



PROTHIUS
Cátedra Organización Industrial

Organización Industrial. Introducción, Costes e inversiones

Joaquín Bautista Valhondo

D-01/2012

Departamento de Organización de Empresas

Universidad Politécnica de Cataluña

Publica:

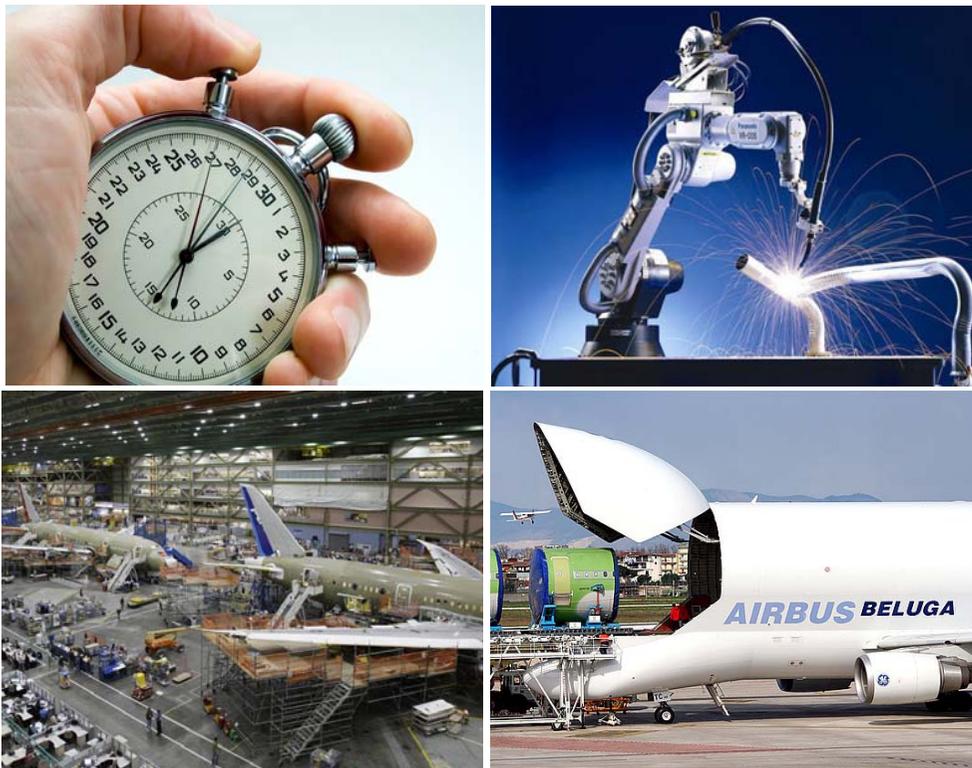
Universitat Politècnica de Catalunya
www.upc.edu



Edita:

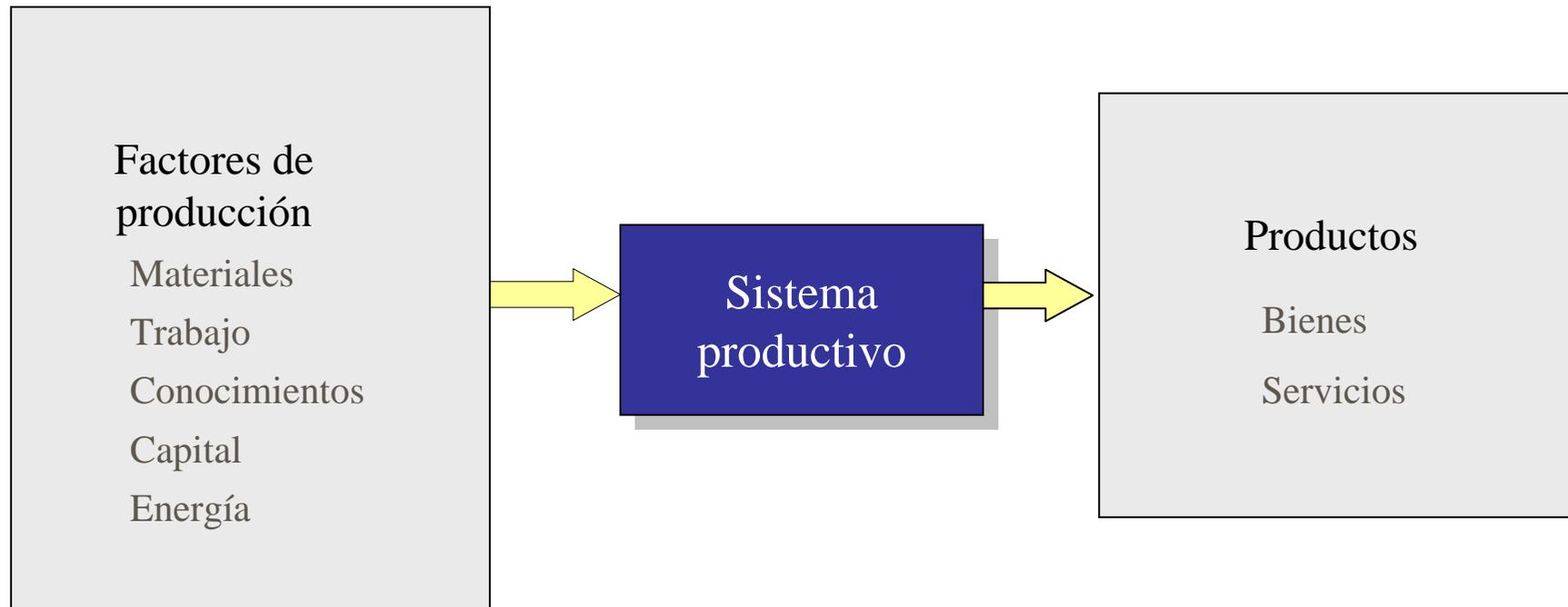
Cátedra Organización Industrial
www.prothius.com
director@prothius.com

