda uniforme a lo largo del año

$$Q^* = \sqrt{2 E D / A}$$

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

PEDIDOS LOTE A LOTE

- Hacer **pedidos iguales a las necesidades netas** de cada período
- Minimiza el coste de almacenamiento.
- Debe producir las unidades sólo cuando se necesitaran sin stock de seguridad y sin anticipación de órdenes futuras
- La cantidad de pedido y el tiempo de reaprovisionamiento son variables

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

PERIODO CONSTANTE

- Se fija un **intervalo entre pedidos** y los lotes se igualan a la suma de las necesidades netas en el intervalo elegido
- Los lotes son de **tamaño variable**
- ***Period Order Quantity (POQ)***: el periodo constante se calcula a partir del lote económico obtenido por EOQ, y a partir de él, se calcula el tiempo de reaprovisionamiento que se toma como periodo constante

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

OTRAS TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN

- **Equilibrio Unidades Periodo (PPB)**
- **Mínimo coste unitario**
- **Método de Silver-Meal**
- **etc.**

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

OPERATIVA

Tamaño del Lote	Stock	Stock de Seguridad	Tiempo de suministro	Asignado	Código de Nivel Inferior	Artículo		1	2	3
							Necesidades Brutas			
							Recepciones Programadas			
							Disponibile			
							Necesidades Netas			
							Recepción de Pedidos Planificados			
							Lanzamiento de Pedidos Planificados			

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

FANSA, es una fábrica de armas que produce tres tipos de municiones: explosiva, trazadora y perforante. Por lo que se refiere a la munición explosiva, su demanda anual se estima en 50.000 unidades, lo que supone una demanda semanal media de 1.000 unidades (para un horizonte anual de planificación de 50 semanas). Los costes de cambio de maquinaria para pasar a fabricar un tipo de munición distinto se estiman en 400 € y el coste de almacenamiento unitario semanal se estima en 0,10 € (dicho coste se contabilizará cada vez que una unidad que esté en el inventario final de la semana se almacene hasta comienzos de la semana siguiente). El tiempo de suministro es de 1 semana.

Determinar qué técnica de lotificación resulta más adecuada entre lote a lote, EOQ y periodo constante (POQ) sabiendo que existen unas existencias iniciales de 1500 unidades y que las necesidades brutas son:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Necesidades brutas	1500	1000	800	1300	600	1500	900	1000

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

- **Problemas con el dimensionado del lote:** las técnicas de lotificación pueden generar un stock excesivo según se desciende por la lista de materiales. Se recomienda lote a lote
- **Stock de seguridad:** se podría justificar en los artículos de niveles superiores o de fabricación externa, si existe incertidumbre en la demanda y/o tiempo de suministro
- **Métodos de actualización del MRP:**
 - **De regeneración o MRP regenerativo:** se calcula todo el plan de materiales
 - **De cambio neto:** explosión parcial (se calculan las necesidades de los artículos afectados por los cambios)

5.3. TÉCNICAS DE LOTIFICACIÓN DE PEDIDOS

EJEMPLO

El montaje final del equipo de buceo CPL-XXI requiere, entre otros componentes, una botella, un grifo y un chaleco. A cada botella se le debe incorporar un manómetro y una junta para su sellado con el grifo. Cada grifo contiene una llave de apertura/cierre y dos reguladores de entrada de aire. Cada llave y cada regulador llevan incorporados una junta de sellado. Todas las juntas de sellado son de igual tamaño y características.

Plan Maestro de Producción: necesidades brutas de 1200 unidades para la semana 7, 800 unidades para la semana 9 y 1000 unidades para la semana 10. Existe una recepción programada de 1200 unidades de juntas para la semana 1. No existen cantidades comprometidas.

Artículo	Nivel de inventario	Stock de seguridad	Tiempo suministro/ fabricación (semanas)	Tamaño del lote
Equipo de buceo	350	150	1	Lote a Lote
Botella	50	-	2	Lote a Lote
Grifo	600	100	1	Lote a Lote
Chaleco	-	-	3	1500
Manómetro	500	50	2	1000
Llave	200	-	3	Lote a Lote
Regulador	-	-	2	Lote a Lote
Junta de sellado	150	50	1	POQ (2 semanas)

EJEMPLO

Tamaño lote	Stock	S.S.	T. S.	Asignado	CNI	Artículo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
LaL	350	150	1	-	0	Equipo de buceo	Necesidades Brutas							120		800	100					
							Recepciones Programadas															
							Disponible	200	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0				
							Necesidades Netas												100		800	100
							Recepción de Pedidos Planificados												100		800	100
							Lanzamiento de Pedidos Planificados												100		800	100
LaL	50	-	2	-	1	Botella	Necesidades Brutas						100		800	100						
							Recepciones Programadas															
							Disponible	50	50	50	50	50	50									
							Necesidades Netas											950		800	100	
							Recepción de Pedidos Planificados											950		800	100	
							Lanzamiento de Pedidos Planificados							950		800	100					
LaL	600	100	1	-	1	Grifo	Necesidades Brutas						100		800	100						
							Recepciones Programadas															
							Disponible	500	500	500	500	500	500									
							Necesidades Netas											500		800	100	
							Recepción de Pedidos Planificados											500		800	100	
							Lanzamiento de Pedidos Planificados									500			800	100		

5.4. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS MRP

MRP DE BUCLE CERRADO

- **Finales de los años 70**
- Se incluyen las **limitaciones de capacidad** existentes en la organización
- Los resultados del proceso de planificación se utilizan como **retroalimentación** para modificar las condiciones de capacidad existentes y así garantizar la validez de la planificación a lo largo del tiempo

5.4. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS MRP

MRP II (MANUFACTURING RESOURCE PLANNING)

- **Surgen en los años 80**
- **Incorporan en el proceso de planificación todos los recursos de una empresa industrial (aspectos operativos, financieros, simulaciones, etc.)**
- **Han contribuido al desarrollo de las prácticas de gestión empresarial, gracias al uso de los sistemas informáticos y a la aparición de los sistemas integrados de gestión**

5.4. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS MRP

PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA EMPRESA – ERP (ENTERPRISE RESOURCES PLANNING)

- **Años 90**
- **Abarcan otras áreas de la empresa** (distribución, gestión de personal, contabilidad, diseño y desarrollo de nuevos productos, gestión de la calidad, mantenimiento, etc.)
- **Aplicación integrada de gestión, de carácter modular, que cubre las necesidades de las distintas áreas de negocio de una empresa cualquiera**
- **Funcionalidad, carácter global, y elevada flexibilidad**

BIBLIOGRAFÍA

- Arias Aranda, D. y Minguela Rata, B. (Coords.) (2018): *Dirección de la producción y operaciones. Decisiones operativas*. Pirámide. Madrid.
- Miranda González, F.J. et al. (2005): *Manual de Dirección de Operaciones*. Thomson, Madrid.

TEMA 5:
GESTIÓN DE INVENTARIOS:
DEMANDA DEPENDIENTE