



Introducción a la Cadena de Suministro y su Gestión

Héctor Soto

Mayo, 2023

Indicadores Working Capital



- ↓ ▶ DOH days on hand = días de inventario MENOS DÍAS ES MEJOR
- ↑ ▶ INVENTORY TURNS = vueltas de inventario MAS VUELTAS ES MEJOR
- ↑ ▶ DPO days payable outstanding = cuentas por pagar MAS TIEMPO PARA PAGAR ES MEJOR
- ↓ ▶ DSO days sales outstanding = cuentas por cobrar MENOS TIEMPO PARA RECUPERAR EL DINERO O COBRAR ES MEJOR

Capítulo 3: Planeación Maestra



- ▶ Propósito y alcance
- ▶ Sales and Operations Planning
- ▶ Planeación de operaciones
- ▶ Planeación maestra producción
- ▶ Planeación de la capacidad



Propósito y Alcance

Planeación de la Producción



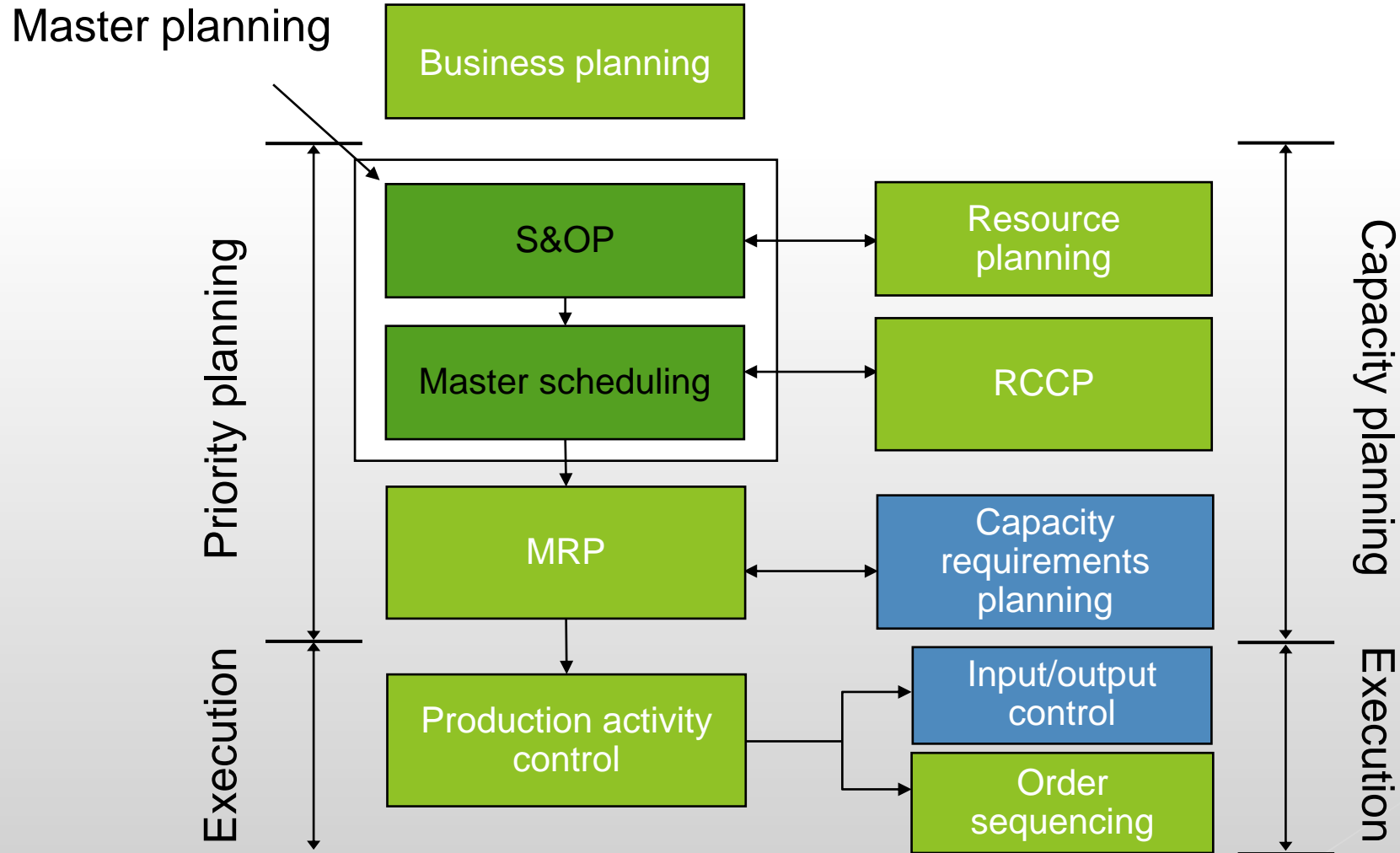
Purpose and scope:

“...setting the overall levels of manufacturing output...” and
“...establish production rates ...”

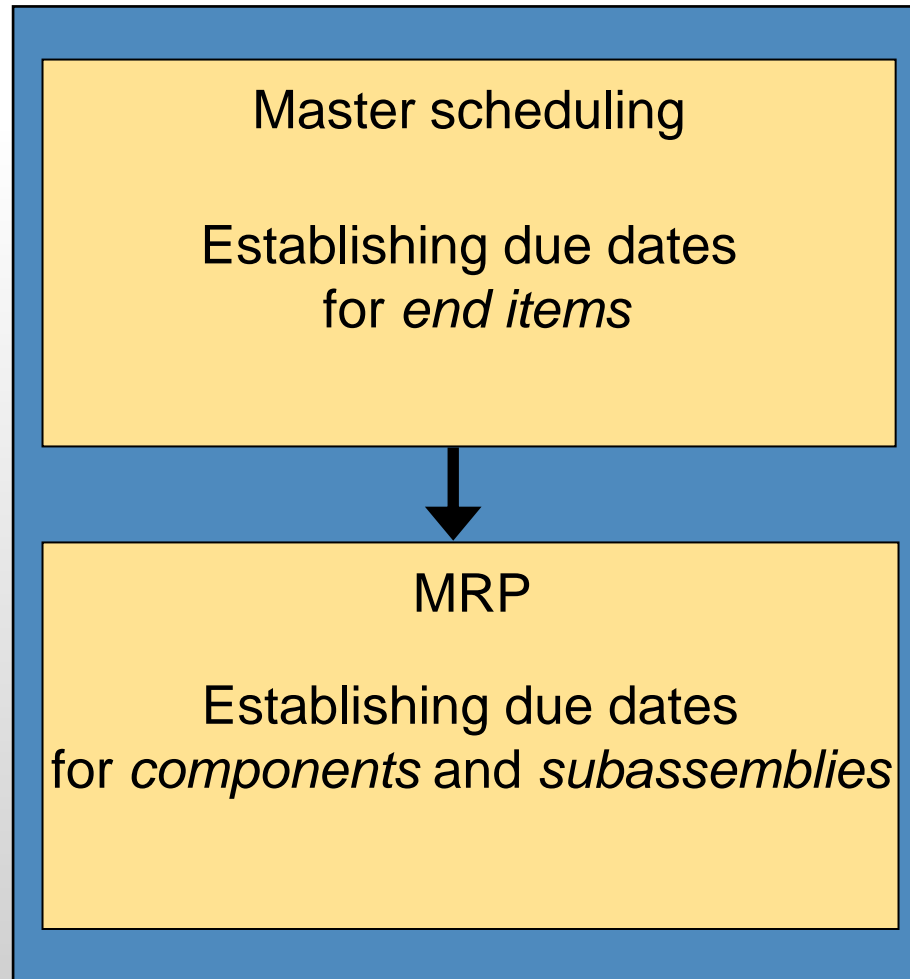
— *APICS Dictionary*

- ▶ Nos proporciona información muy importante para el S&OP relacionada con:
 - Planear para cada familia de producto
 - Mantener los niveles deseados de inventario
 - Determinar los recursos requeridos
 - Comparar la carga de trabajo con los recursos disponibles