Introducción

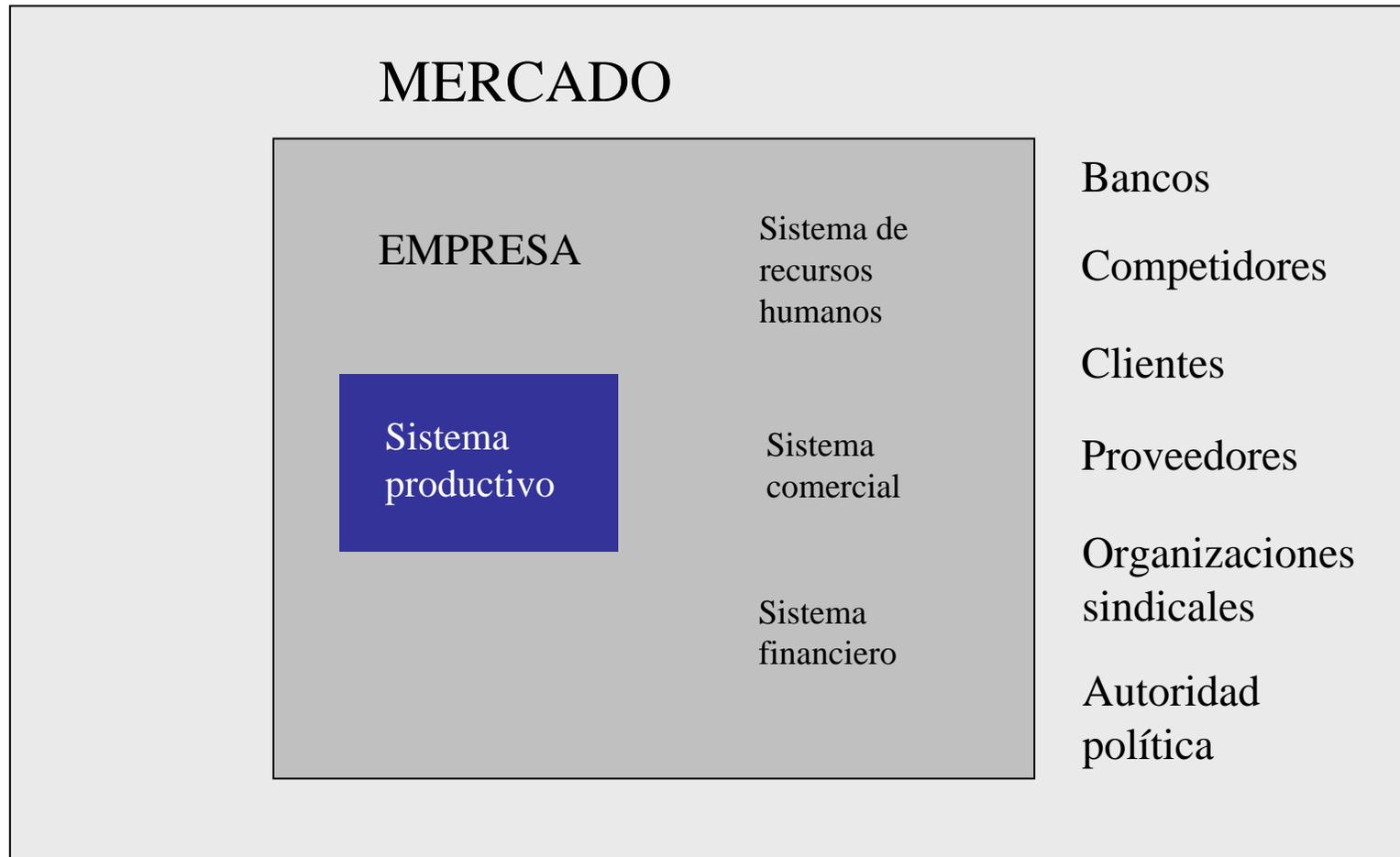


Departament
d'Organització
d'Empreses

Sistema Productivo



Producción. Empresa. Mercado



Clasificación de los sistemas productivos

Buffa:

- A. *Sistemas continuos* 

1. Sistemas de distribución de productos almacenables
2. Sistemas de producción-distribución de productos normalizados con volumen importante

Cadenas de montaje, procesos químicos continuos, paquetería, restaurantes de autoservicio,...

- B. *Sistemas intermitentes* 

1. Talleres cerrados para productos almacenados (bajo catálogo)
2. Talleres abiertos para productos bajo pedido
3. Proyectos singulares

Talleres, hospitales, procesos químicos por lotes, empresas de consultoría,...

