

PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN – MRP
(PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES)
INGENIERÍA INDUSTRIAL (UPIICSA - IPN)
Aportado por: Iván Escalona - ivan_escalona@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN:

Con frecuencia, los precios sufren variaciones en cada compra de mercancías que se hace durante el ciclo contable. Esto dificulta al contador el fácil cálculo del costo de las mercancías vendidas y el costo de las mercancías disponibles. Existen varios métodos que ayudan al contador a determinar el costo del inventario final. Se recomienda seleccionar el que brinde a la empresa la mejor forma de medir la utilidad neta del período económico y el que sea más conveniente a los efectos fiscales.

Existen dos buenos sistemas para calcular los inventarios, el sistema periódico y el sistema permanente. En el sistema periódico, cada vez que se hace una venta sólo se registra el ingreso devengado; es decir, no se hace ningún asiento para acreditar la cuenta de inventario o la de compra por el monto de la mercancía que ha sido vendida. Por lo tanto, el inventario sólo puede determinarse a través de un conteo o verificación física de la mercancía existente al cierre del período económico. Cuando los inventarios de mercancías se determinan sólo mediante el chequeo físico a intervalos específicos, se dice que es un inventario periódico. Este sistema de inventario es el más apropiado para las empresas que venden gran variedad de artículos con alto volumen de ventas, y un costo unitario relativamente bajo; tales como supermercados, ferreterías, zapaterías, perfumerías, etc.

El sistema de inventario permanente o continuo, a diferencia del periódico, utiliza registros para reflejar continuamente el valor de los inventarios. Los negocios que venden un número relativamente pequeño de productos que tienen un elevado costo unitario, tales como equipos de computación, vehículos, equipos de oficina y del hogar, etc., son los más inclinados a utilizar un sistema de inventario permanente o continuo.

PRODUCTO: CILINDRO DE SIMPLE EFECTO

La empresa Neumática y Asociados para el diseño de partes de automatización, desea elaborar el plan de requerimiento de materiales para el mes de septiembre del artículo: ACTUADOR NEUMÁTICO, el artículo está compuesto de un cuerpo

PROCESO DE PRODUCCIÓN:

Elementos neumáticos de trabajo

Lo energía del aire comprimido se transforma por medio de cilindros en un movimiento lineal de vaivén, y mediante motores neumáticos, en movimiento de giro.

Elementos neumáticos de movimiento rectilíneo

(cilindros neumáticos)

A menudo, la generación de un movimiento rectilíneo con elementos mecánicos combinados con accionamientos eléctricos supone un gasto considerable

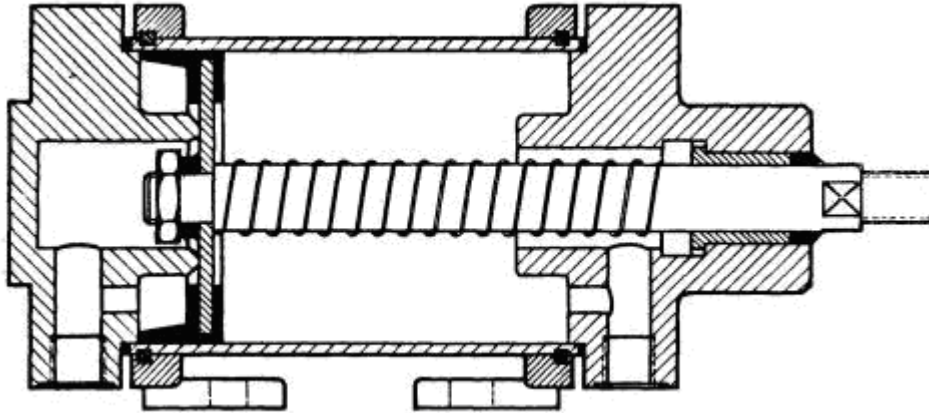
1 Cilindros de simple efecto

Estos cilindros tienen una sola conexión de aire comprimido. No pueden realizar trabajos más que en un sentido. Se necesita aire sólo para un movimiento de traslación. El vástago retorna por el efecto de un muelle incorporado o de una fuerza externa.

El resorte incorporado se calcula de modo que haga regresar el émbolo a su posición inicial a una velocidad suficientemente grande.

En los cilindros de simple efecto con muelle incorporado, la longitud de éste limita la carrera. Por eso, estos cilindros no sobrepasan una carrera de unos 100 mm.

Se utilizan principalmente para sujetar, expulsar, apretar, levantar, alimentar, etc.



Cilindro de émbolo

La estanqueidad se logra con un material flexible (perbunano), que recubre el pistón metálico o de material plástico. Durante el movimiento del émbolo, los labios de junta se deslizan sobre la pared interna del cilindro.

Constitución de los cilindros

El cilindro de émbolo se compone de: tubo, tapa posterior (fondo) y tapa anterior con cojinete (manguito doble de copa), vástago, casquillo de cojinete y aro rascador; además, de piezas de unión y juntas.

El tubo cilíndrico (1) se fabrica en la mayoría de los casos de tubo de acero embutido sin costura. Para prolongar la duración de las juntas, la superficie interior del tubo debe someterse a un mecanizado de precisión (bruñido).

Para aplicaciones especiales, el tubo se construye de aluminio, latón o de tubo de acero con superficie de rodadura cromada. Estas ejecuciones especiales se emplean cuando los cilindros no se accionan con frecuencia o para protegerlos de influencias corrosivas.

Para las tapas posterior fondo (2) y anterior (3) se emplea preferentemente material de fundición (de aluminio o maleable). La fijación de ambas tapas en el tubo puede realizarse mediante tirantes, roscas o bridas.

El vástago (4) se fabrica preferentemente de acero bonificado, Este acero contiene un determinado porcentaje de cromo que lo protege de la corrosión. A deseo, el émbolo se somete a un tratamiento de temple. Su superficie se comprime en un proceso de rodado entre discos planos. La profundidad de asperezas del vástago es de 1 mm. En general, las roscas se laminan al objeto de prevenir el riesgo de roturas.

En cilindros hidráulicos debe emplearse un vástago cromado (con cromo duro) o templado.

Para normalizar el vástago se monta en la tapa anterior un collarín obturador (5). De la guía de vástago se hace cargo un casquillo de cojinete (6), que puede ser de bronce sinterizado o un casquillo metálico con revestimiento de plástico.

Delante del casquillo de cojinete se encuentra un aro rascador (7). Este impide que entren partículas de polvo y suciedad en el interior del cilindro. Por eso, no se necesita emplear un fuelle.