Planeación y Control de la Manufactura



Planeación de Prioridades



Planeación Maestra Nivel de detalle



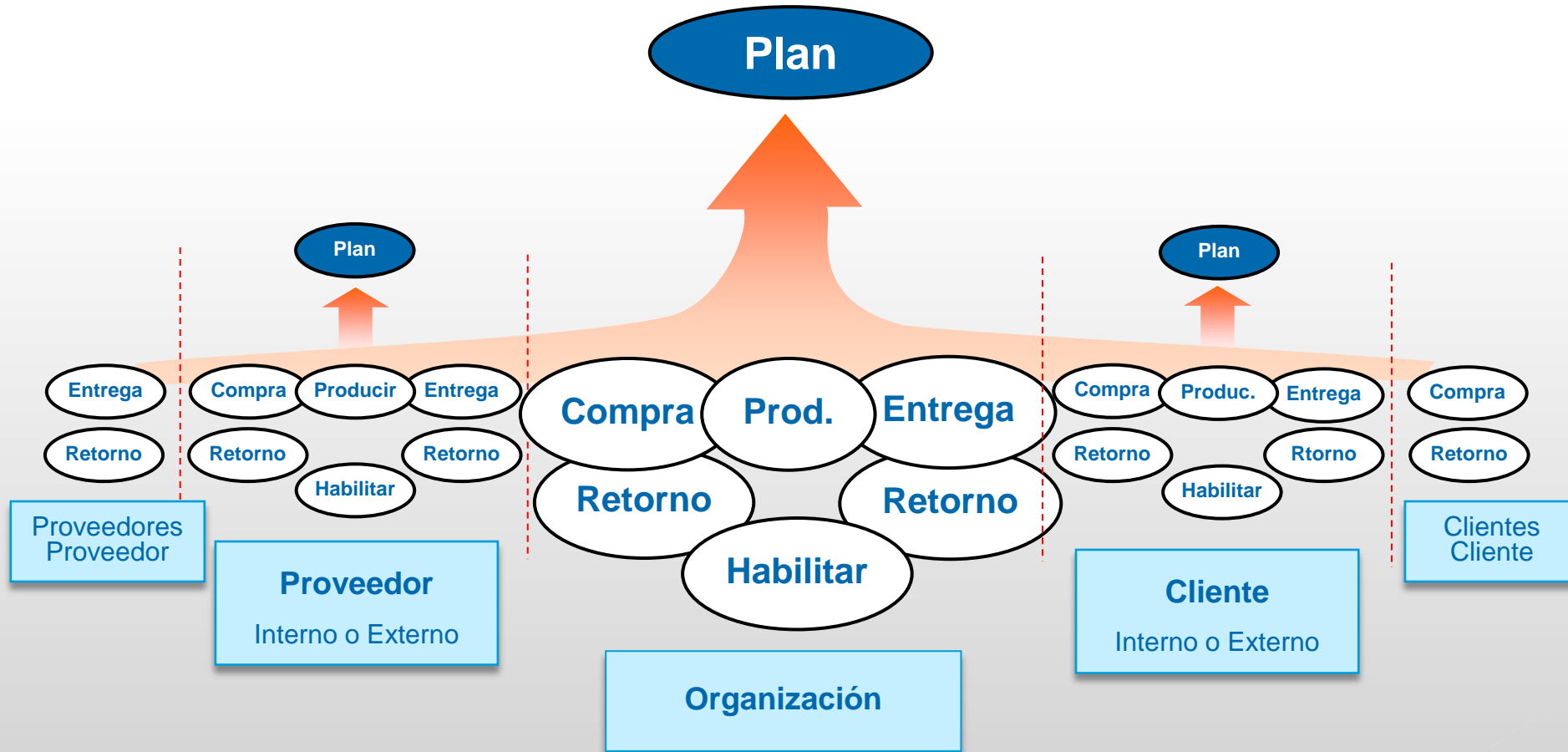
Nivel Planeación	Pronóstico	Horizonte
Plan Estratégico	Volumen de ventas, nuevos mercados, operaciones y SCM	2 a 10 años
Sales and operations planning	Unidades a producir a nivel de familia de productos	1 a 3 años
Master scheduling	Unidades a producir a nivel de ítem final	3 a 18 meses



LOGÍSTICA Y CAPACITACIÓN EMPRESARIAL

***S&OP y Planeación de
la Producción***

SCOR® Supply Chain Operations Reference Model

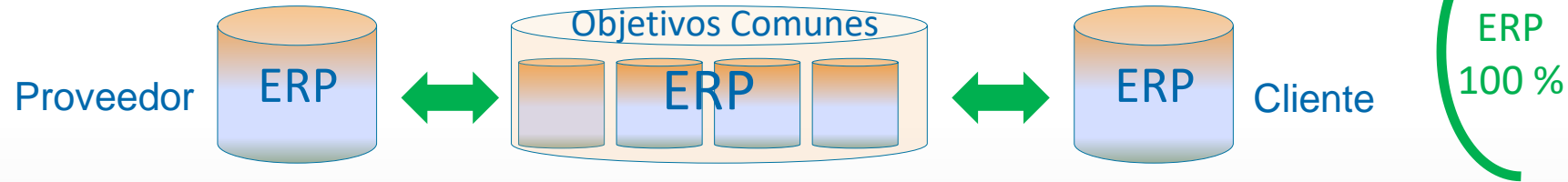


Source: Adapted from APICS Supply Chain Council, Inc.

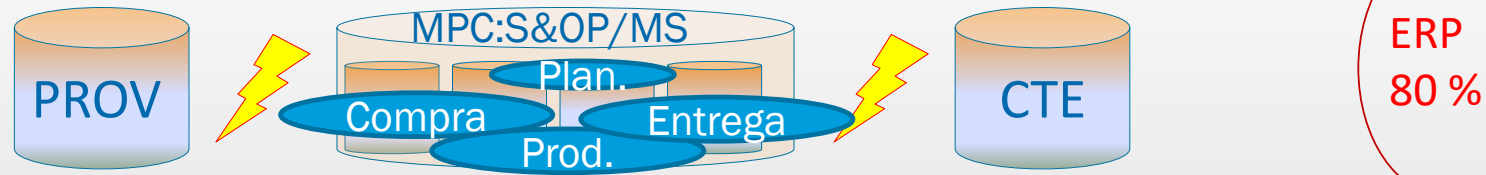
Niveles de Integración y Colaboración



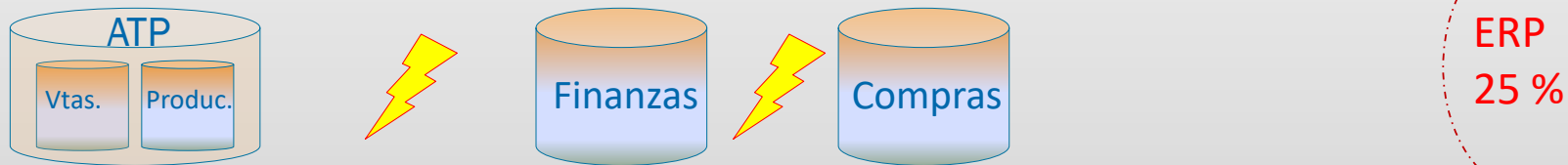
Nivel 4 Integración Externa



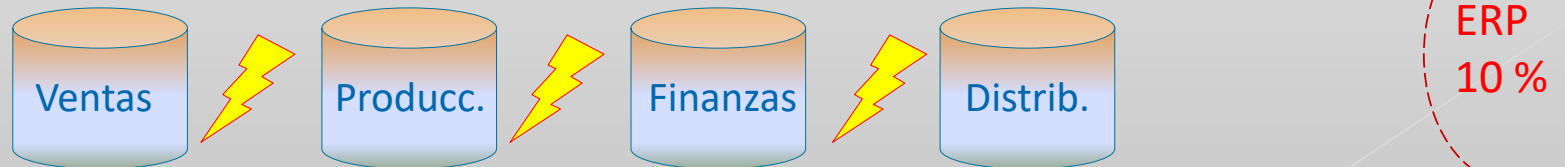
Nivel 3 Integración Interna



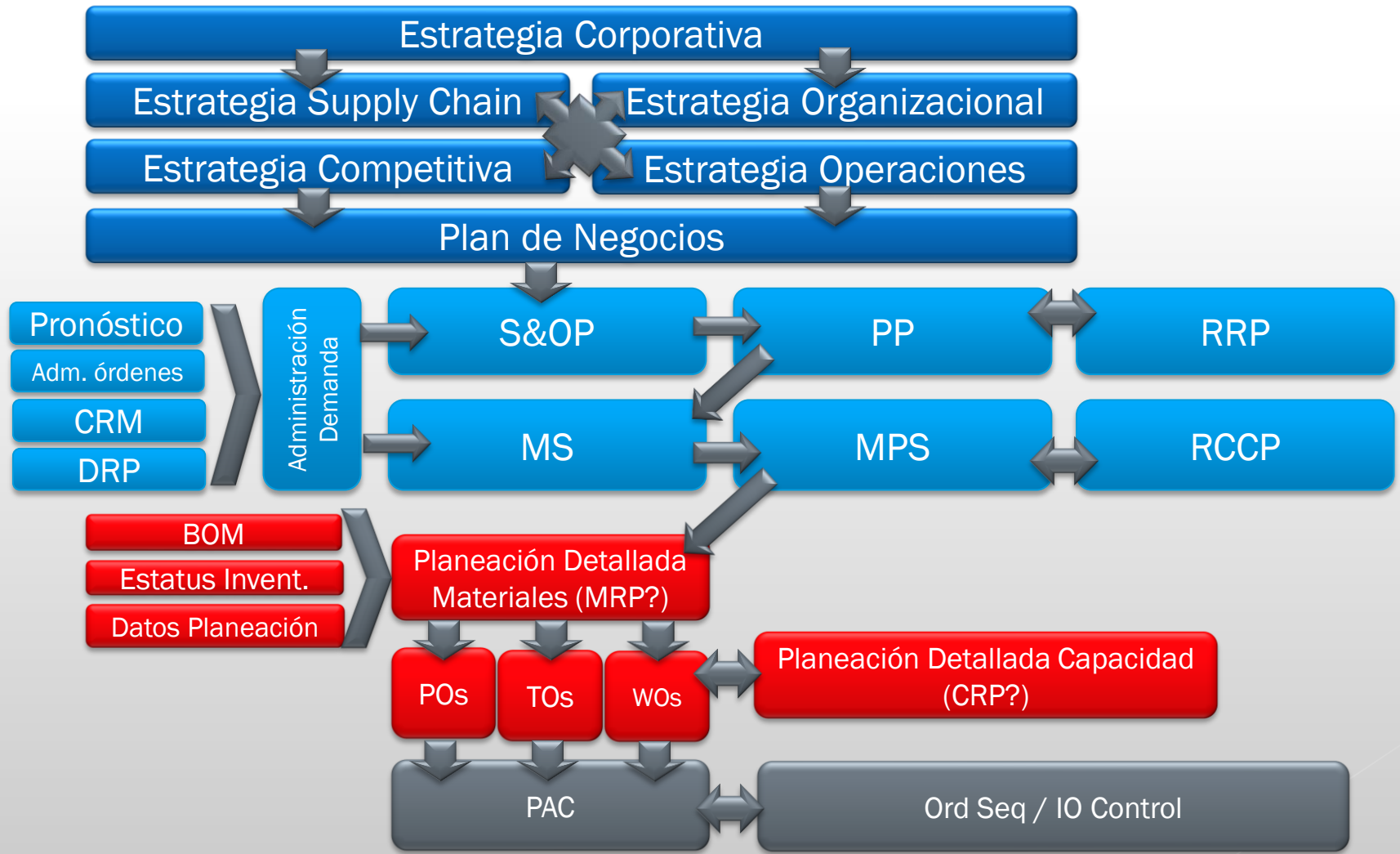
Nivel 2 Semi funcional



Nivel 1 Disfuncional



Sistema Planeación y Control Manufactura



SCOR® Atributos de Desempeño



	Atributo	Estrategia
Cliente	Confiabilidad (RL)	Obtener las órdenes correctamente, el producto cumple con los requisitos de calidad
	Tiempo Respuesta (RS)	La velocidad constante de proporcionar productos / servicios a los clientes
	Agilidad (AG)	La capacidad de responder a los cambios en el mercado (influencias externas)
Interno	Costo (CO)	El costo asociado con la gestión y operación de la cadena de suministro
	Activos (AM)	La efectividad en la gestión de los activos de la cadena de suministro en apoyo del cumplimiento