Decisiones en los sistemas productivos según Buffa

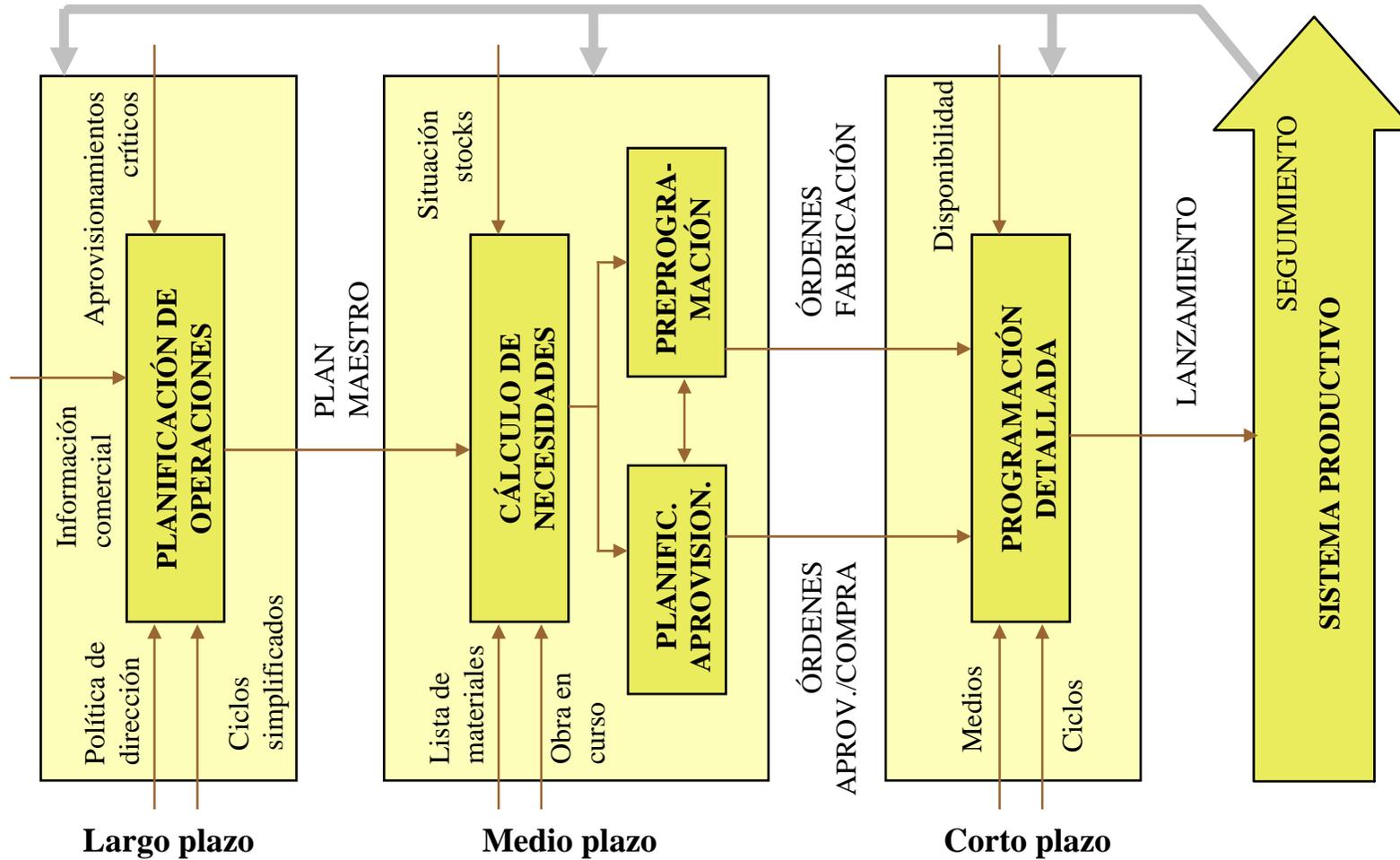
Decisiones de diseño del sistema productivo:

1. Previsión y planificación a largo plazo
2. Diseño productivo de los elementos fabricados
3. Distribución en planta
4. Selección de equipos y procesos
5. Localización del sistema productivo
6. Diseño de tareas y medida del trabajo

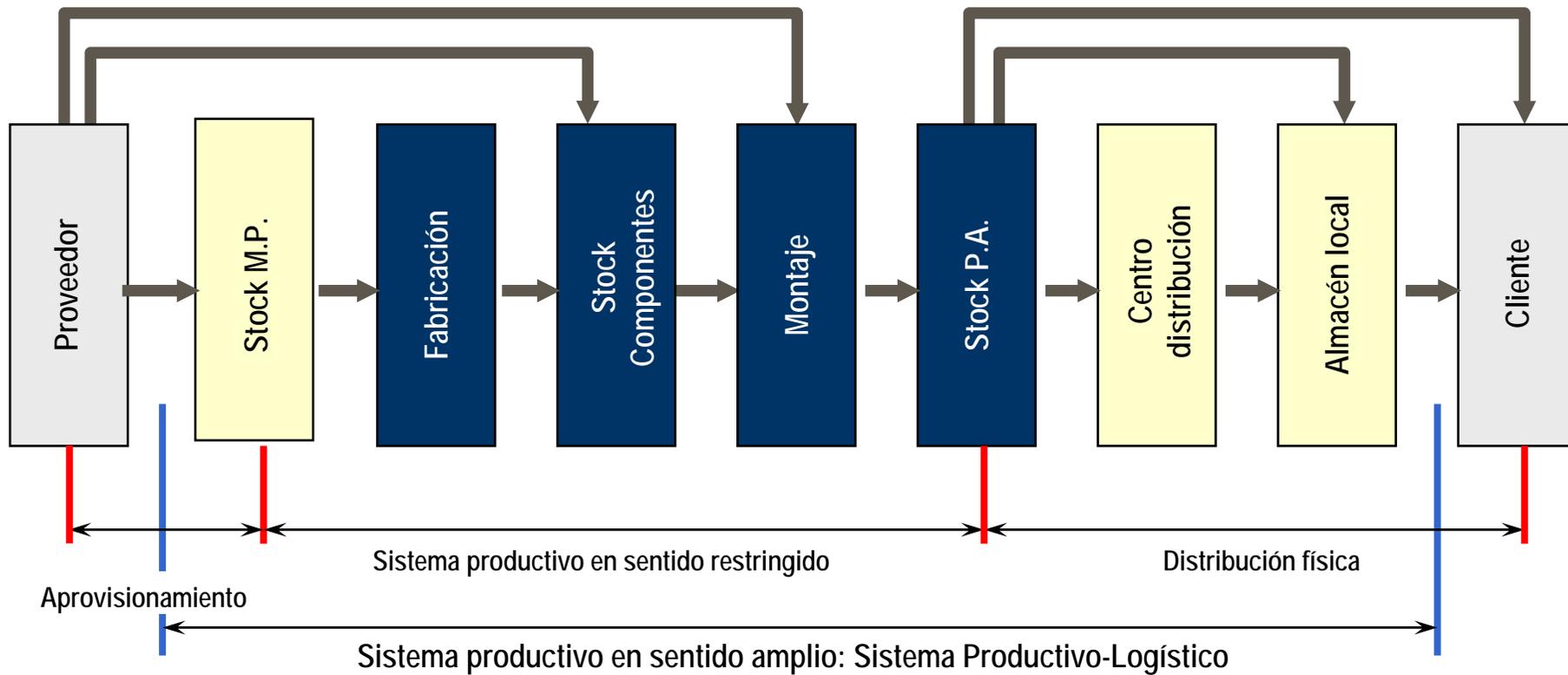
Decisiones de dirección de operaciones:

