

MZ REVOLUTION

TAMAÑO DEL PROYECTO

**FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE
PROYECTOS DE INGENIERÍA**

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

MZ REVOLUTION

GENERALIDADES SOBRE EL TAMAÑO DEL PROYECTO

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

TAMAÑO DEL PROYECTO

- Se denomina tamaño del proyecto a la **magnitud de los recursos y/o productos ligados a su operación a plena capacidad.**
- Es su **capacidad de producción durante un tiempo que se considera normal** para las circunstancias y tipos de proyectos de que se trate.

IMPORTANCIA DEL TAMAÑO DEL PROYECTO

- *La importancia* de definir el tamaño se manifiesta en su *incidencia sobre el nivel de inversiones y costos que se calculen* y por tanto, sobre *la estimación de la rentabilidad* que podría generar su implementación.
- Además, *determinará el nivel de operación que permitirá estimar los ingresos por venta.*

MEDICIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO

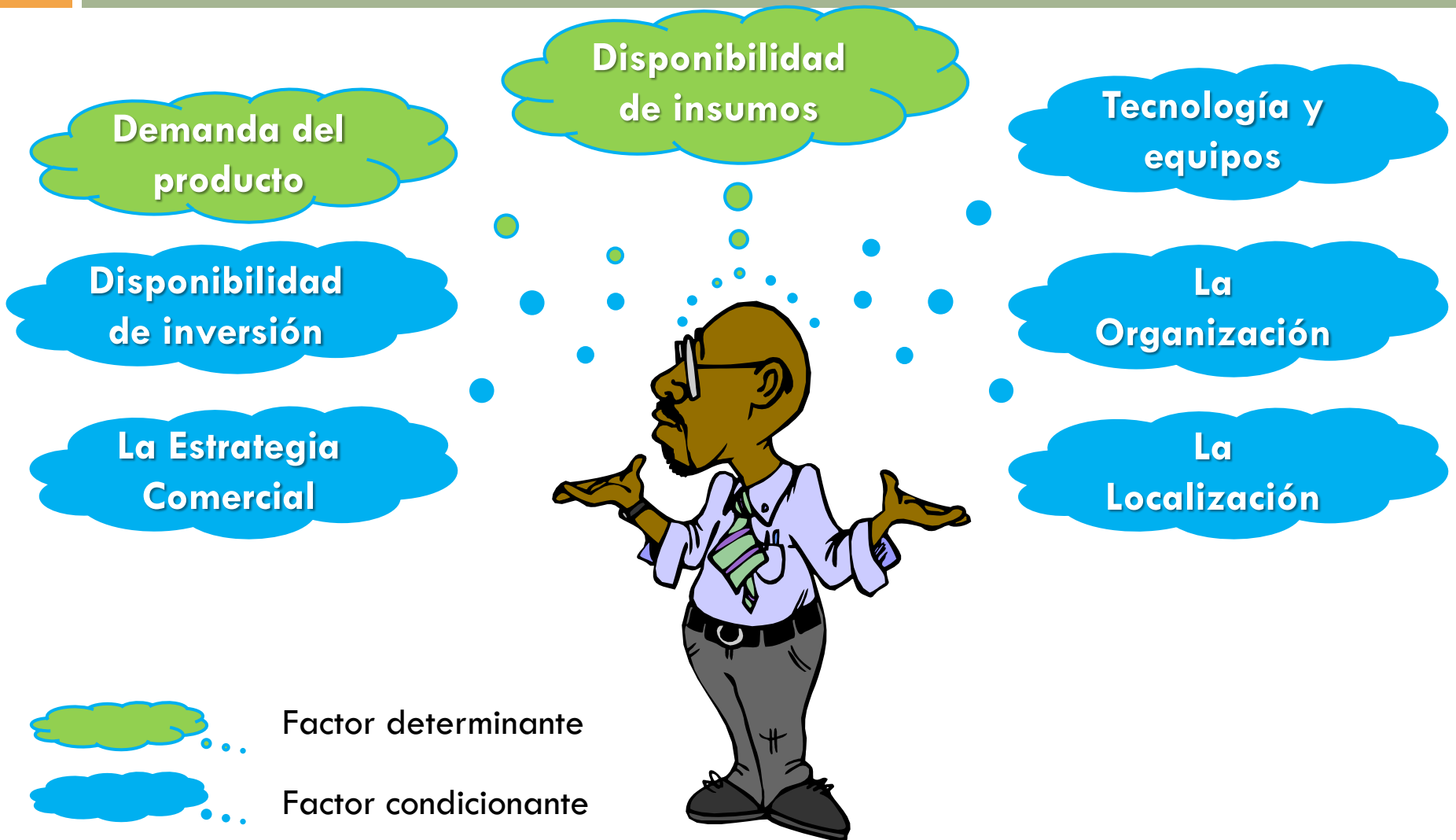
- **VARIABLES DE FLUJO.** Son las que expresan la *cantidad de elementos*, propios de la operación, *que ingresan al proceso o emergen del mismo en un periodo dado*. Ejm: la cantidad de materia prima que ingresa en el transcurso de un año
- **VARIABLES DE EXISTENCIAS.** Son las que *indican la cantidad en que se encuentran algunos elementos característicos del proyecto y permanentes en el mismo durante su operación a plena capacidad*. Ejm: número de trabajadores.