Conexión e importancia



Mayores atributos o ventajas



- Conecta la planeación estratégica del negocio con la táctica del día a día a través del MPR
- Balancea el suministro y la demanda al nivel de familias de producto
- Planea a nivel total y no el detalle de la mezcla
- Se revisa consistentemente, en general, de forma mensual
- Involucra a todos los departamentos ligados a la producción



Decisiones a las que afecta

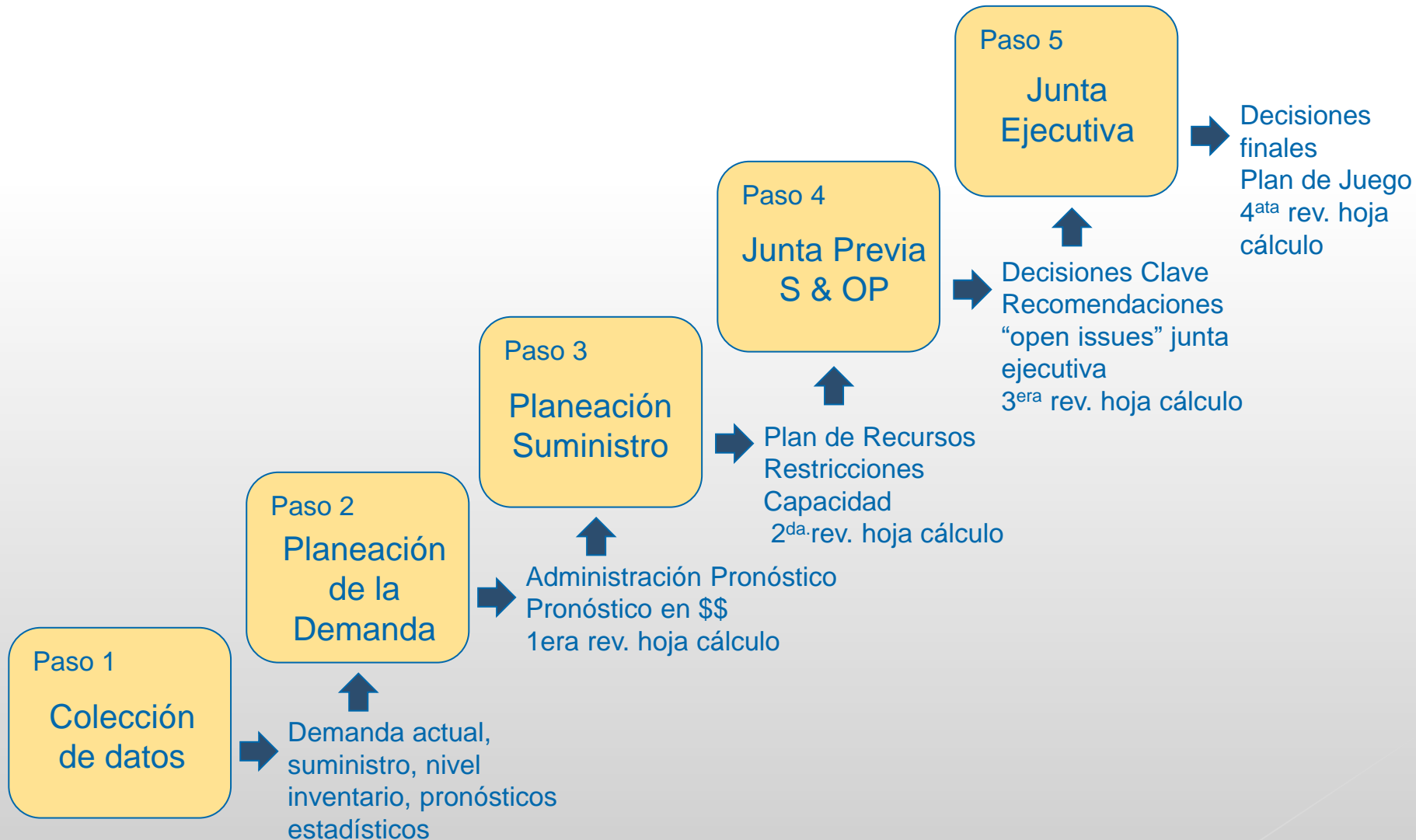
- Inversión de capital
- Cambios en los planes de venta
- Cambios en los planes y estrategia de operaciones
- Cambios en la inversión en inventario
- Cambios en la estrategia del negocio
- ***SI NO HAY CAMBIOS, EL PLAN ES CORRECTO***

Consideraciones S&OP



- ***NO ES UNA JUNTA***
- Se lleva a cabo al principio de cada mes
- Participa la alta y media gerencia
- Facilita el proceso de toma de decisiones
- Considera el mediano y largo plazo

Proceso de Implementación



Estrategias de Producción



- Cuatro estrategias básicas:
- Chase (seguir a la demanda)
- Level (nivelar la demanda)
- Subcontratar
- Híbrida o combinada



Ambiente Make-to-Stock

- Finished Goods se fabrican en base al pronóstico y se venden del inventario disponible
- MTS se usa cuando:
 - La demanda es constante y predecible
 - Volumen alto y mezcla baja
- El tiempo para surtir una orden al cliente es menor al tiempo de fabricación de la misma.

Plan de Producción Make-to-Stock



- ▶ Información necesaria:
 - ▶ Pronóstico por período de tiempo y horizonte de planeación
 - ▶ Inventario Inicial
 - ▶ Inventario final deseado

Resolver en grupos pequeños



Plan de Producción Nivelado

Period	1	2	3	4	5	Total
Forecast demand	55	60	65	60	60	
Production						
Ending inventory						

Example: Opening inventory = 50 units
Desired ending inventory = 40 units

Total production needed = total forecast demand + ending inventory – opening inventory
= _____ + _____ – _____ = _____ units

Production each period = _____ units = _____ units

Ending inventory for period 1 = opening inventory + production – forecast demand
= _____ + _____ – _____
= _____ units

Resolver en grupos pequeños



- ▶ Inventario Inicial = 400 units
- ▶ Producción = 1,300 units
- ▶ Demanda = 1,100 units
- ▶ **Inventario final = inventario inicial + producción – demanda**

Resuelva en equipo el siguiente ejercicio



Calcular el inventario esperado planeado para cada mes en este plan de producción

Inventario Inicial = 250 unidades

Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
Forecast	400	450	600	750	500	400
Planned production	500	500	500	500	500	500
Planned inventory						

Resuelva en equipo el siguiente ejercicio



Calcule un plan de producción nivelado y el inventario final esperado para cada período

Inventario final esperado = 260

Period		1	2	3	4	5	6	Total
Forecast		200	240	260	280	240	220	
Planned production								
Planned inventory	200							



Planeación de Recursos

- ▶ El plan de producción debe de ser comparado contra los recursos existentes para:
 - ▶ Determinar la disponibilidad de los recursos requeridos
 - ▶ Reconciliar diferencias cambiando recursos o prioridades

Resource planning also is called resource requirements planning.

Lista de Recursos



La lista de recursos la cantidad de recursos críticos necesarios para construir una unidad “promedio” en una familia de productos

Bill of resources		
Product families: cycles	Steel (tons)	Labor (standard hours)
Unicycle	0.00030	.40
Bicycles	0.00055	.60
Tricycles	0.00035	.30

Ejercicio



Determinar los requerimientos de recursos

Calcular los requerimientos de mano de obra requeridos para el mes de julio.

Product families: cycles	July production plan	Labor (standard hours)	Total hours required (July)
Unicycle			
Bicycles			
Tricycles			
Total hours required			
Total hours available			

Solución Ejercicio



Determinar los requerimientos de recursos

Calcular los requerimientos de mano de obra requeridos para el mes de julio.