1. Previsión de la demanda
2. Planificación de operaciones
3. Cálculo de necesidades y gestión de materiales
4. Programación y control de operaciones
5. Fiabilidad y entretenimiento del sistema productivo
6. Gestión de la calidad
7. Control de costes y de la mano de obra

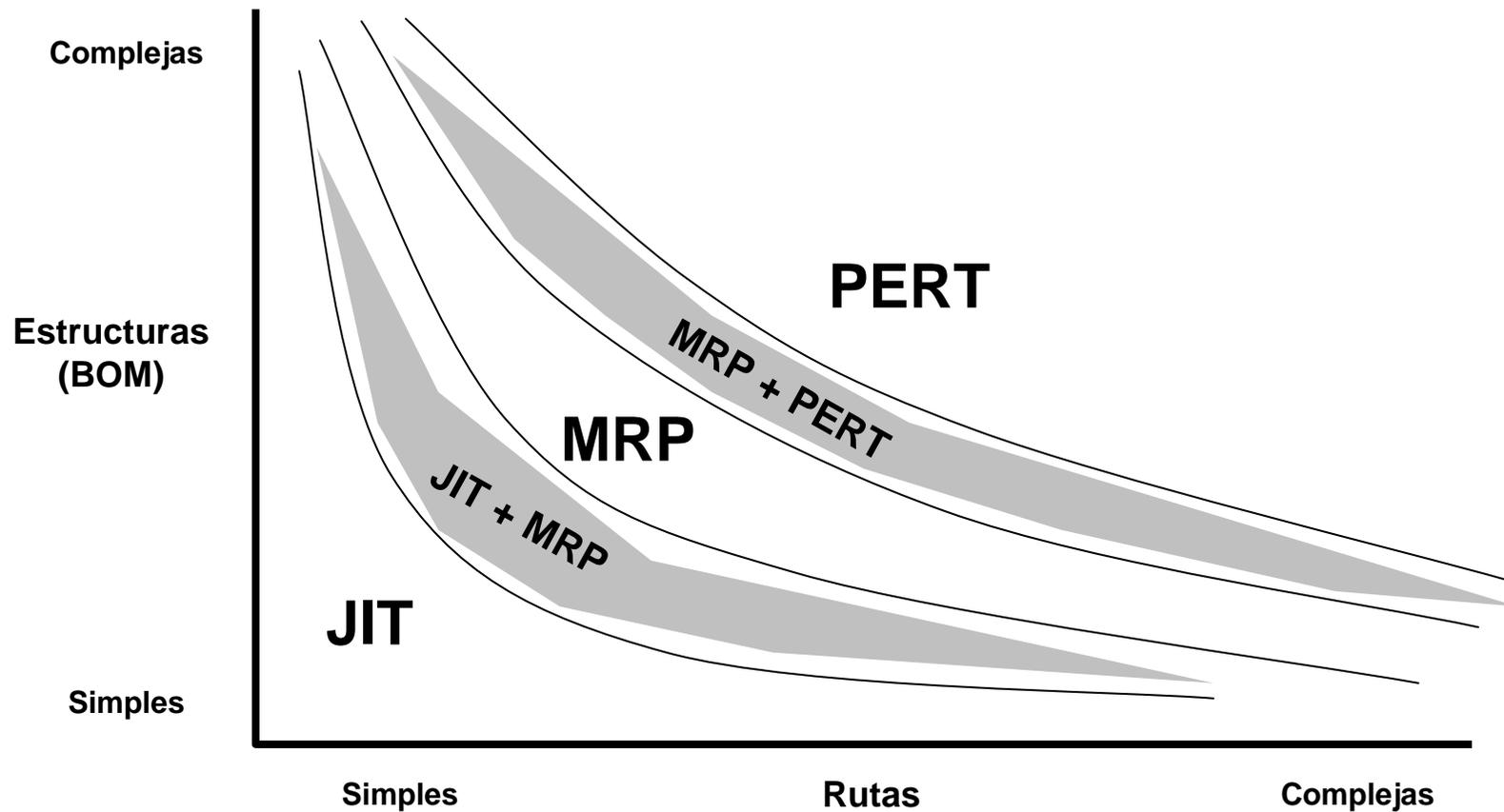
Los 3 niveles de decisión en DO



Sistema logístico o productivo en sentido amplio



Sistemas de gestión



Costes e inversiones



DOE

Departament
d'Organització
d'Empreses

Ref.: Companys, R.; Corominas, A. (1993) Organización de la producción I. Diseño de sistemas productivos 1 . Edicions UPC. BCN.