FACTORES DETERMINANTES O CONDICIONANTES DEL TAMAÑO DEL PROYECTO

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

FACTORES QUE DETERMINAN O CONDICIONAN EL TAMAÑO OPTIMO DE PLANTA:



EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DEMANDA.

El tamaño *propuesto solo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a la capacidad de la planta* (Baca Urbina)

La *cantidad demandada a futuro es quizás el factor condicionante más importante del tamaño* (Nassir Sapag)



EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DEMANDA.

Define la cantidad de producto que será posible colocar durante la vida útil del proyecto así como los precios a que se podrá colocar.

El tamaño siempre debe ser menor a la demanda total en caso de mercados libres; si es un mercado oligopólico debe acordarse la repartición con los otros integrantes del oligopolio.



EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA DEMANDA.

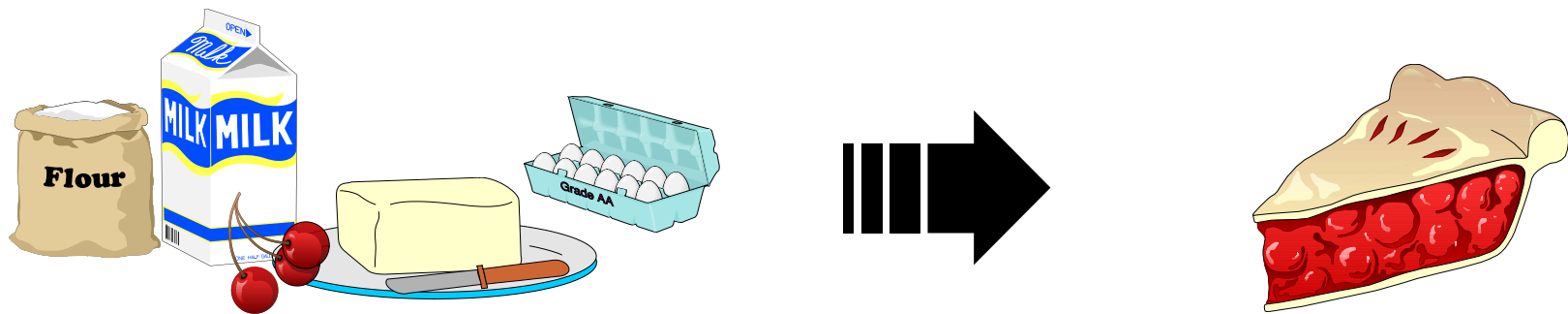
Existen tres condiciones básicas del tamaño que pueden identificarse respecto del mercado:

- La cantidad demandada total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles a instalar,**
- La cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar, y**
- La cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.**

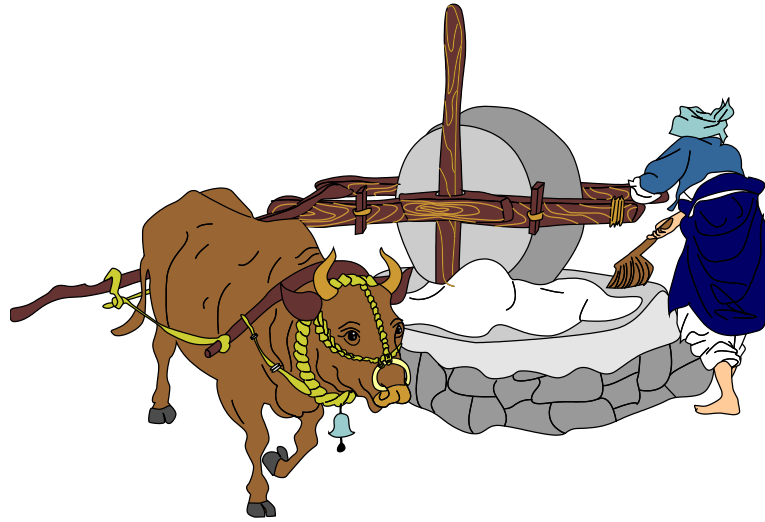
EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LOS SUMINISTROS E INSUMOS.