Product families: cycles	July production plan	Labor (standard hours)	Total hours required (July)
Unicycle	500	.40	200
Bicycles	2,500	.60	1,500
Tricycles	1,000	.30	300
Total hours required			2,000
Total hours available			1,600

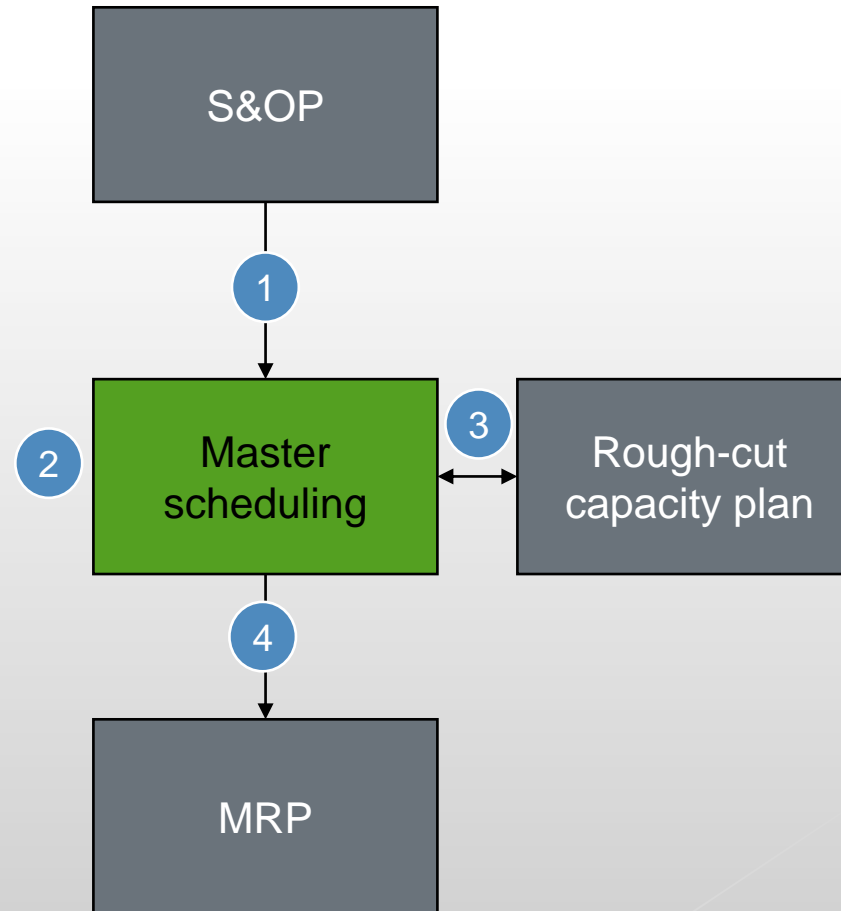


Master Scheduling and Master Production Schedule (MPS)

Master Scheduling: Propósito



- 1 Liga el plan de producción a nivel de familia con el nivel a ítem final
- 2 Crea el plan de prioridades (fechas de entrega y cantidades) a nivel de ítems terminados
- 3 Base para calcular el plan grueso de capacidad
- 4 Administra la planeación de requerimientos de materiales manteniendo o cambiando las prioridades





Objetivos Master Scheduling

- ▶ Mantiene los niveles deseados de servicio al cliente
- ▶ Hace el mayor uso de los recursos
- ▶ Mantiene el inventario en los niveles deseados



Entradas al Master Scheduling

- ▶ Plan de Producción
- ▶ Pronóstico para items finales
- ▶ Órdenes de los clientes
- ▶ Demanda independiente adicional
- ▶ Niveles de inventario
- ▶ Restricciones de capacidad

Relación con el Plan de Producción



Production plan: product family W				
Month	Jan	Feb	Mar	Apr
Days	21	19	23	20
Plan	21,000	19,000	23,000	20,000

Master production schedule				
Week	April			
	1	2	3	4
Prod X	2,000	4,000	5,000	2,500
Prod Y	3,000	1,000		2,500
TOTALS	5,000	5,000	5,000	5,000



Pasos desarrollo Master Schedule

- ▶ Crear un master schedule provisional a nivel de end item
- ▶ Agregar el master schedule para todos los items
- ▶ Correr el análisis grueso de la capacidad - rough-cut capacity planning (RCCP).
- ▶ Resolver diferencias y publicar el Master Production Schedule



Master Schedule - Ejercicio

Tamaño lote = 50 unidades

Period		1	2	3	4	5	6
Forecast		30	30	30	30	30	30
Projected available balance	40						
MPS							



Master Schedule – Solución Ejercicio

Tamaño lote = 50 unidades

Period		1	2	3	4	5	6
Forecast		30	30	30	30	30	30
Projected available balance	40	10	-20				
MPS							



MPS receipt necessary?
¿Cuánto necesito recibir y cuándo lo ordeno?



Resuelva en grupos pequeños

Calcular el MPS

Tamaño lote = 50 unidades

Period		1	2	3	4	5	6
Forecast		30	30	30	30	30	30
Projected available balance	40	10					
MPS							

Determinar si el inventario proyectado disponible al final del período será negativo o positivo:

$$\text{Ending PAB} = \text{beginning PAB} + \text{scheduled MPS receipt} - \text{forecast}$$

If negative, schedule an MPS receipt according to lot size policy

Si es negativo, programe recepción de material MPS de acuerdo al tamaño de lote

Recalculate the PAB for the period using the formula above.

Recalcular el inventario proyectado disponible usando la formula de arriba

Resuelve en equipo el siguiente ejercicio



Prepare el Master Schedule

Inventario Inicial: 200 unidades Tamaño lote: 1,000 unidades

Week		1	2	3	4	5	6
Forecast		100	500	250	500	100	150
Projected available balance	200						
MPS							

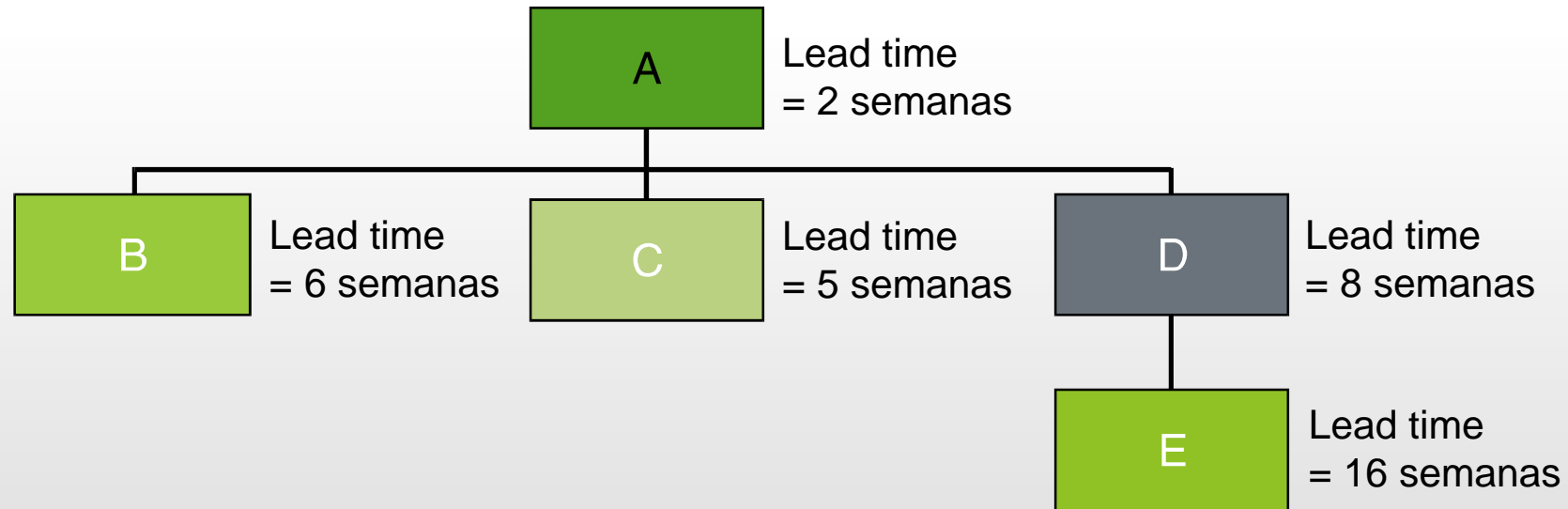
Horizonte de Planeación



El horizonte de planeación es el tiempo en el cual un plan se **extiende en el futuro**. Normalmente se establece para cubrir un ***mínimo de tiempo acumulativo de tiempo de espera para los componentes*** de bajo nivel de tamaño de lote y para cambios de capacidad en los centros de trabajo primarios