Contenido

- Preliminares (costes)
- Una clasificación
- Punto de equilibrio
- Inversión
- Movimiento de fondos
- Dimensión y período de retorno
- Comparación de inversiones.
- Capitalización y actualización
- VAN. Anualidad. TIR
- Riesgo



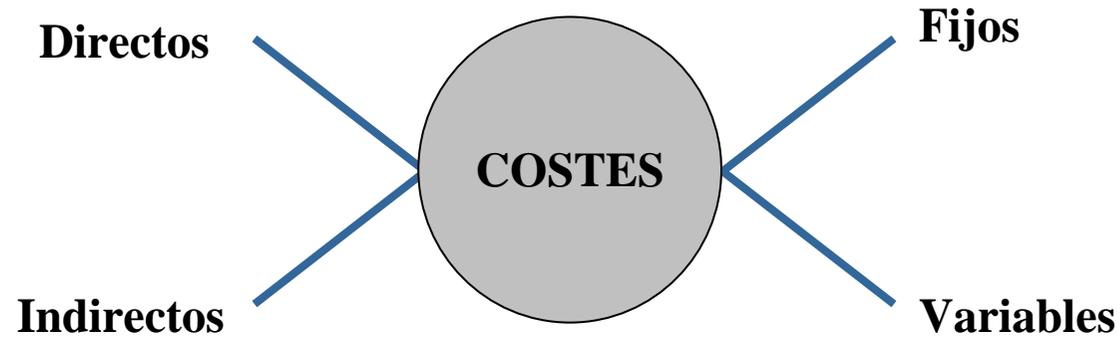
Definición de coste

Valor de los recursos necesarios para la OBTENCIÓN, REALIZACIÓN o FUNCIONAMIENTO de un ELEMENTO del Sistema Productivo.

■ *Ejemplos:*

- Unidad de producto
- Operación
- Sección del sistema productivo
- Proceso

Clasificación de los costes



	DIRECTOS	INDIRECTOS
FIJOS	<ul style="list-style-type: none">■ Sueldo de la mano de obra directa	<ul style="list-style-type: none">■ Alquiler del local■ Dirección
VARIABLES	<ul style="list-style-type: none">■ Incentivos■ Componentes	<ul style="list-style-type: none">■ Energía