El abasto suficiente en cantidad y en calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto, tanto el que se requiera en el momento de implementación como el que se espera necesitar a futuro.

Se debe entonces analizar las reservas de recursos renovables y no renovables, la existencia de sustitutos e incluso la posibilidad de cambios en los precios de los insumos a futuro.



EL TAMAÑO DEL PROYECTO, LA TECNOLOGIA Y LOS EQUIPOS.



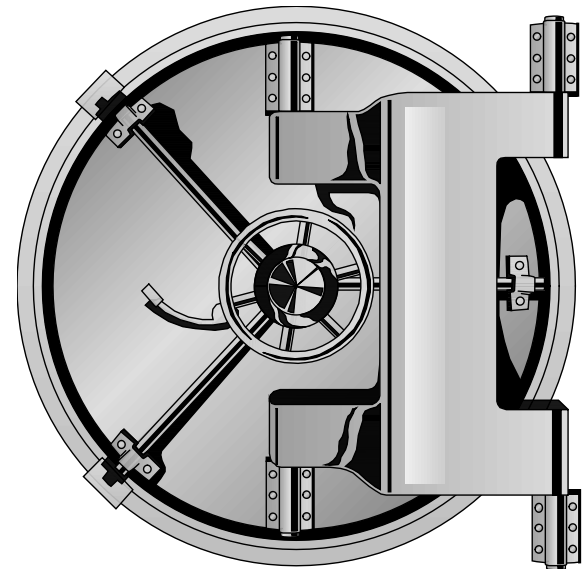
Define los elementos necesarios para la producción y la disponibilidad de aquellos, actúa como limitantes del tamaño modificando o restringiendo el rango de dimensiones dictadas por el mercado.

EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y EL FINANCIAMIENTO

El acceso a recursos financieros limita el tamaño del proyecto.

Si no se puede acceder al capital suficiente para realizar el tamaño mínimo del proyecto, este no es factible.

Si hay capital disponible debe elegirse el proyecto de tamaño conservador y menor costo de operación



EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA ORGANIZACIÓN

Es necesario asegurarse que se cuenta con personal suficiente y apropiado para cada puesto de la empresa.



EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA LOCALIZACIÓN

La necesidad de evaluar los costos asociados a la mayor necesidad de insumos, distancias, volúmenes de producción y distribución del producto, demanda definir un tamaño de planta considerando la ubicación de la misma



TAMAÑO OPTIMO DE PLANTA

EL TAMAÑO DEL PROYECTO Y LA ESTRATEGIA COMERCIAL

El tamaño muchas veces deberá supeditarse, más que a la cantidad demandada del mercado, a la estrategia comercial que se defina como la más rentable o segura para el proyecto. El plan comercial deberá proveer la información para poder decidir el tamaño óptimo económico.



TAMAÑO OPTIMO DE PLANTA

CAPACIDAD DE PLANTA

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

1. CONCEPTOS DE CAPACIDAD

Cantidad de producto que puede ser obtenido durante un cierto período de tiempo. Puede referirse a la empresa en su conjunto o a un centro de trabajo.

Se expresa por medio de relaciones: Tn por mes, por año; volumen diario, mensual; No. de unidades diarias, horas máquina por mes; horas hombre por mes; etc.

CONCEPTOS

- CAPACIDAD PROYECTADA O DISEÑADA: tasa de producción ideal para la cual se diseñó el sistema. *Máxima producción teórica.*
- CAPACIDAD EFECTIVA: capacidad que espera alcanzar una empresa según sus actuales limitaciones operativas (personal y equipos). *Menor que la capacidad proyectada.*

CONCEPTOS

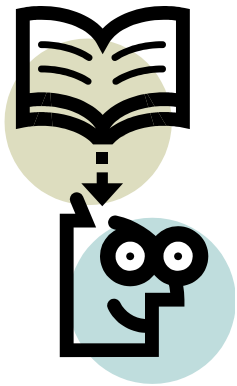
- **TASA DE UTILIZACIÓN:** porcentaje alcanzado de la capacidad proyectada

$$\text{utilización} = (\text{salida real} / \text{cap. Proyectada}) \times 100\%$$

- **EFICIENCIA:** porcentaje de la capacidad efectiva alcanzada realmente.

$$\text{eficiencia} = (\text{salida real} / \text{cap. efectiva}) \times 100\%$$

2. Aspectos relacionados con las decisiones de capacidad



¿ Cuánta capacidad se requiere?