APICS Dictionary

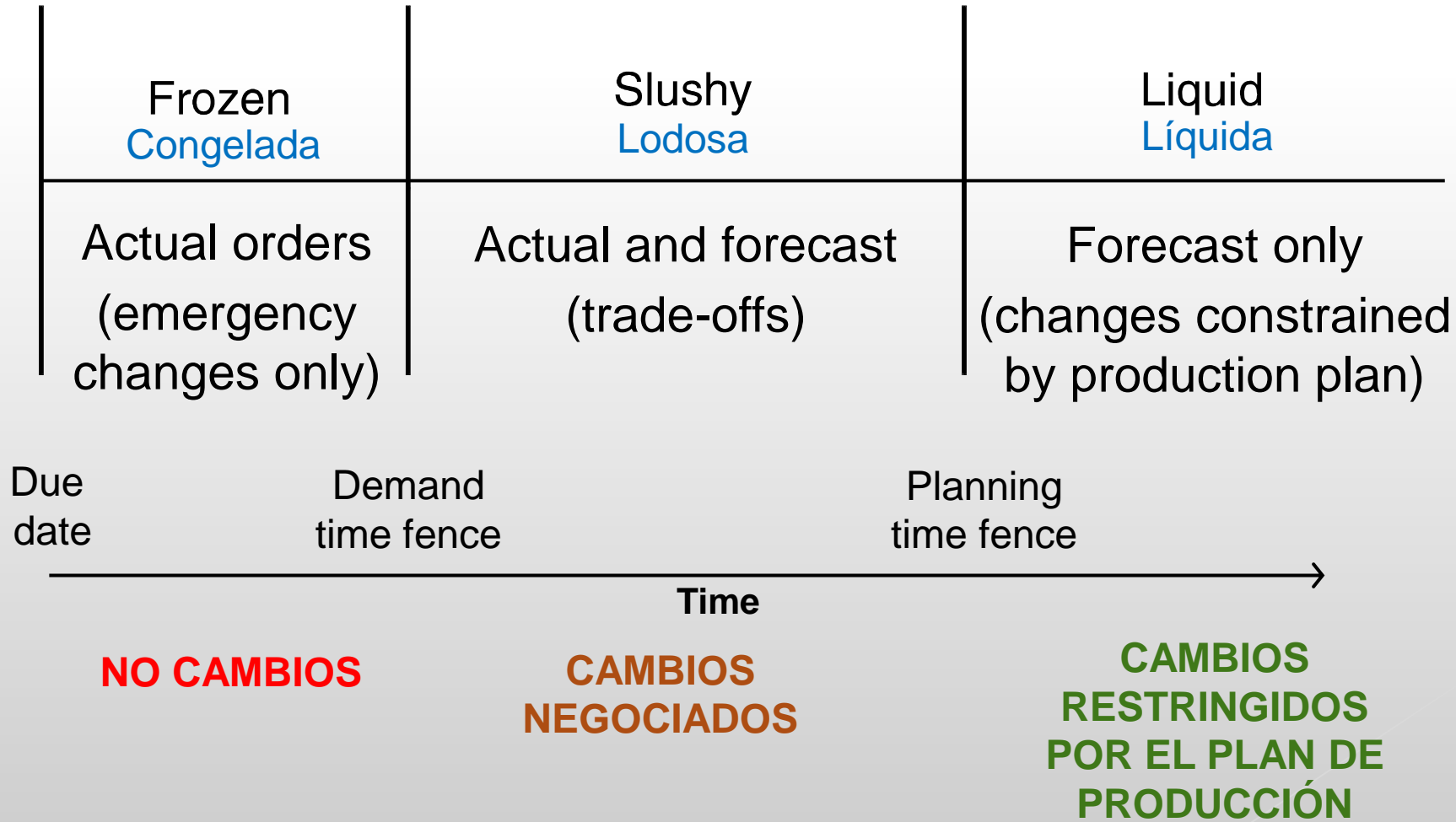
Horizonte de Planeación



¿Cuál es el lead time total del producto A?



Zonas de Tiempo (Time Fences)



Planeación gruesa de la capacidad - Rough-Cut Capacity Planning

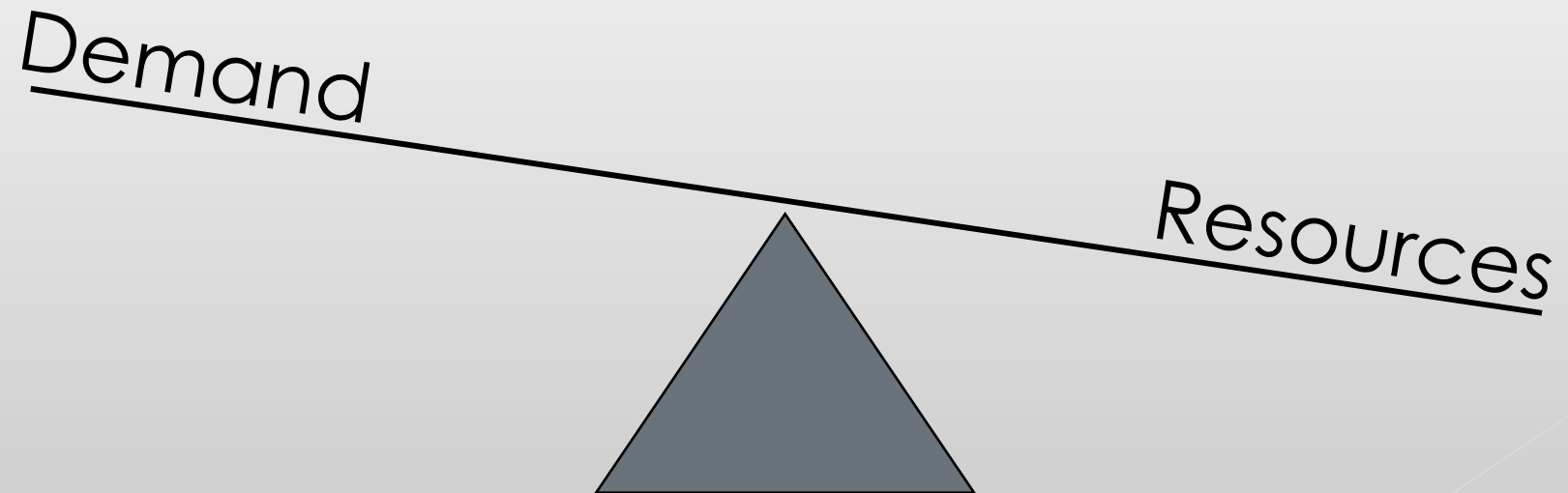


<i>Plan de Producción</i>	<i>Master production schedule</i>
Planeación de Recursos	RCCP
Valida disponibilidad de recursos para el plan de producción y el plan de negocios	Valida disponibilidad de recursos MPS
Basado en la cantidad de recursos requeridos para fabricar una unidad a nivel de familia de productos	Basado en la cantidad de recursos requeridos para fabricar una unidad a nivel de end item



Resolver diferencias y publicar

- ▶ Si la capacidad requerida es mayor a la capacidad disponible:
 - la capacidad debe de incrementarse, o
 - el plan debe de ser modificado



Capítulo 4: Planeación de Requerimientos de Materiales

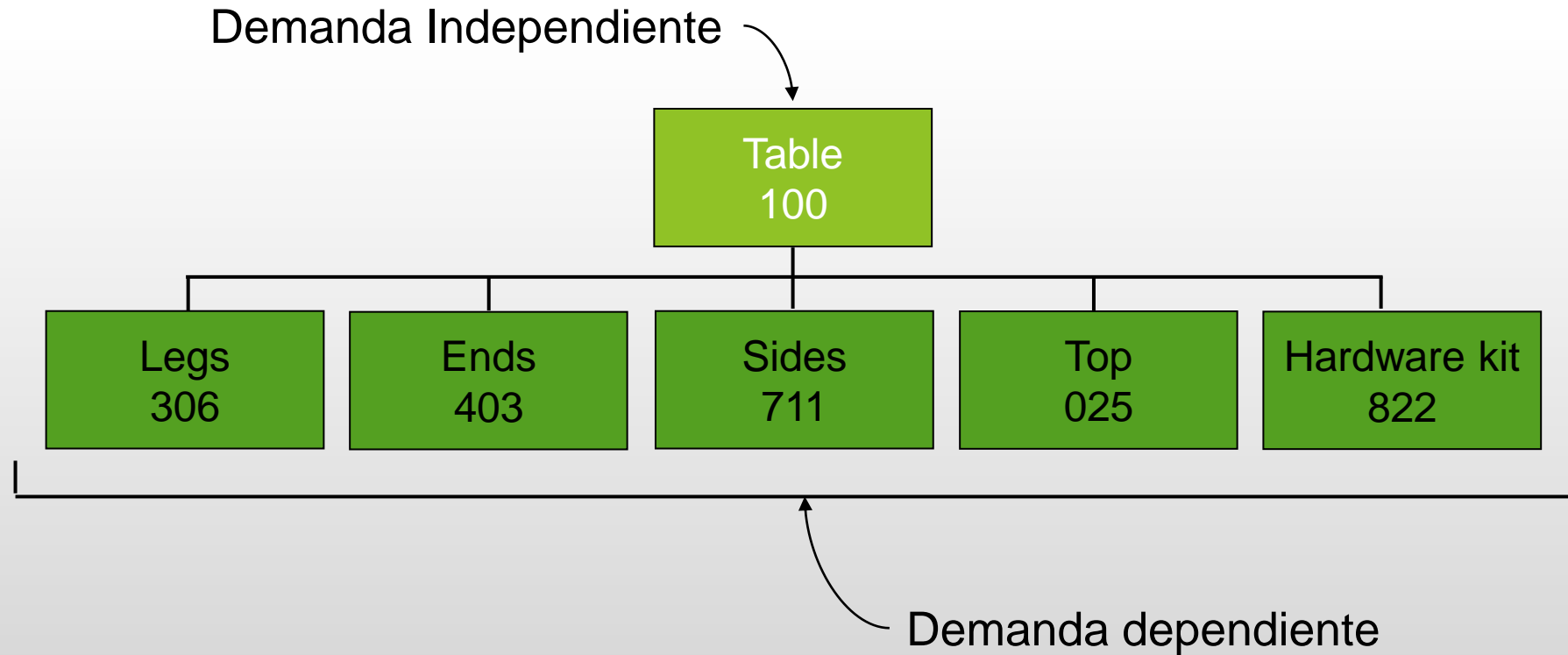


- ▶ Ambiente de Materiales
- ▶ Listas de Materiales (BOM's)
- ▶ Lógica del MRP
- ▶ Plan de prioridades



Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)