El manguito doble de copa (8) hermetiza la cámara del cilindro.

Material:

Perbunano para temperaturas entre -20 °C y $+80\text{ °C}$

Vitón para temperaturas entre -20 °C y $+190\text{ °C}$

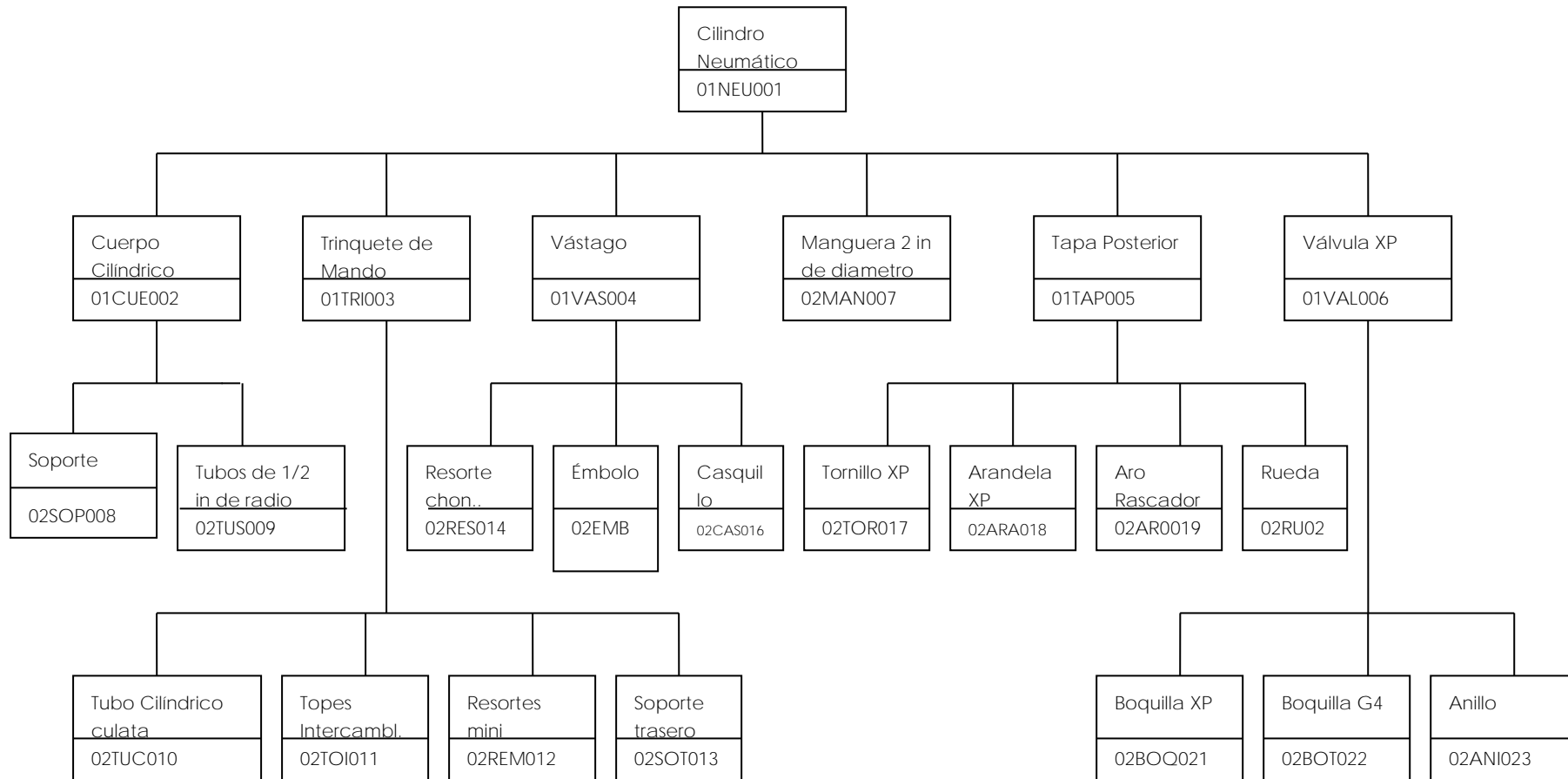
Teflón para temperaturas entre -80 °C y $+200\text{ °C}$

Las juntas teóricas o anillos toroidales (9) se emplean para la obturación estática, porque deben pretensarse, y esto causa pérdidas elevadas por fricción en aplicaciones dinámicas.

POLÍTICA DE CODIFICACIÓN

- 2 dígitos para el nivel de producción
- 3 dígitos para la descripción
- 3 dígitos para el consecutivo

ESTRUCTURA DEL PRODUCTO



- Lista del material con política de control de inventarios

Código	Descripción	NP	Factor	Tipo	Clase	Cant Pedir	TE	Cant Fabr	TF	Disp.	Proceso
00NEU001	Actuador	0	1	PT	A	-	-	500	2 Meses	300	200
01CUE002	Cuerpo Cilíndrico	1	1	SP	A	-	-	2000	2 Meses	500	500
01TRI003	Trinquete de Mando	1	1	SP	A	-	-	2000	2 Meses	300	300
01VAS004	Vástago	1	1	SP	A	-	-	2000	2 Meses	300	300
01TAP005	Tapa Posterior	1	1	SP	A	-	-	2000	2 Meses	300	300
01VAL006	Válvula XP	1	1	SP	A	-	-	2000	2 Meses	300	300
02MAN007	Manguera	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02SOP008	Soporte	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02TUB009	Tubo de 1/2 in (radio)	2	2	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02TUC010	Tubo Cilíndrico Culata	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02TOI011	Topes intercambiables	2	2	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02REM012	Resortes mini	2	2	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02SOT013	Soporte Trasero	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02RES014	Resorte Choncho	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02EMB015	Émbolo	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02CAS016	Casquillo de Cojinete	2	2	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400
02TOR017	Tornillo XP	2	1	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02ARA018	Arandela XP	2	1	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02ARO019	Aro Rascador	2	1	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02RUE020	Rueda de la Tapa P	2	2	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02BOQ021	Boquilla XP	2	2	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02BOT022	Boquilla G4	2	2	MP	A	2000	1 MES	-	-	500	400
02ANI023	Anillo	2	1	MP	A	1000	1 MES	-	-	500	400