¿ Para cuándo se necesita?

Decisión inicial (en la fase de creación de una empresa)

Hay mucha incertidumbre

Decisiones sucesivas

(ajustar la capacidad a la demanda)

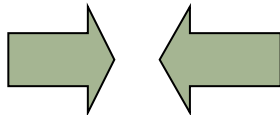
Hay menos incertidumbre

Tipos de decisiones de capacidad

Contracción

Suele utilizarse como último recurso.

Trae consigo el cierre de plantas y despido de personal.



Expansión

Ampliación de la capacidad.

Ante una decisión de este tipo hay que estudiar:

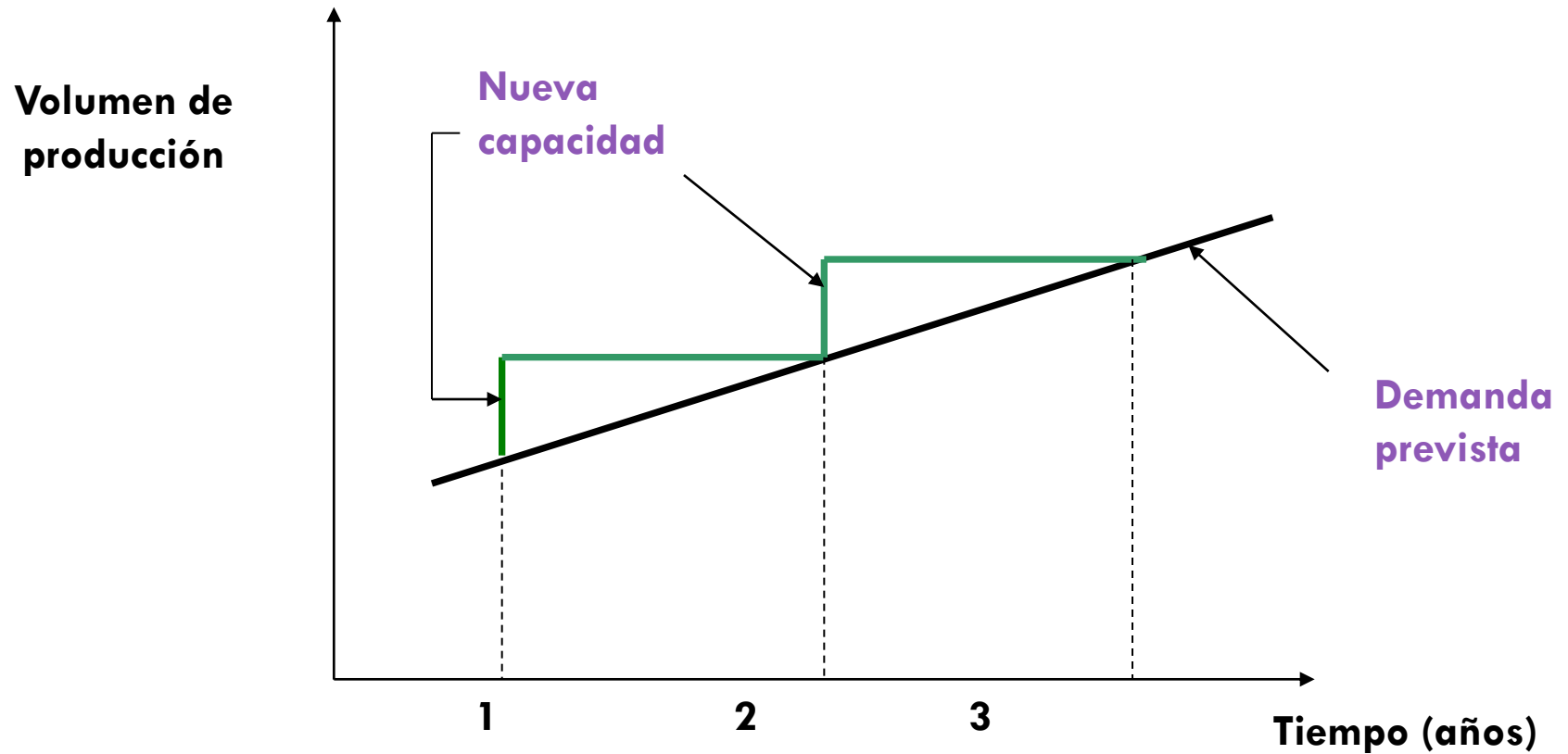
1. Si falta capacidad instalada
2. Si no hay aprovechamiento adecuado de la capacidad