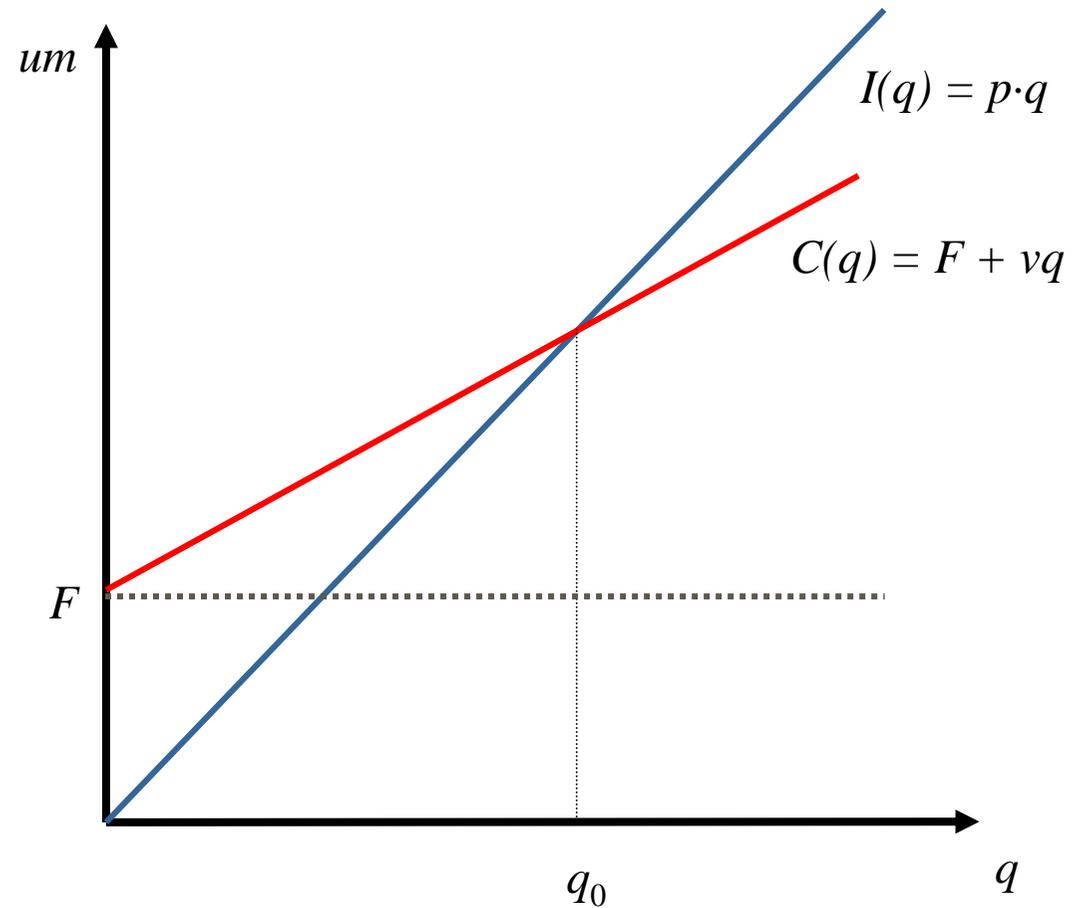
Punto de equilibrio I

$$C(q) = F + V(q) = I(q)$$

$$F + vq = pq$$

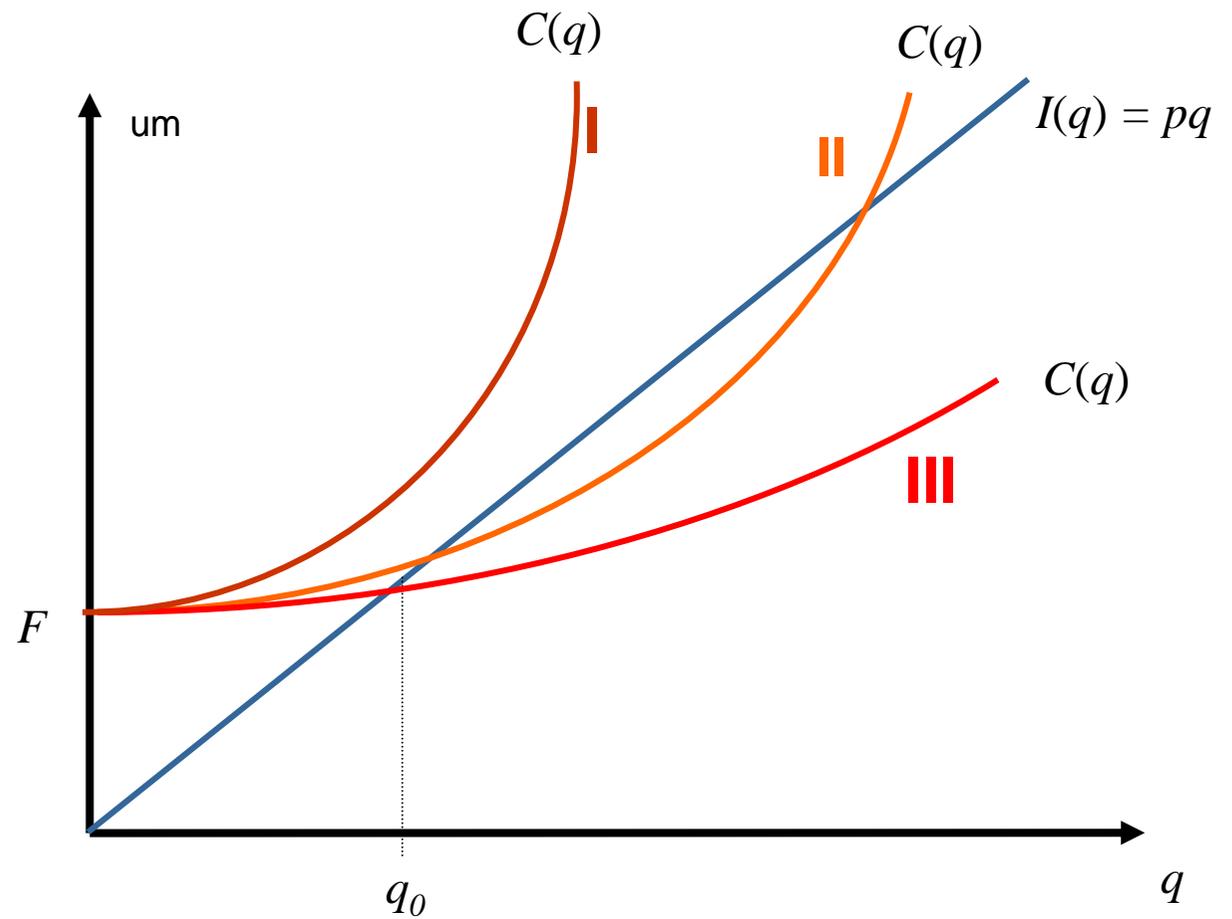
$$q_0 = \frac{F}{p - v}$$

$$p - v > 0 \text{ (Margen unitario)}$$



Punto de equilibrio II

- I→Inviabile
- II→2 puntos de equilibrio
- III→1 punto de equilibrio



Conceptos

■ *Inversión*

- CONCEPTO: Renunciar a unas satisfacciones inmediatas a cambio de unas expectativas (esperanza de beneficios futuros).
- CONTEXTO EMPRESARIAL: Proceso que implica pagos inmediatos y cobros futuros.

■ *Cobros, pagos, ingresos y gastos*

- COBRO: Entrada o recepción de dinero.
- PAGO: Salida o emisión de dinero.
- INGRESO: Intención de COBRO (ESPERANZA).
- GASTO: Intención de PAGO (ESPERANZA).

■ *Horizonte y periodo*

- HORIZONTE: Tiempo durante el cual se producirán cobros y pagos.
- PERIODO: Porción de tiempo (PATRÓN) en que se divide, equitativamente, el horizonte.

Movimiento de fondos

Conceptos	Horizonte								
	0	1	2	...	...		...	...	T
P_1									
P_2									
...									
P_m									
Total pagos (a)									
C_1									
C_2									
...									
C_n									
Total cobros(b)									
Movimiento de fondos (b)-(a)	S_0	S_1	S_2	...	...	S_t	...	...	S_T

Movimiento de Fondos: Lista de valores, por período, resultado de la diferencia entre el total de cobros y el total de pagos.



Ejemplo de aplicación

	M (Proceso manual)	A1 (Proceso automático, pequeña capacidad)	A2 (Proceso automático, media capacidad)
Capacidad (un/año)	120	100	120
Coste fijo (um/año)	50	150	250
Coste variable (um/un)	9	7	6
Inversión inicial (um)	130	400	450

Año	1	2	3	4	5
Demanda	60	90	100	110	120

Sea : $p = 10 u.m.$

Movimiento de fondos del proyecto A1

Concepto	Horizonte					
	0	1	2	3	4	5
Inversión		--	--	--	--	--
Coste fijo	--	150	150	150	150	150
Coste variable	--	420	630	700	700	700
Total pagos	400	570	780	850	850	850
Total cobros (ventas)	--	600	900	1000	1000	1000
Movimiento de fondos	- 400	30	120	150	150	150

$$S_t = C_t - P_t \quad \forall t = 0, \dots, T$$

Movimiento de fondos para los tres proyectos

Proyecto	Horizonte					
	0	1	2	3	4	5
M	- 130	10	40	50	60	70
A1	- 400	30	120	150	150	150
A2	- 450	-10	110	150	190	230

$$S_t = C_t - P_t \quad \forall t = 0, \dots, T$$

Dimensión y período de retorno

Proyecto	Movimiento de fondos acumulado						Dimensión	Período retorno
	0	1	2	3	4	5		
M	- 130	- 120	- 80	- 30	30	100	130	3.50 años
A1	- 400	- 370	- 250	- 100	50	200	400	3.67 años
A2	- 450	- 460	- 350	- 200	-10	220	460	4.04 años

$$\hat{S}_t = \sum_{\tau=0}^t S_{\tau} \quad \forall t = 0, \dots, T$$

$$\Delta = -\min_{\hat{S}_t \leq 0}(\hat{S}_t) ; t^* = \arg \min_{\hat{S}_t \geq 0}(\hat{S}_t)$$

Comparación de inversiones

- *Rentabilidad*: Un proyecto es rentable si el valor de los rendimientos que proporciona es superior al de los recursos que utiliza.
- *Seguridad*: Predilección por resultados más ciertos o con menor riesgo.
- *Liquidez*: Facilidad con que se puede cambiar por dinero el objeto de la inversión.