MRP

Código: 00NEU001		Descripción: ACTUADOR		Cantidad a Pedir:		TE		
				Cantidad a Fabricar: 5000		TF: 2 meses		
Periodo	JULIO	AGOSTO						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
--- 1 pza	5000	5000	6000	6000				
Requerimientos Brutos	5000		6000					
Inventario Disponible	300		500					
Saldo I	4700		5500					
Procesos Programados	200		-					
Saldo II	4500		5500					
Liberación de Orden	1 Orden de 5000 = 5000		2 Ordenes de 5000 = 10000					
Saldo III	500		4500					

Código: 01CUE002		Descripción: Cuerpo		Cantidad a Pedir:		TE		
				Cantidad a Fabricar: 2000		TF: 2 meses		
Periodo	MAYO	JUNIO						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
00NEU001 1 pza	5000	5000	10000	10000				
Requerimientos Brutos	5000		10000					
Inventario Disponible	500		500					
Saldo I	4500		9500					
Procesos Programados	500		0					
Saldo II	4000		9500					
Liberación de Orden	2 ordenes de 2000 = 2000		5 ordenes de 2000 = 10000					
Saldo III	0		500					

Código: 01TRI003		Descripción: Trinquete		Cantidad a Pedir:		TE		
				Cantidad a Fabricar: 2000		TF: 2 meses		
De Mando								
Periodo	MAYO		JUNIO					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
00NEU001 1 pza	5000	5000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		5000		10 000				
Inventario Disponible		300		1600				
Saldo I		4700		8400				
Procesos Programados		300		0				
Saldo II		4400		8400				
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000					
Saldo III	1600		1600					

Código: 01VAS004		Descripción: Vástago		Cantidad a Pedir:		TE		
				Cantidad a Fabricar: 2000		TF: 2 meses		
De Mando								
Periodo	MAYO		JUNIO					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
00NEU001 1 pza	5000	5000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		5000		10 000				
Inventario Disponible		300		1600				
Saldo I		4700		8400				
Procesos Programados		300		0				
Saldo II		4400		8400				
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000					
Saldo III	1600		1600					

Código: 01TAP005		Descripción:		Tapa		Cantidad a Pedir:		TE	
						Cantidad a Fabricar: 2000		TF: 2 meses	
Periodo	MAYO		JUNIO						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
00NEU001 1 pza	5000	5000	10000	10 000					
Requerimientos Brutos		5000		10 000					
Inventario Disponible		300		1600					
Saldo I		4700		8400					
Procesos Programados		300		0					
Saldo II		4400		8400					
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000						
Saldo III	1600		1600						

Código: 01VAL006		Descripción:		Válvula XP		Cantidad a Pedir:		TE	
						Cantidad a Fabricar: 2000		TF: 2 meses	
Periodo	MAYO		JUNIO						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
00NEU001 1 pza	5000	5000	10000	10 000					
Requerimientos Brutos		5000		10 000					
Inventario Disponible		300		1600					
Saldo I		4700		8400					
Procesos Programados		300		0					
Saldo II		4400		8400					
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000						
Saldo III	1600		1600						

Código: 02MAN007		Descripción: Manguera		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses		
		De 15 centímetros		Cantidad a Fabricar:		TF:		
Periodo	MARZO		ABRIL					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
00NEU001 1 pza	1000	1000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		5000		10 000				
Inventario Disponible		500		900				
Saldo I		4500		9100				
Procesos Programados		400		0				
Saldo II		4100		9100				
Liberación de Orden		5 órdenes de 1000 = 5000		10 órdenes de 1000 = 10 000				
Saldo III		900		900				

Código: 02SOP008		Descripción: Soporte		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses		
				Cantidad a Fabricar:		TF:		
Periodo	MARZO		ABRIL					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01CUE002 1 pza	2000	2000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		2000		10 000				
Inventario Disponible		500		900				
Saldo I		1500		9100				
Procesos Programados		400		0				
Saldo II		1100		9100				
Liberación de Orden		2 órdenes de 1000 = 2000		10 órdenes de 1000 = 10 000				
Saldo III		900		900				

			Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses			
Código: 02TUC009			Cantidad a Fabricar:		TF:			
Descripción:								
Tubos								
De ½ pulgada de diámetro								
Periodo	MARZO		ABRIL					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01CUE002 2 pzas	2000	4000	10000	20 000				
Requerimientos Brutos		4000		20 000				
Inventario Disponible		500		900				
Saldo I		3500		19100				
Procesos Programados		400		0				
Saldo II		3100		19100				
Liberación de Orden	4 órdenes de 1000 = 4000		20 órdenes de 1000 = 20 000					
Saldo III	900		900					

			Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses			
Código: 02TUC010			Cantidad a Fabricar:		TF:			
Descripción:								
Tubos								
De Culata								
Periodo	MARZO		ABRIL					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01TRI003 2 pzas	6000	12000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		12000		10 000				
Inventario Disponible		500		900				
Saldo I		11500		9100				
Procesos Programados		400		0				
Saldo II		11100		9100				
Liberación de Orden	12 órdenes de 1000 = 12000		10 órdenes de 10000 = 10 000					
Saldo III	900		900					

Código: 02TOI011		Descripción:		Topes		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses	
		Intercambiables		Cantidad a Fabricar:				TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
01TRI003 2 pzas	6000	12000	10000	10 000					
Requerimientos Brutos		12000		10 000					
Inventario Disponible		500		900					
Saldo I		11500		9100					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		11100		9100					
Liberación de Orden	12 órdenes de 1000 = 12000		10 órdenes de 10000 = 10 000						
Saldo III	900		900						

Código: 02REM012		Descripción:		Resortes		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses	
		Miniatura		Cantidad a Fabricar:				TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
01TRI003 2 pzas	6000	12000	10000	10 000					
Requerimientos Brutos		12000		10 000					
Inventario Disponible		500		900					
Saldo I		11500		9100					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		11100		9100					
Liberación de Orden	12 órdenes de 1000 = 12000		10 órdenes de 10000 = 10 000						
Saldo III	900		900						

				Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses			
Código: 02SOT013		Descripción:		Soporte		Cantidad a Fabricar:		TF:	
		Trasero							
Periodo		MARZO		ABRIL					
Padre - Factor		Cantidad		Requerimientos		Cantidad		Requerimientos	
01TRI003 1 pza		6000	6000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		6000		10 000					
Inventario Disponible		500		600					
Saldo I		5500		9400					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		5400		9400					
Liberación de Orden		6 órdenes de 1000 = 6000		10 órdenes de 1000 = 10 000					
Saldo III		600		600					

				Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses			
Código: 02RES014		Descripción:		Resorte		Cantidad a Fabricar:		TF:	
		Choncho							
Periodo		MARZO		ABRIL					
Padre - Factor		Cantidad		Requerimientos		Cantidad		Requerimientos	
01VAS004 1 pza		6000	6000	10000	10 000				
Requerimientos Brutos		6000		10 000					
Inventario Disponible		500		600					
Saldo I		5500		9400					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		5400		9400					
Liberación de Orden		6 órdenes de 1000 = 6000		10 órdenes de 1000 = 10 000					
Saldo III		600		600					

Código: 02EMB015		Descripción:		Émbolo		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses	
						Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos			
01VAS004 1 pza	6000	6000	10000	10 000					
Requerimientos Brutos		6000		10 000					
Inventario Disponible		500		600					
Saldo I		5500		9400					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		5400		9400					
Liberación de Orden		6 órdenes de 1000 = 6000		10 órdenes de 1000 = 10 000					
Saldo III		600		600					

Código: 02CAS016		Descripción:		Casquillo		Cantidad a Pedir: 1000		TE: 2 meses	
						Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL						
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos			
01VAS004 2 pzas	6000	12 000	10000	20 000					
Requerimientos Brutos		12 000		20 000					
Inventario Disponible		500		600					
Saldo I		11 500		19 400					
Procesos Programados		400		0					
Saldo II		11 100		19 400					
Liberación de Orden		12 órdenes de 1000 = 12 000		20 órdenes de 1000 = 20 000					
Saldo III		600		600					

Código: 02TOR017	Descripción:	Tornillo XP	Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
			Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL			
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01TAP005 1 pza	6000	6000	10000	10 000		
Requerimientos Brutos	6000		10 000			
Inventario Disponible	500		600			
Saldo I	5500		9400			
Procesos Programados	400		0			
Saldo II	5400		9400			
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000			
Saldo III	600		600			

Código: 02ARA018	Descripción:	Arandela XP	Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
			Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL			
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01TAP005 1 pza	6000	6000	10000	10 000		
Requerimientos Brutos	6000		10 000			
Inventario Disponible	500		600			
Saldo I	5500		9400			
Procesos Programados	400		0			
Saldo II	5400		9400			
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000			
Saldo III	600		600			

Código: 02ARO019	Descripción:	Aro Rascador	Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
			Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL			
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01TAP005 1 pza	6000	6000	10000	10 000		
Requerimientos Brutos	6000		10 000			
Inventario Disponible	500		600			
Saldo I	5500		9400			
Procesos Programados	400		0			
Saldo II	5400		9400			
Liberación de Orden	3 órdenes de 2000 = 6000		5 órdenes de 2000 = 10 000			
Saldo III	600		600			

Código: 02RUE020	Descripción:	Rueda de Tapa	Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
			Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL			
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos
01TAP005 2 pza	6000	12 000	10000	20 000		
Requerimientos Brutos	12 000		20 000			
Inventario Disponible	500		900			
Saldo I	11 500		19 100			
Procesos Programados	400		0			
Saldo II	11 100		19 100			
Liberación de Orden	6 órdenes de 2000 = 12 000		10 órdenes de 2000 = 20 000			
Saldo III	900		900			

Código: 02BOQ021		Descripción: Boquilla XP		Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
				Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL				
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
01VAL006 2 pzas	6000	12 000	10000	20 000			
Requerimientos Brutos		12 000		20 000			
Inventario Disponible		500		900			
Saldo I		11 500		19 100			
Procesos Programados		400		0			
Saldo II		11 100		19 100			
Liberación de Orden		6 órdenes de 2000 = 12 000		10 órdenes de 2000 = 20 000			
Saldo III		900		900			

Código: 02BOT022		Descripción: Boquilla G4		Cantidad a Pedir: 2000		TE: 2 meses	
				Cantidad a Fabricar:		TF:	
Periodo	MARZO		ABRIL				
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	
01VAL006 2 pzas	6000	12 000	10000	20 000			
Requerimientos Brutos		12 000		20 000			
Inventario Disponible		500		900			
Saldo I		11 500		19 100			
Procesos Programados		400		0			
Saldo II		11 100		19 100			
Liberación de Orden		6 órdenes de 2000 = 12 000		10 órdenes de 2000 = 20 000			
Saldo III		900		900			

Código: 02ANI023	Descripción:	Anillo	Cantidad a Pedir: 2000				TE: 2 meses	
			Cantidad a Fabricar:				TF:	
	De la boquilla							
Periodo	MARZO		ABRIL					
Padre - Factor	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos	Cantidad	Requerimientos		
01VAL006 2 pzas	6000	12 000	10000	20 000				
Requerimientos Brutos		12 000		20 000				
Inventario Disponible		500		900				
Saldo I		11 500		19 100				
Procesos Programados		400		0				
Saldo II		11 100		19 100				
Liberación de Orden	6 órdenes de 2000 = 12 000		10 órdenes de 2000 = 20 000					
Saldo III	900		900					

PROGRAMA DE ORDENES DE COMPRA Y FABRICACIÓN

Código	Descripción	Cantidad Liberada	Fecha	Acción
00NEU001	Actuador	1 Orden de 5000 = 5000	1 de Julio	Se emite Orden de Fabricación
		2 órdenes de 5000 = 10000	1 de Agosto	Se emiten 2 órdenes de Fabricación
01CUE002	Cuerpo Cilíndrico	2 órdenes de 2000 = 4000	1 de Mayo	Se emiten 2 órdenes de Fabricación
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de Junio	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
01TRI003	Trinquete de Mando	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de Fabricación
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de Junio	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
01VAS004	Vástago	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de Fabricación
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de Junio	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
01TAP005	Tapa Posterior	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de Fabricación
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de Junio	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
01VAL006	Válvula XP	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de Fabricación
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de Junio	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
02MAN007	Manguera	5 órdenes de 1000 = 5000	1 de Mayo	Se emiten 5 órdenes de Fabricación
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de Fabricación
02SOP008	Soporte	2 ordenes de 1000 = 2000	1 de Mayo	Se emiten 2 órdenes de Fabricación
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de Fabricación
02TUB009	Tubo de 1/2 in (radio)	4 órdenes de 1000 = 4000	1 de Mayo	Se emiten 4 órdenes de Fabricación
		20 órdenes de 1000 = 20000	1 de abril	Se emiten 20 órdenes de Fabricación
02TUC010	Tubo Cilíndrico Culata	12 órdenes de 1000 = 12000	1 de Mayo	Se emiten 12 órdenes de Fabricación
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de Fabricación
02TOI011	Topes intercambiables	12 órdenes de 1000 = 12000	1 de Mayo	Se emiten 12 órdenes de Fabricación
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de Fabricación
02REM012	Resortes mini	12 órdenes de 1000 = 12000	1 de Mayo	Se emiten 12 órdenes de Fabricación
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de Fabricación
02SOT013	Soporte Trasero	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02RES014	Resorte Choncho	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02EMB015	Émbolo	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra