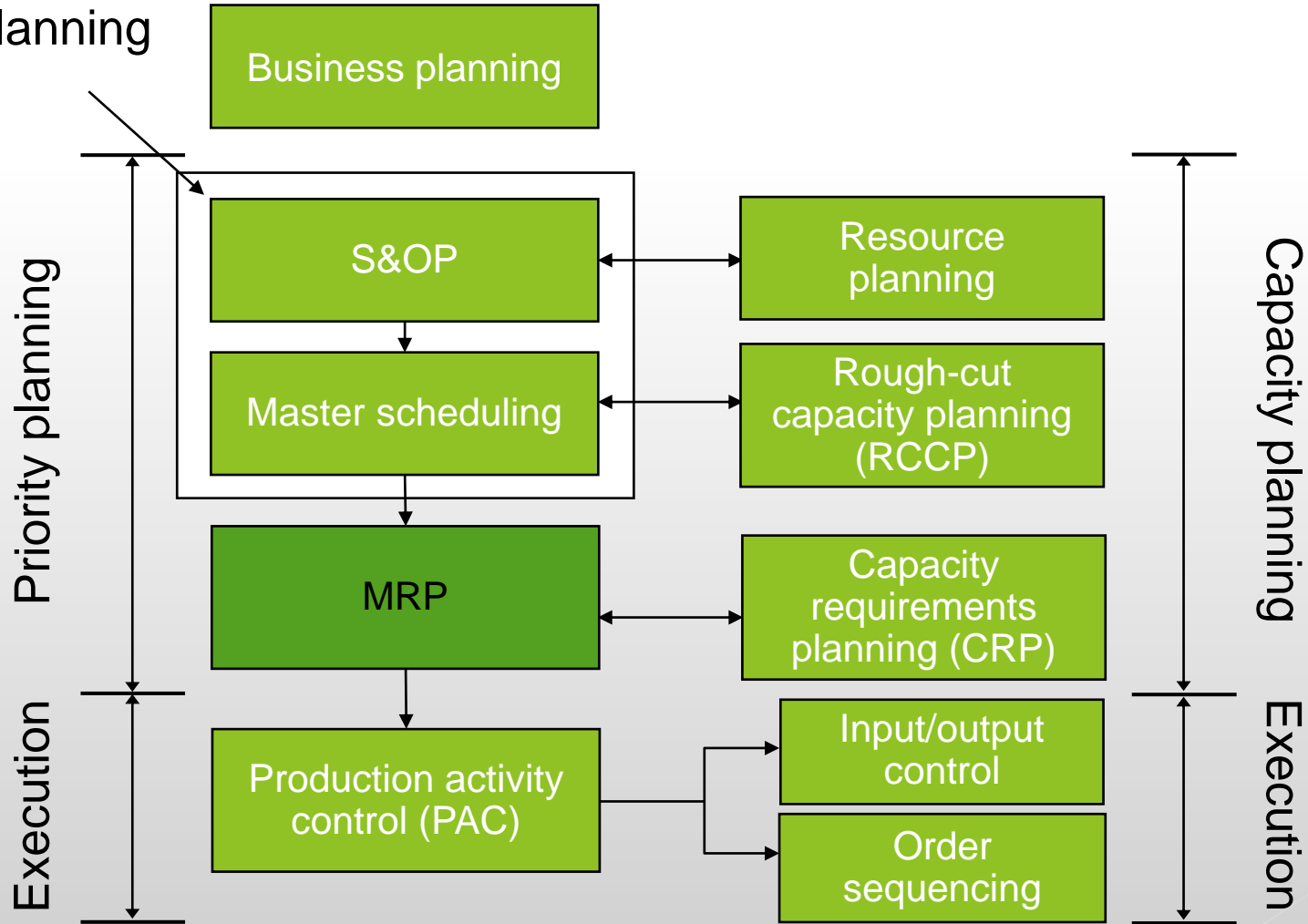
Naturaleza de la Demanda



Planeación y Control de la Manufactura



Master planning



Objetivos del MRP



- ➔ ▶ Determinar requerimientos de materiales:
 - ▶ ¿Qué se necesita?
 - ▶ ¿Cuánto se necesita?
 - ▶ ¿Cuándo se necesita?
- ➔ ▶ Mantener prioridades al día (cuándo se libera vs. cuándo se recibe)
 - ▶ Reaccionar a cambios en la demanda y suministro
 - ▶ Control fletes extraordinarios

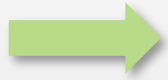
Entradas al proceso de MRP y salidas



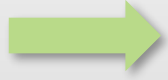
MPS data



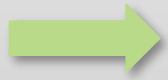
BOMs



Inventory status



Planning data
(such as lead time)



Priority planning

Net requirements

Planned order receipts

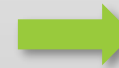
Planned order releases

Manufacturing orders



To factory

Purchase orders



To suppliers

Software Planeación MRP



- ▶ Proporciona el plan de prioridades para liberar y recibir órdenes
- ▶ Avisa a los planeadores las acciones necesarias para mantener las prioridades
- ▶ Libera órdenes planeadas
- ▶ Sugiere tomar acciones por posibles problemas de desabasto



Listas de Materiales (BOM's)



Lista de Materiales resumizada

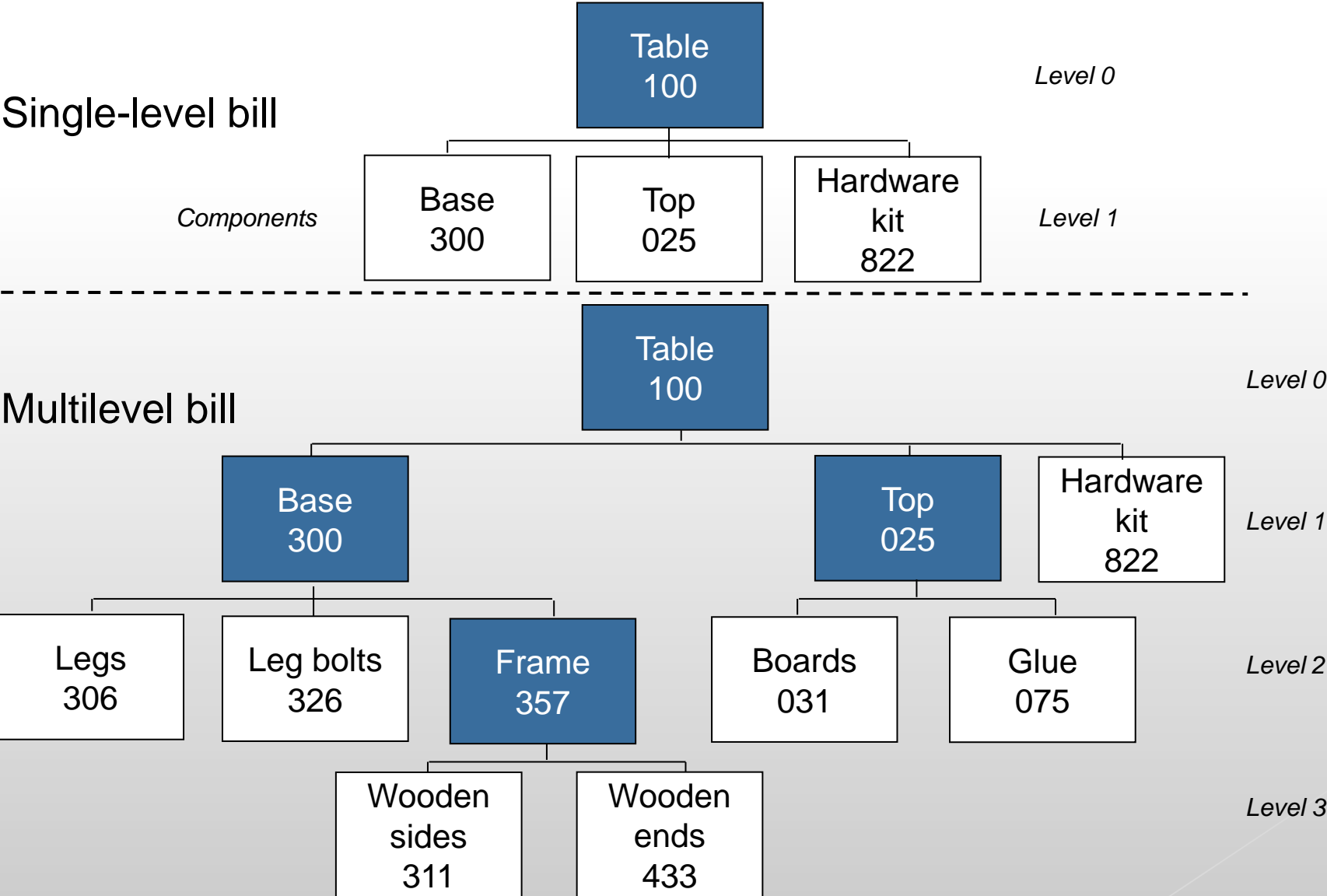
Each part has a unique part number.

A BOM lists all components . . .

. . . and quantities to make one assembly.