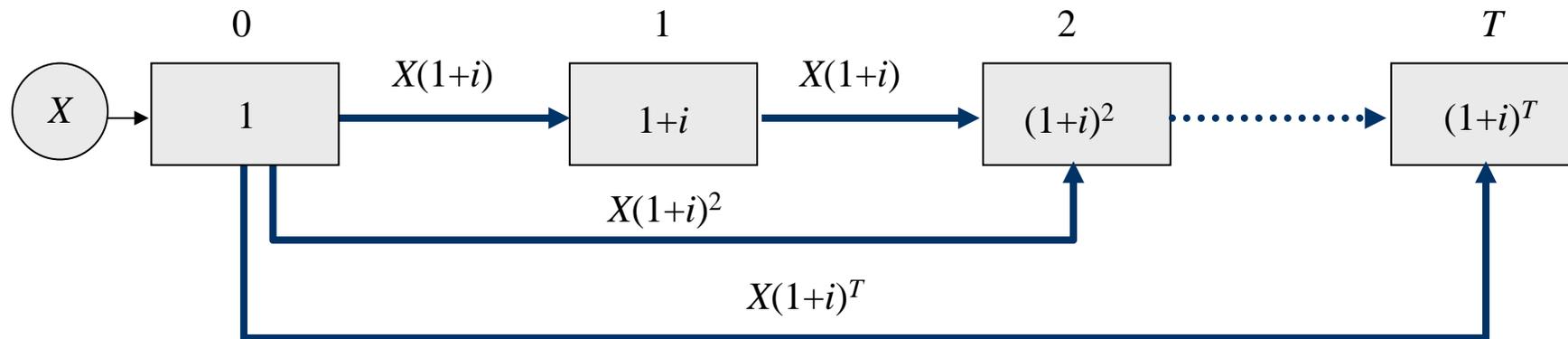
Comparación inter-temporal de unidades monetarias

- *Tasa de interés nominal*: Coste del alquiler del dinero referido a unidades monetarias corrientes (i_n).
- *Tasa de inflación*: Tasa de variación del nivel de precios (i_f).
- *Tasa de interés real*: Coste del alquiler del dinero en unidades monetarias constantes (i).

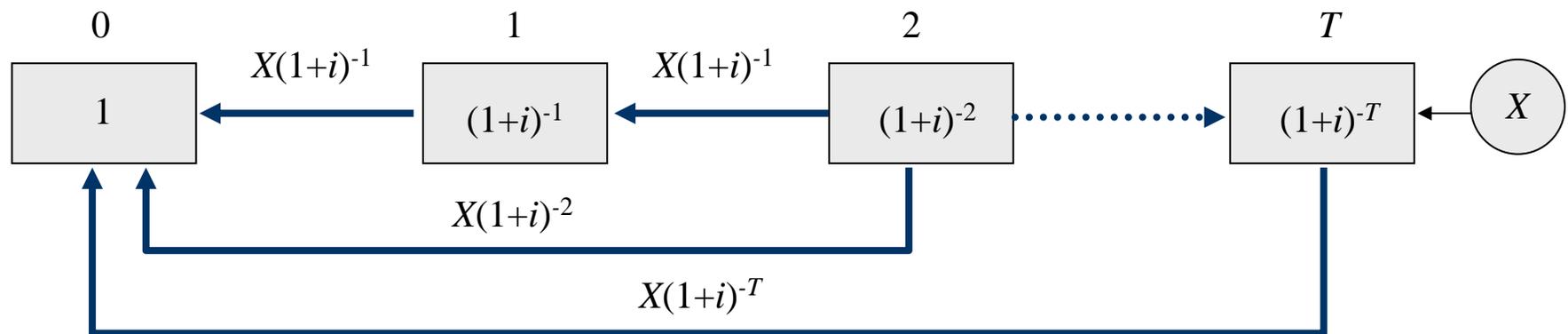
$$X \frac{1+i_n}{1+i_f} = X(1+i) \Rightarrow i = \frac{1+i_n}{1+i_f} - 1$$

Capitalización y actualización o descuento

Capitalizar



Actualizar



VAN: Valor actualizado neto

Definición:

$$VAN \equiv V(i) = \sum_{t=0}^T \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

Cálculo del VAN para los 3 proyectos:

$$VAN_M(i = 0.1) = -130 + \frac{10}{1.1} + \frac{40}{1.1^2} + \frac{50}{1.1^3} + \frac{60}{1.1^4} + \frac{70}{1.1^5} = 34.16$$