		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02CAS016	Casquillo de Cojinete	12 órdenes de 1000 = 12000	1 de Mayo	Se emiten 12 órdenes de compra
		20 órdenes de 1000 = 20000	1 de abril	Se emite 20 ordenes de compra
02TOR017	Tornillo XP	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de compra
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de abril	Se emiten 5 órdenes de compra
02ARA018	Arandela XP	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de compra
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de abril	Se emiten 5 órdenes de compra
02ARO019	Aro Rascador	3 órdenes de 2000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 3 órdenes de compra
		5 órdenes de 2000 = 10000	1 de abril	Se emiten 5 órdenes de compra
02RUE020	Rueda de la Tapa P	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02BOQ021	Boquilla XP	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02BOT022	Boquilla G4	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra
02ANI023	Anillo	6 órdenes de 1000 = 6000	1 de Mayo	Se emiten 6 ordenes de compra
		10 órdenes de 1000 = 10000	1 de abril	Se emiten 10 órdenes de compra

LOS MOTIVOS DEL MRP

El MRP (Material Requirements Planning) es el sistema de planeación de compras y manufactura más utilizado en la actualidad. Lo más probable es que su empresa lo utilice para generar sus órdenes de compra o sus órdenes de trabajo. Posiblemente sus proveedores lo utilizan para planear la fabricación de sus pedidos. Incluso hasta sus clientes generen las órdenes de compra que usted recibe por medio del MRP. ¿Realmente sabe usted de dónde viene, qué hace y qué no hace el MRP? En la década de los 60' s, Joseph Orlicky, de IBM, dirigió los primeros experimentos de lo que bautizó como planeación de requerimientos de materiales o MRP. Aunque sus inicios fueron discretos, en 1972 la American Production and Inventory Control Society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada "cruzada del MRP", la cual se mantiene hasta nuestros días. Durante los 80' s, el MRP se convirtió en el paradigma de control de producción en los Estados Unidos y durante los 90' s se expandió fuertemente en México y Latinoamérica. En palabras de su creador, la gran ventaja del MRP es que "realmente funciona" (Orlicky, 1974). Esto es cierto, aunque no en todos los casos. Como toda tendencia en manufactura, sus promotores aseguran que es el mejor sistema y que le traerá ventajas enormes de operación y eficiencia si su empresa lo adopta. El objetivo de este artículo es presentar una breve y objetiva descripción de lo que sí hace y lo que no hace el MRP. Como veremos más adelante, el MRP hace una contribución muy valiosa a los sistemas de control de producción. Sin embargo, tiene serias fallas implícitas en su lógica que lo hacen no deseable para algunos ambientes de manufactura. Si le preguntamos a los usuarios y especialistas en sistemas sobre cuál es la principal aportación de

MRP la respuesta, sin temor a equivocarme, sería la simplicidad de su algoritmo y la estructura lógica que facilita su administración.

Sin embargo, aunque esa sí es su principal ventaja, no es su principal aportación a los sistemas de manufactura. El concepto detrás del MRP es su gran aportación: Separar la demanda dependiente de la independiente, es decir, planear la producción de la demanda dependiente sólo en la medida en que ésta se ligue con la satisfacción de la demanda independiente. Dentro de este juego de palabras el MRP reconoce que existe demanda independiente (se origina fuera del sistema y no se puede controlar su variabilidad) y dependiente (demanda de los componentes que ensamblan los productos finales) y, sobre todo, enfatiza en la relación entre ambas para tratar de reducir los inventarios propios de sistemas como el punto de reorden. Así, el MRP es un sistema denominado push, ya que su mecánica básica define programas de producción (o compras) que deben ser empujados en la línea de producción (o al proveedor) en base a la demanda de productos terminados.

FUNCIONALIDADES BÁSICAS DEL MRP

Como se mencionó anteriormente, la lógica del MRP es simple, aunque su complejidad está en la cantidad de artículos a administrar y los niveles de explosión de materiales con que se cuente. El MRP trabaja en base a dos parámetros básicos del control de producción: tiempos y cantidades. El sistema debe de ser capaz de calcular las cantidades a fabricar de productos terminados, de los componentes necesarios y de las materias primas a comprar para poder satisfacer la demanda independiente. Además, al hacer esto debe considerar cuándo deben iniciar los procesos para cada artículo con el fin de entregar la cantidad completa en la fecha comprometida. Para obtener programas de producción y compras en términos de tiempos y cantidades, el MRP realiza cinco funciones básicas:

1. Cálculo de requerimientos netos
2. Definición de tamaño de lote
3. Desfase en el tiempo
4. Explosión de materiales
5. Iteración

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada función:

1. Cálculo de requerimientos netos: El MRP considera los requerimientos brutos, obtenidos el Plan Maestro de Producción (MPS por sus siglas en inglés) para los productos terminados, y los requerimientos obtenidos de una corrida previa de MRP para los componentes. A ellos les resta el inventario disponible y cualquier trabajo en proceso actualmente en piso. Así, el resultado es lo que realmente el sistema requiere producir y/o comprar para satisfacer la demanda en el tiempo requerido. Un elemento muy común utilizado al momento de obtener los requerimientos netos es el considerar un inventario de seguridad para protegerse contra la variabilidad en la demanda independiente, la cual no es controlable. Aunque puede parecer simple, las implicaciones son grandes, pues se está fabricando algo que realmente no se sabe si se va a utilizar o no. En sí, lo que se hace es engañar al sistema con una demanda adicional inexistente para mantener dicho inventario de seguridad. Aunque esto suena lógico y está incluido en cualquier sistema MRP, rompe con el fundamento de la metodología al involucrar elementos estadísticos y de inventarios en un sistema que pretende ser libre de ellos.

2. Definición de tamaño de lote: El objetivo de esta función es agrupar los requerimientos netos en lotes económicamente eficientes para la planta o el proveedor. Algunas de las reglas y algoritmos que se utilizan para definir lotes son:

- a. **Lote por lote**: cada requerimiento neto es un lote.
- b. **Periodo de orden fijo (fixed order period-FOP)**: agrupa los requerimientos de un periodo fijo (hay que definir dicho periodo).

c. **Cantidad fija**: utiliza EOQ o alguna variación del modelo para calcular un lote óptimo y ajustar los requerimientos netos a dicho lote.

d. **Otros**: Algunos métodos son el Wagner-Whitin y Part-Period Balancing, sin embargo no es nuestro objetivo explicarlos.