Description: table	Part number: 100		
Part number	Description	Quantity required	Unit of measure
300	Base	1	Ea
306	Legs	4	Ea
326	Leg bolts	8	Ea
357	Frame	1	Ea
311	Wooden sides	2	Ea
433	Wooden ends	2	Ea
025	Top	1	Ea
031	Boards	3	Ea
075	Glue	1	Ea
822	Hardware kit	1	Kit

Lista de Materiales gráfica



Ejercicio

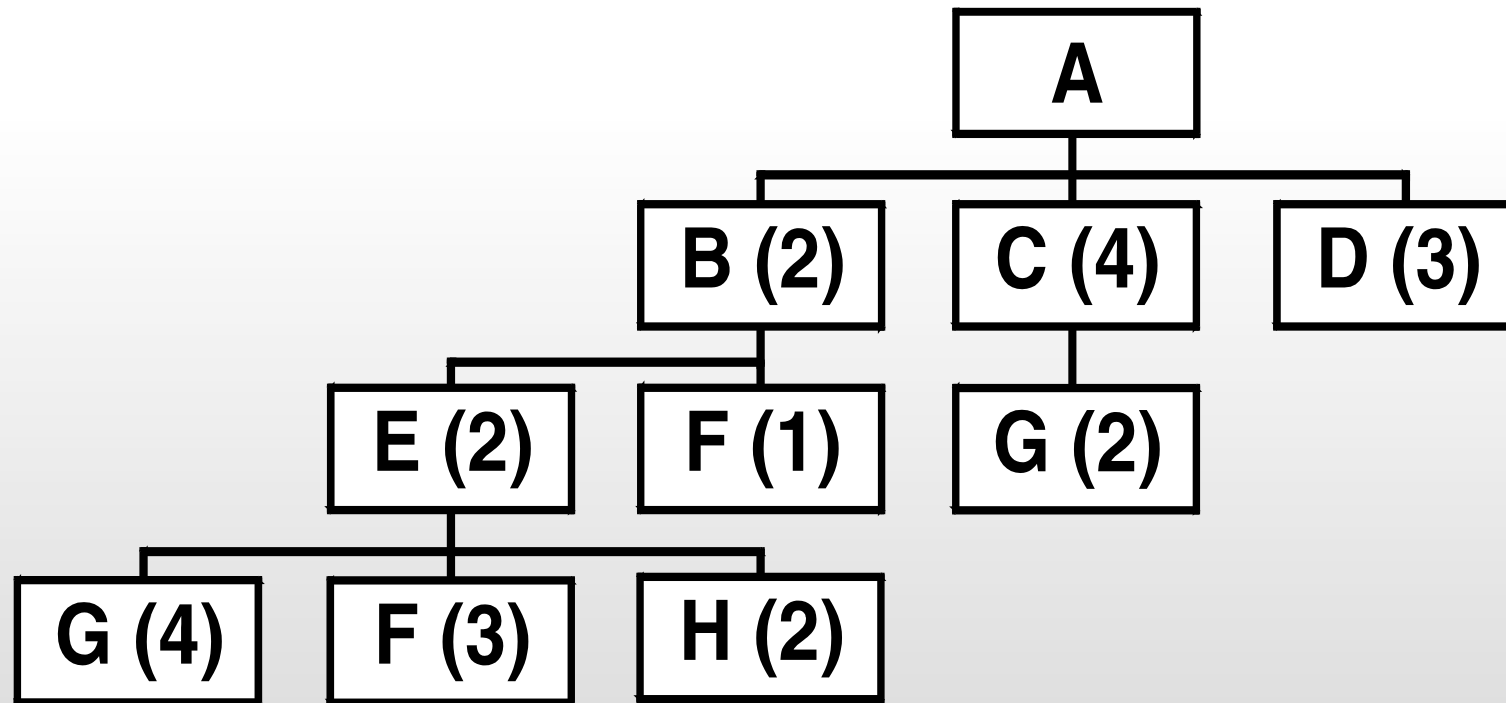


Padre	A	B	C	E
Componente	B (2)	E (2)	G (2)	G (4)
	C (4)	F (1)		F (3)
	D (3)			H (2)

¿Cuántos components G se necesitan?

¿Que components son comprados?

Solución Ejercicio



G's que se necesitan: 24

Componentes comprados: G, F, H, D



Lógica MRP

Razón de ser o enfoque



- ▶ Hacer la explosion y el offset (compensar) de los requerimientos
- ▶ Calcular requerimientos gruesos y netos
- ▶ Usar y administrar el plan de prioridades
- ▶ Se ayuda y confía en un software para realizar los cálculos
- ▶ Controla la liberación de releases y órdenes
- ▶ Replanea

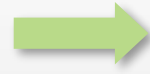
Lógica Material Requirements Planning



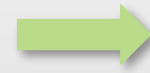
MPS data



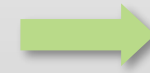
BOMs



Inventory status



Planning data
(lead time)



Priority planning

Lead-time
offsetting,
exploding, and
netting of
requirements

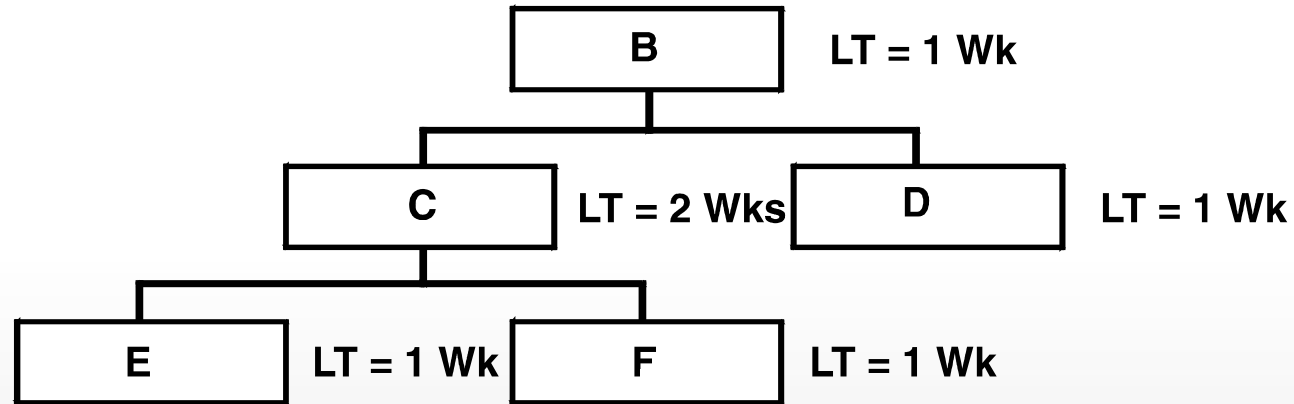
Questions:

- What
- How much
- When

Planned order receipts

Planned order releases

Componentes Clave



Lead time: In MRP, the span of time from the planned order receipt period back to the planned order release period. *En MRP, el lapso de tiempo desde el período de recepción de la orden planificada hasta el período de liberación de la orden planificada*

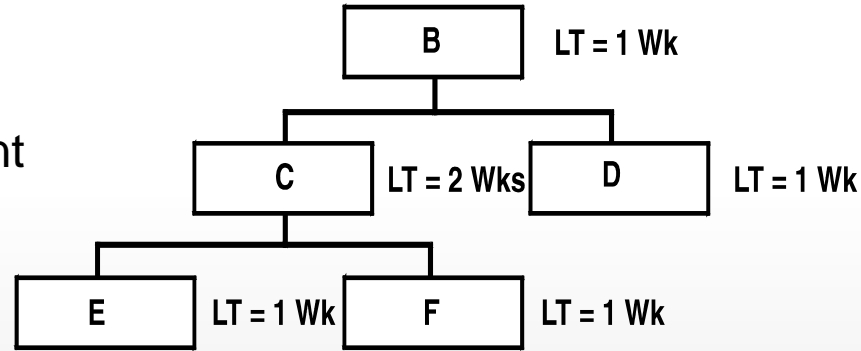
Offsetting: Placing the requirements (planned order releases) in their proper time periods based on lead time. *Colocar los requerimientos (liberación de órdenes planeadas) en sus períodos de tiempo adecuados en función del tiempo de entrega*

Exploding: The process of calculating the demand for the components of a parent item by multiplying the parent item requirements by the component usage quantity specified in the bill of material. *El proceso de calcular la demanda de los componentes de un artículo principal multiplicando los requisitos del artículo principal por la cantidad de uso de los components especificada en la lista de materiales*

Lead Time Offset y explosión materiales



Quantity per parent
in all cases = 1



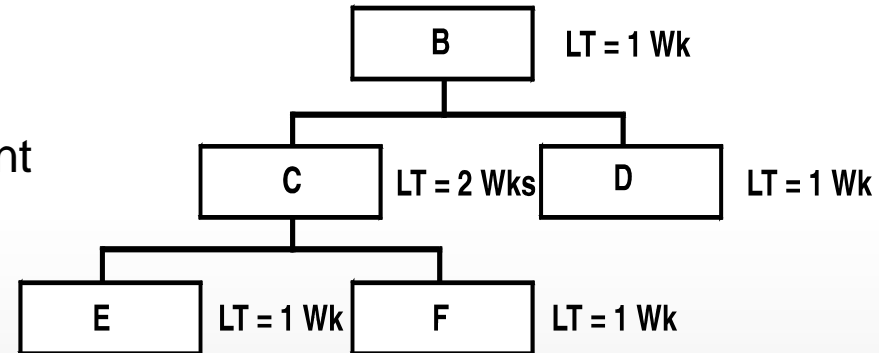
Item number	Planned order	Week				
		1	2	3	4	5
B	Receipt					50
	Release				50	
C	Receipt					
	Release					
D	Receipt				50	
	Release			50		
E	Receipt					
	Release					
F	Receipt					
	Release					

Wk = Week; LT = lead time

Ejercicio



Quantity per parent
in all cases = 1



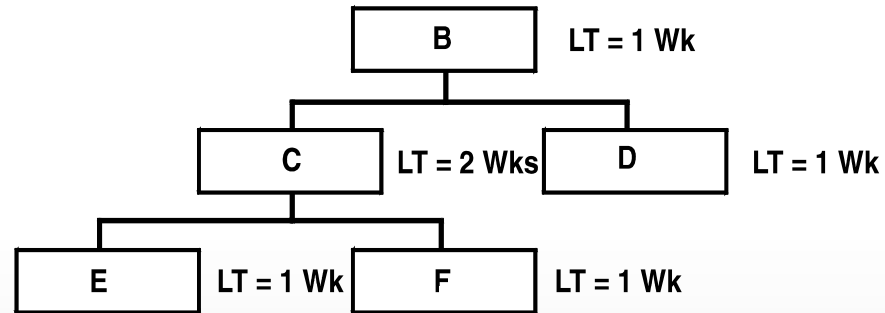
Item number	Planned order	Week				
		1	2	3	4	5
B	Receipt					50
	Release				50	
C	Receipt					
	Release					
D	Receipt				50	
	Release			50		
E	Receipt					
	Release					
F	Receipt					
	Release					