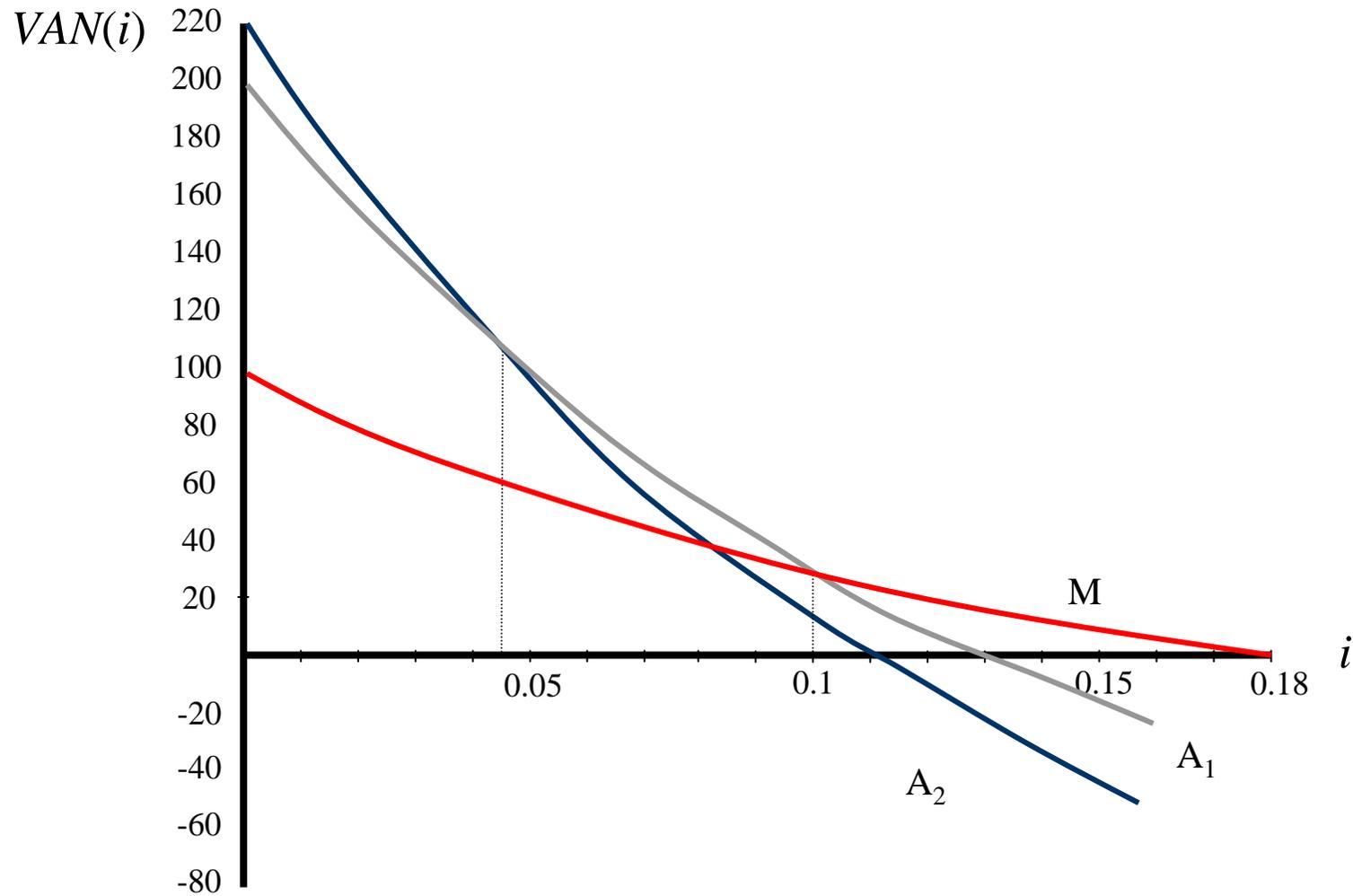
$$VAN_{A1}(i = 0.1) = 34.73$$

$$VAN_{A2}(i = 0.1) = 17.10$$

Criterio de selección:

Seleccionar el proyecto con máximo VAN: $P^* = \arg \max_{\forall P} \{VAN_P()\}$

VAN función de i para M, A1 y A2



Anualidad y Tasa interna de rentabilidad (TIR)

Anualidad:

$$\text{Se define: } X = a \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+i)^t}$$

$$X = a \frac{(1+i)^{-1} - (1+i)^{-T} (1+i)^{-1}}{1 - (1+i)^{-1}} = a \frac{(1+i)^{-1} (1 - (1+i)^{-T})}{1 - (1+i)^{-1}}$$

$$\text{Resulta: } a = \frac{i}{1 - (1+i)^{-T}} X$$

Tasa interna de rentabilidad (TIR):

$$\text{Se define: } i^* = \arg \min_{VAN(i) \geq 0} \{VAN(i)\}$$

Comparación resultados ejemplo de aplicación

<i>Crterios</i>	<i>Orden de preferencia</i>		
TIR	M	A1	A2
VAN ($i = 0$)	A2	A1	M
VAN ($i = 0.07$)	A1	A2	M
VAN ($i = 0.09$)	A1	M	A2
VAN ($i = 0.11$)	M	A1	A2

Riesgo. Fluctuación de la demanda. Ejemplo

H_m realista

<i>Hipótesis</i>	<i>Año</i>				
	1	2	3	4	5
H_0 optimista (+20%)	72	108	120	132	144
	60	90	100	110	120
H_p pesimista (-20%)	48	72	80	88	96

Las fluctuaciones pueden afectar a la demanda y/o a la capacidad

<i>Capacidad</i>	M	120
	A1	100
	A2	120

Riesgo. Fluctuación de la demanda. Resultado.

	<i>Movimiento de fondos</i>						
<i>Hipótesis</i>	0	1	2	3	4	5	VAN
H ₀	- 400	66	150	150	150	150	92.25
H _m	- 400	30	120	150	150	150	34.73
H _p	- 400	- 6	66	90	114	138	-119.74

Probabilidades atribuidas a H₀, H_m, H_p son, respectivamente: 0.3 ; 0.5 ; 0.2

Esperanza matemática del VAN (para A1): $0.3 \cdot 92.25 + 0.5 \cdot 34.73 + 0.2 \cdot (-119.74) = 21.09$

Referencias:

Companys, R.; Corominas, A. (1993) Organización de la producción I. Diseño de sistemas productivos 1 (1ª edición). Edicions UPC. BCN.