3. Desfase en el tiempo: Consiste en desfazar los requerimientos partiendo de su fecha de entrega, utilizando **leadtimes** fijos para determinar su fecha de inicio. Como veremos más adelante, este es uno de los problemas de fondo del MRP y que pone en duda la universalidad profesada por sus precursores.

4. Explosión de materiales: Es la parte estructural del MRP que ejecuta su concepto fundamental: ligar la demanda dependiente con la independiente. Esto lo hace por medio de la lista de materiales de cada producto terminado, por medio de la cual todos los componentes de un artículo se relacionan en un orden lógico de ensamble para formar un producto terminado. Así, cada requerimiento neto de un artículo de alto nivel genera requerimientos brutos para componentes de más bajo nivel.

5. Iteración: Consiste en repetir los cuatro primeros pasos para cada nivel de la lista de materiales hasta obtener los requerimientos de cada artículo y componente. Al ejecutar el algoritmo, es decir, las cinco funcionalidades descritas, el MRP genera tres tipos de documentos de salida o **outputs**:

Órdenes planeadas: Son las órdenes de trabajo o de compras obtenidas a partir de los cálculos del MRP. Normalmente, una orden incluirá componentes de varios pedidos o requerimientos, correspondientes a varios clientes.

Noticias de cambio: Indican cambios en las especificaciones de trabajos existentes, ya sea en cantidad o tiempo.

Noticias de excepción: Indican cuando hay requerimientos que no se pueden cumplir, pues necesitaban haberse iniciado a procesar en el pasado. El planeador de producción debe tomar decisiones sobre estos requerimientos con el objetivo de expeditarlos o negociar las fechas compromiso con el cliente. Lo descrito en esta sección es un breve resumen de lo que sí hace el MRP. Aunque puede haber funcionalidades adicionales, el concepto básico y la lógica del sistema se basan en estas cinco funcionalidades y los tres **outputs** descritos. A continuación se describe lo que no hace el MRP, es decir, sus principales problemas.

Los problemas del MRP

Las deficiencias del MRP pueden crear la toma de decisiones errónea de manera sistemática, creando un ambiente de producción con altos inventarios fuera de control y un backlog extenso, ocasionando entregas tarde y conflictos en el control de piso. Ahora bien, esto no necesariamente sucede en todos los ambientes ni en todos los sistemas de manufactura, sino sólo en aquéllos en los que se presentan las circunstancias que no considera el MRP. Por lo tanto, es necesario conocer y entender en qué consisten los problemas y cómo se pueden identificar. El modelo básico sobre el cual está definido el algoritmo del MRP es el de una **línea de ensamble con leadtimes fijos**. Este gran supuesto conlleva tres grandes problemas:

1. Capacidad infinita: los leadtimes fijos considerados no se ven afectados por la carga actual de la línea de producción, por lo que el MRP asume que no hay restricción de capacidad. En otras palabras, el MRP considera que se cuenta con una capacidad infinita de producción. En la actualidad existen módulos que trabajan en conjunto con el MRP para tratar de atacar este problema. Los más comunes y que prácticamente vienen incluidos en todos los sistemas actuales son el RCCP (Rough-cut capacity planning) y el CRP (Capacity requirements planning). Ambos módulos buscan identificar problemas de capacidad y ofrecer alternativas de solución (retrasar o expeditar). Sin embargo, ambos procesos se corren una vez que los pedidos han sido capturados y que el backlog existe, es decir, no eliminan el problema desde su raíz y por lo tanto no ofrecen una solución sistemática.

2. Largos leadtimes planeados: El supuesto de leadtimes fijos, además de asumir capacidad finita, asume también leadtimes constantes. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas de manufactura esto no es cierto. Al contrario, los leadtimes son variables y presentan un comportamiento estocástico que en muchas ocasiones se puede caracterizar por medio de una variable aleatoria, es decir, se le puede estimar una media, una varianza y una distribución de probabilidad. Sin embargo, el MRP no está diseñado, por obvias razones de cómputo, para trabajar con variables aleatorias, sino con números fijos. Como consecuencia, los planeadores **normalmente asignan leadtimes más largos para “cubrirse” contra cualquier retraso. Esta** decisión ocasiona incremento en los niveles de inventario, pues una de las reglas básicas de manufactura es que a mayor leadtime, mayor inventario de seguridad. Además, al incrementar el leadtime se incrementa el inventario en proceso y se saturan los centros productivos, por lo que la capacidad de responder rápidamente a la demanda se pierde (en otras palabras, se inducen tiempos de ciclo mayores).

3. Nerviosismo en el sistema: Dada la estructura del algoritmo del MRP, es fácil inducir cambios drásticos con variaciones muy pequeñas en los requerimientos brutos. Por ejemplo, dada una corrida factible del MRP, si se modifica levemente la demanda, puede obtenerse un plan no factible. Este problema comúnmente se resuelve utilizando periodos congelados de planeación.

Conclusiones

A lo largo de este artículo se ha tratado de describir de manera objetiva las funcionalidades del MRP y sus problemas de fondo. Por lo tanto, al evaluar si el MRP es lo mejor para la planeación y control de su sistema de manufactura, considere lo siguiente:

- ¿El proceso de producción se asemeja a una línea de ensamble? En la medida que cada componente provenga de un proceso de producción con considerable variabilidad, el modelo del MRP no será el más recomendable.

- ¿Cómo se comporta la demanda de los artículos a administrar? El MRP, dados los problemas descritos, se aplica mejor a artículos con alto movimiento, alta frecuencia y baja variabilidad. Sin embargo, esta no es una condición suficiente, sino más bien una condición necesaria para que el MRP funcione adecuadamente.

- ¿Cómo se comportan los leadtimes de los procesos productivos y de los proveedores? Esta es una pregunta que muy pocas empresas pueden contestar. Es raro encontrar un gerente de logística, producción o abastecimientos que lleve un control estricto de los leadtimes de producción y de sus proveedores. Esto es desconcertante, pues como hemos visto, un leadtime controlado tiene implicaciones importantes en los inventarios y en la rapidez del sistema para reaccionar. Así que comience hoy a medir los leadtimes y verifique qué tan constantes y fijos son. Probablemente se llevará una sorpresa y entenderá por qué su MRP no ha estado funcionando como esperaba.