Wk = Week; LT = lead time

Solución Ejercicio



Quantity per parent
in all cases = 1



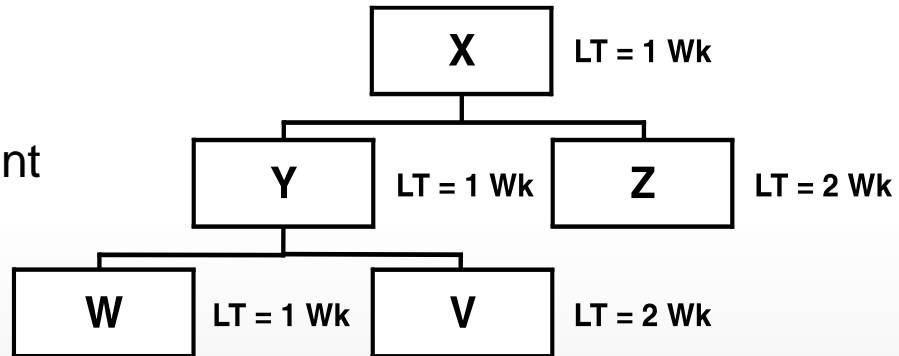
Item number	Planned order	Week				
		1	2	3	4	5
B	Receipt					50
	Release				50	
C	Receipt				50	
	Release		50			
D	Receipt				50	
	Release			50		
E	Receipt		50			
	Release	50				
F	Receipt		50			
	Release	50				

Wk = Week; LT = lead time

En grupos pequeños resuelva:



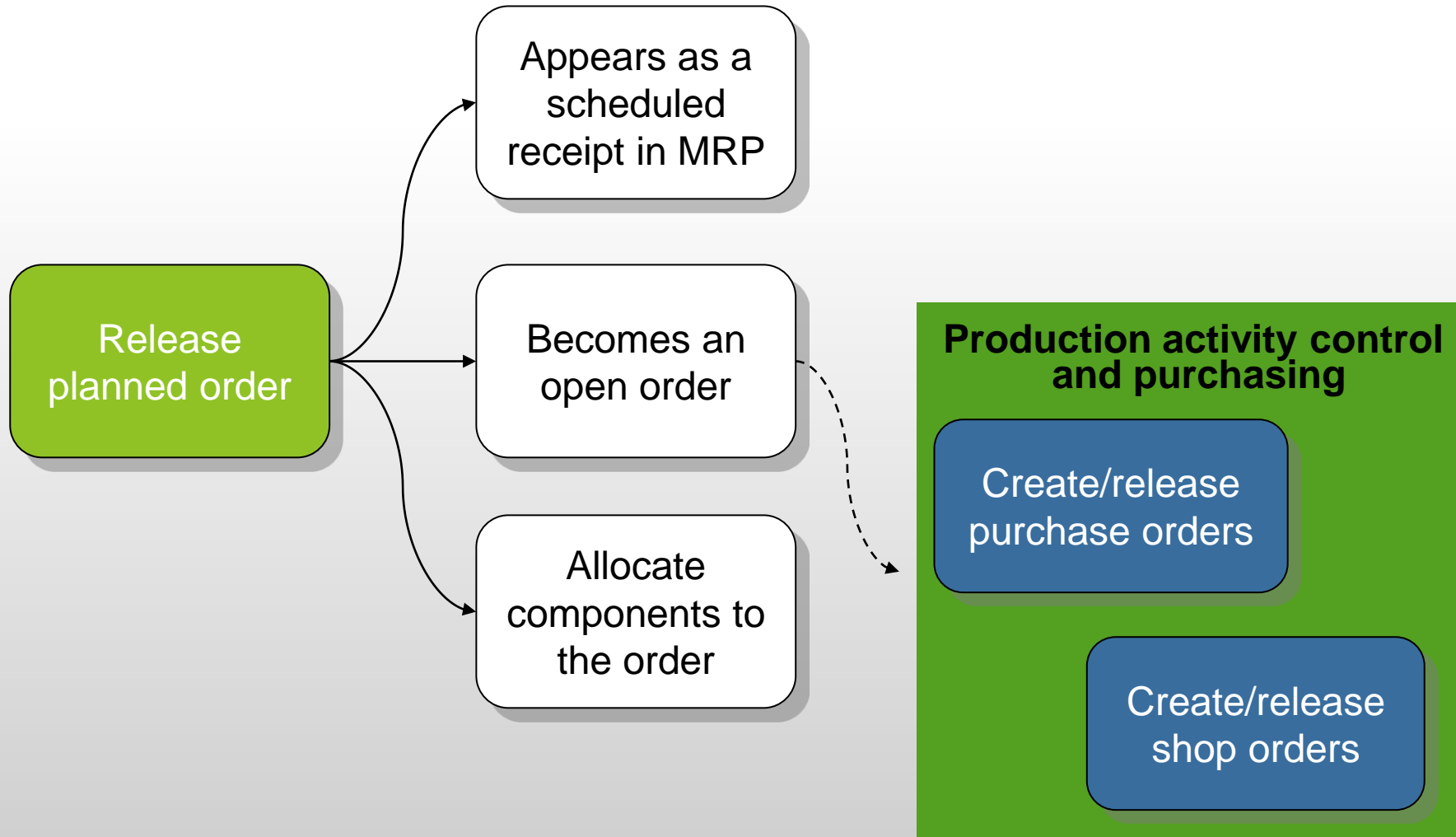
Quantity per parent
in all cases = 1



Item number	Planned order	Week				
		1	2	3	4	5
X	Receipt					200
	Release					
Y	Receipt					
	Release					
Z	Receipt					
	Release					
W	Receipt					
	Release					
V	Receipt					
	Release					

Wk = Week; LT = lead time

Liberando Órdenes Planeadas





***Solución Ejercicios Grupos
Pequeños***

Solución Ejercicio



Plan de Producción Nivelado

Period	1	2	3	4	5	Total
Forecast demand	55	60	65	60	60	
Production						
Ending inventory						

Example: Opening inventory = 50 units
Desired ending inventory = 40 units

Total forecast demand = $55 + 60 + 65 + 60 + 60 = 300$

Total production needed = total forecast demand + ending inventory – opening inventory
= $\underline{300} + \underline{40} - \underline{50} = \underline{290}$ units

Production each period = $\frac{290}{5}$ units = $\underline{58}$ units

Ending inventory for period 1 = opening inventory + production – forecast demand
= $\underline{50} + \underline{58} - \underline{55} = \underline{53}$ units

Solución Ejercicio



Inventario final

= inventario inicial + producción – demanda

= 400 + 1,300 – 1,100

= 600 unidades

Solución Ejercicio



Calcular el inventario esperado planeado para cada mes en este plan de producción

Inventario Inicial = 250 unidades

Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
Forecast	400	450	600	750	500	400
Planned production	500	500	500	500	500	500
Planned inventory	350	400	300	50	50	150

Solución Ejercicio



Calcule un plan de producción nivelado y el inventario final esperado para cada período

$$\text{Total producción planeada} = 1,440 + 260 - 200 = 1,500 \text{ unidades}$$

$$\text{Período producción} = \frac{1,500}{6} = 250 \text{ unidades}$$

$$\text{Inventario final esperado} = 260$$

Period		1	2	3	4	5	6	Total
Forecast		200	240	260	280	240	220	1,440
Planned production		250	250	250	250	250	250	1,500
Planned inventory	200	250	260	250	220	230	260	

Solución Ejercicio



Prepare el Master Schedule

Inventario Inicial: 200 unidades Tamaño lote: 1,000 unidades

Week		1	2	3	4	5	6
Forecast		100	500	250	500	100	150
Projected available balance	200	100	600	350	850	750	600
MPS			1,000		1,000		

Master Schedule – Solución Ejercicio



Tamaño lote = 50 unidades

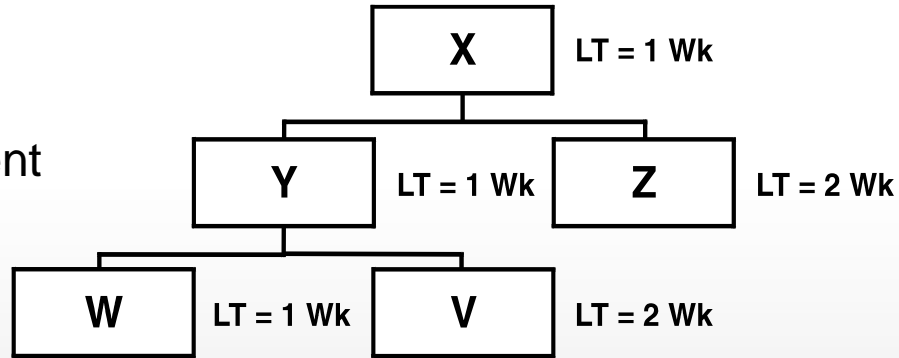
Period		1	2	3	4	5	6
Forecast		30	30	30	30	30	30
Projected available balance	40	10	30	0	20	40	10
MPS			50		50	50	

Ending PAB = beginning PAB + scheduled MPS receipt – forecast

Solución grupos pequeños



Quantity per parent
in all cases = 1



Item number	Planned order	Week				
		1	2	3	4	5
X	Receipt					200
	Release				200	
Y	Receipt				200	
	Release			200		
Z	Receipt				200	
	Release		200			
W	Receipt			200		
	Release		200			
V	Receipt			200		
	Release	200				

Wk = Week; LT = lead time



***“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,
la electricidad y la energía atómica: LA VOLUNTAD”***

G r a c i a s

sotohector65@gmail.com

444 1885512