- ¿La capacidad instalada es suficiente para atender la demanda? El MRP trabajará de manera adecuada y sin problemas siempre y cuando la capacidad instalada en su proceso restricción sea considerablemente mayor a la demanda que atiende. De lo contrario, se rompe el supuesto básico de capacidad infinita y los planes provenientes de un MRP difícilmente serán factibles en la realidad. Así que si su empresa está por implementar el MRP o ha operado con él por un tiempo y no ha tenido los resultados esperados, evalúe una vez más si es lo que su sistema de manufactura necesita para cumplir con las necesidades actuales del mercado.

Bibliografía

Hopp, Wallace J., Spearman, Mark L.
Factory Physics, Foundations of Manufacturing
Management
Chapter 3. The MRP Crusade.

REFERENCIAS Y VINCULOS WEB:

Trabajo Publicados de Ingeniería Industrial (UPIICSA - IPN)

Ingeniería de Métodos del Trabajo

<http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemet/ingdemet.shtml>

Ingeniería de Medición del Trabajo

<http://www.monografias.com/trabajos12/medtrab/medtrab.shtml>

Control de Calidad - Sus Orígenes

<http://www.monografias.com/trabajos11/primdep/primdep.shtml>

Investigación de Mercados

<http://www.monografias.com/trabajos11/invmerc/invmerc.shtml>

Ingeniería de Métodos - Análisis de la Producción

<http://www.monografias.com/trabajos12/andeprod/andeprod.shtml>

Ingeniería de Medición - Aplicaciones del Tiempo Estándar

<http://www.monografias.com/trabajos12/ingdemeti/ingdemeti.shtml>

Química - Átomo

<http://www.monografias.com/trabajos12/atomo/atomo.shtml>

Distribución de Planta y Manejo de Materiales (UPIICSA)

<http://www.monografias.com/trabajos12/distpla/distpla.shtml>

Física Universitaria - Mecánica Clásica

<http://www.monografias.com/trabajos12/henerg/henerg.shtml>

UPIICSA - Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos12/hlaunid/hlaunid.shtml>

Pruebas Mecánicas (Pruebas Destructivas)

<http://www.monografias.com/trabajos12/pruemec/pruemec.shtml>

Mecánica Clásica - Movimiento unidimensional

<http://www.monografias.com/trabajos12/moviunid/moviunid.shtml>

Control de Calidad - Gráficos de Control de Shewhart

<http://www.monografias.com/trabajos12/concalgra/concalgra.shtml>

Química - Curso de Físicoquímica de la UPIICSA

<http://www.monografias.com/trabajos12/fisico/fisico.shtml>

Ingeniería de Métodos - Muestreo del Trabajo

<http://www.monografias.com/trabajos12/immuestr/immuestr.shtml>

Biología e Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos12/biolo/biolo.shtml>

Álgebra Lineal - Exámenes de la UPIICSA

<http://www.monografias.com/trabajos12/exal/exal.shtml>

Prácticas de Laboratorio de Electricidad (UPIICSA)

<http://www.monografias.com/trabajos12/label/label.shtml>

Prácticas del Laboratorio de Química de la UP

<http://www.monografias.com/trabajos12/prala/prala.shtml>

Problemas de Física de Resnick, Halliday, Krane (UPIICSA)

<http://www.monografias.com/trabajos12/resni/resni.shtml>

Bioquímica

<http://www.monografias.com/trabajos12/bioqui/bioqui.shtml>

Teoría de la Empresa

<http://www.monografias.com/trabajos12/empre/empre.shtml>

Código de Ética

<http://www.monografias.com/trabajos12/eticaplic/eticaplic.shtml>

Ingeniería de Métodos: Análisis Sistemático de la Producción 2

<http://www.monografias.com/trabajos12/igmanalis/igmanalis.shtml>

Física Universitaria - Oscilaciones y Movimiento Armónico

<http://www.monografias.com/trabajos13/fiuni/fiuni.shtml>

Producción Química - El mundo de los plásticos

<http://www.monografias.com/trabajos13/plasti/plasti.shtml>

Plásticos y Aplicaciones - Caso Práctico en la UPIICSA

<http://www.monografias.com/trabajos13/plapli/plapli.shtml>

Planeación y Control de la Producción (PCP - UPIICSA)

<http://www.monografias.com/trabajos13/placo/placo.shtml>

Investigación de Operaciones - Programación Lineal

<http://www.monografias.com/trabajos13/upicsa/upicsa.shtml>

Legislación y Mecanismos para la Promoción Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/legislac/legislac.shtml>

Investigación de Operaciones - Método Simplex

<http://www.monografias.com/trabajos13/icerodos/icerodos.shtml>

Trabajos Publicados de Neumática en Ingeniería Industrial

Aire comprimido de la UPIICSA

<http://www.monografias.com/trabajos13/compri/compri.shtml>

Neumática e Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/unointn/unointn.shtml>

Neumática: Generación, Tratamiento y Distribución del Aire (Parte 1)

<http://www.monografias.com/trabajos13/genair/genair.shtml>

Neumática: Generación, Tratamiento y Distribución del Aire (Parte 2)

<http://www.monografias.com/trabajos13/geairdos/geairdos.shtml>

Neumática - Introducción a los Sistemas Hidráulicos

<http://www.monografias.com/trabajos13/intsihi/intsihi.shtml>

Estructura de Circuitos Hidráulicos en Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/estrcir/estrcir.shtml>

Neumática e Hidráulica - Generación de Energía en la Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/genenerg/genenerg.shtml>

Neumática - Válvulas Neumáticas (aplicaciones en Ingeniería Industrial) Parte 1

<http://www.monografias.com/trabajos13/valvias/valvias.shtml>

Neumática - Válvulas Neumáticas (aplicaciones en Ingeniería Industrial) Parte 2

<http://www.monografias.com/trabajos13/valvidos/valvidos.shtml>

Neumática e Hidráulica, Válvulas Hidráulicas en la Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/valhid/valhid.shtml>

Neumática - Válvulas Auxiliares Neumáticas (Aplicaciones en Ingeniería Industrial)

<http://www.monografias.com/trabajos13/valvaux/valvaux.shtml>

Problemas de Ingeniería Industrial en Materia de la Neumática (UPIICSA)

<http://www.monografias.com/trabajos13/maneu/maneu.shtml>

Electroválvulas en Sistemas de Control

<http://www.monografias.com/trabajos13/valvu/valvu.shtml>

Neumática e Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/unointn/unointn.shtml>

Estructura de Circuitos Hidráulicos en Ingeniería Industrial

<http://www.monografias.com/trabajos13/estrcir/estrcir.shtml>

Ahorro de energía

<http://www.monografias.com/trabajos12/ahorener/ahorener.shtml>

Trabajo Publicados de Derecho del Centro Escolar Atoyac

Nociones de Derecho Mexicano

<http://www.monografias.com/trabajos12/dnocmex/dnocmex.shtml>

Nociones de Derecho Positivo

<http://www.monografias.com/trabajos12/dernoc/dernoc.shtml>

Derecho de la Familia Civil

<http://www.monografias.com/trabajos12/derlafam/derlafam.shtml>

Juicio de amparo

<http://www.monografias.com/trabajos12/derjuic/derjuic.shtml>

Delitos patrimoniales y Responsabilidad Profesional

<http://www.monografias.com/trabajos12/derdeli/derdeli.shtml>

Contrato Individual de Trabajo

<http://www.monografias.com/trabajos12/contind/contind.shtml>

La Familia en El derecho Civil Mexicano

<http://www.monografias.com/trabajos12/dfamilien/dfamilien.shtml>

La Familia en el Derecho Positivo

<http://www.monografias.com/trabajos12/dlafamil/dlafamil.shtml>

Artículo 14 y 16 de la Constitución de México

<http://www.monografias.com/trabajos12/comex/comex.shtml>

Garantías Individuales

<http://www.monografias.com/trabajos12/garin/garin.shtml>

La Familia y el Derecho

<http://www.monografias.com/trabajos12/lafami/lafami.shtml>

Trabajo Publicados de Historia y Filosofía

Entender el Mundo de Hoy de Ricardo Yépez Stork

<http://www.monografias.com/trabajos12/entenmun/entenmun.shtml>

El Poder de la Autoestima

<http://www.monografias.com/trabajos12/elpoderde/elpoderde.shtml>

México de 1928 a 1934

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmentre/hmentre.shtml>

Etapas de la Independencia de Mexico

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmetapas/hmetapas.shtml>

Vicente Fox

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmelecc/hmelecc.shtml>

El Perfil del hombre y la Cultura en México

<http://www.monografias.com/trabajos12/perfhom/perfhom.shtml>

Las religiones y la moral

<http://www.monografias.com/trabajos12/mortest/mortest.shtml>

Moral - Salvifichi Doloris

<http://www.monografias.com/trabajos12/morsalvi/morsalvi.shtml>

El gobierno del general Manuel González

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmmanuel/hmmanuel.shtml>

José López Portillo

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmlopez/hmlopez.shtml>

Museo de las Culturas

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmmuseo/hmmuseo.shtml>

Hombre y el Robot: A la búsqueda de la armonía

<http://www.monografias.com/trabajos12/hommaq/hommaq.shtml>

Historia de México - Las Leyes de Reforma

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmleyes/hmleyes.shtml>

Historia de México - Inquisición en la Nueva España

<http://www.monografias.com/trabajos12/hminqui/hminqui.shtml>

Historia de México - La Intervención Francesa

<http://www.monografias.com/trabajos12/hminterv/hminterv.shtml>

Historia de México - Primer Gobierno Centralista

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmprimer/hmprimer.shtml>

Historia de México - El Maximato

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmmaximt/hmmaximt.shtml>

Historia de México - La Guerra con los Estados Unidos

<http://www.monografias.com/trabajos12/hmguerra/hmguerra.shtml>

México: ¿Adoptando Nueva Cultura?

<http://www.monografias.com/trabajos12/nucul/nucul.shtml>

Ranma Manga (Solo en Ingles)

<http://www.monografias.com/trabajos12/ranma/ranma.shtml>

Fraude del Siglo

<http://www.monografias.com/trabajos12/frasi/frasi.shtml>

Jean Michelle Basquiat

<http://www.monografias.com/trabajos12/bbasquiat/bbasquiat.shtml>

El Sentido del Humor en la Educación

<http://www.monografias.com/trabajos12/filyepes/filyepes.shtml>

La enseñanza de la Ingeniería frente a la Privatización

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedense/pedense.shtml>

Proceso del aprendizaje

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedalpro/pedalpro.shtml>

Giovanni Sartori, Homo videns

<http://www.monografias.com/trabajos12/pdaspec/pdaspec.shtml>

La vida: Las cosas se conocen por sus operaciones

<http://www.monografias.com/trabajos12/lavida/lavida.shtml>

¿Qué es la Filosofía?

<http://www.monografias.com/trabajos12/quefilo/quefilo.shtml>

Conocimiento sensible

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedyantr/pedyantr.shtml>

Comparación de autores y escuelas

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedidact/pedidact.shtml>

Filosofía de la educación

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedfilo/pedfilo.shtml>

Análisis de la Psicopatología de la memoria

<http://www.monografias.com/trabajos12/pedpsic/pedpsic.shtml>

Empresa y familia

<http://www.monografias.com/trabajos12/teoempres/teoempres.shtml>

Antropología filosófica

<http://www.monografias.com/trabajos12/wantrop/wantrop.shtml>

Definición de Filosofía

<http://www.monografias.com/trabajos12/wfiloso/wfiloso.shtml>

Recensión del Libro Didáctica Magna

<http://www.monografias.com/trabajos12/wpedag/wpedag.shtml>

El hombre ante los problemas y límites de la Ciencia

<http://www.monografias.com/trabajos12/quienes/quienes.shtml>

Recensión del libro Froebel. La educación del hombre

<http://www.monografias.com/trabajos12/introped/introped.shtml>

Antropología Filosófica

<http://www.monografias.com/trabajos12/antrofil/antrofil.shtml>

Memoria técnica de cálculo

<http://www.monografias.com/trabajos12/electil/electil.shtml>

Memoria de cálculo

<http://www.monografias.com/trabajos12/elplane/elplane.shtml>

DATOS ACERCA DEL AUTOR:

Autor: Ing. Iván Escalona

Ingeniería Industrial

UPIICSA - IPN

e-mail: ivan_escalona@yahoo.com.mx

resnick_halliday@yahoo.com.mx

Estudios de Preparatoria: Centro Escolar Atoyac (Incorporado a la U.N.A.M.)

Estudios Universitarios: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.)

Ciudad de Origen: México, Distrito Federal.

PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN – MRP
(PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES)

INGENIERÍA INDUSTRIAL (UPIICSA - IPN)

Aportado por: Iván Escalona - ivan_escalona@yahoo.com.mx