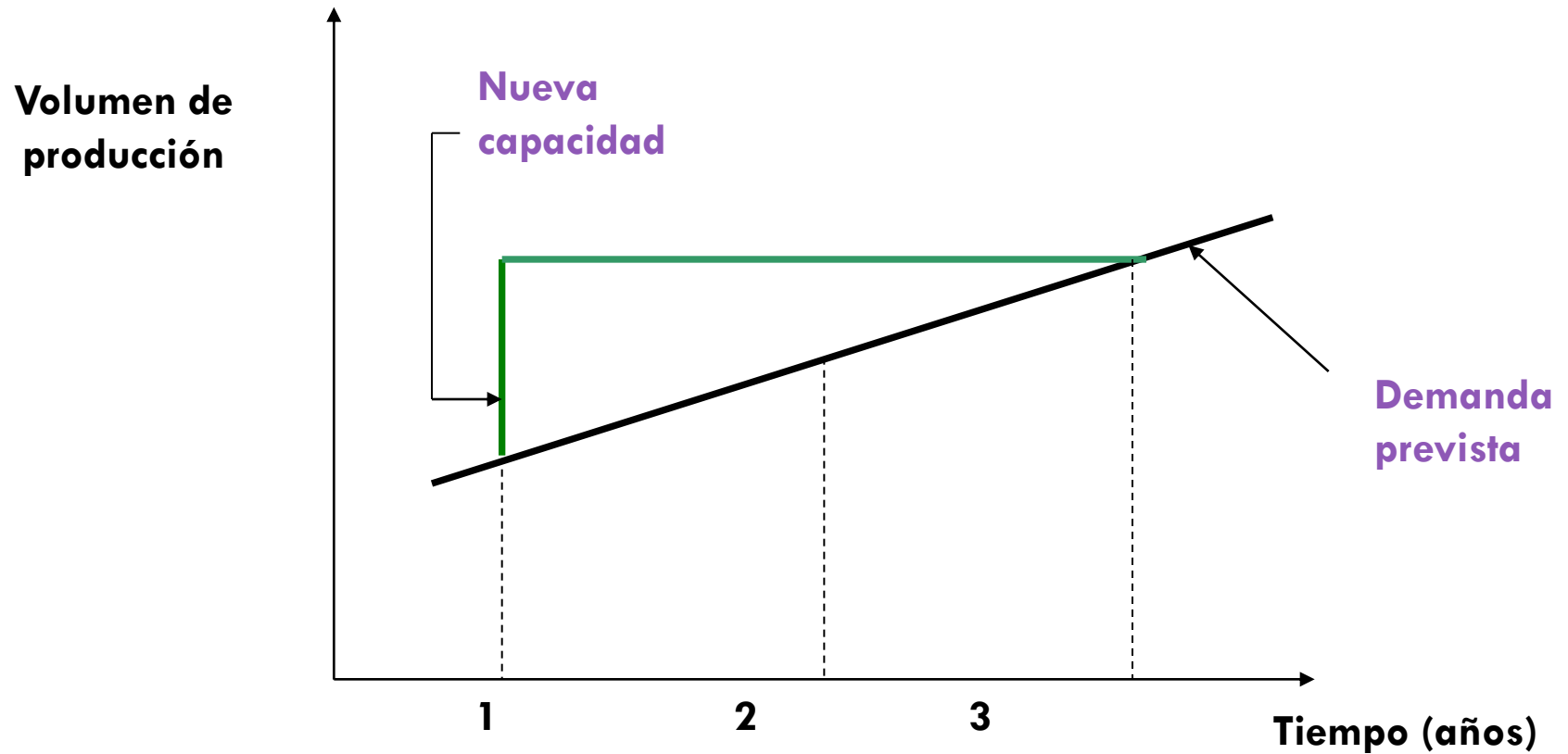
3. Estrategias de expansión de la capacidad

1. PROACTIVA O EXPANSIONISTA: la dirección anticipa el crecimiento futuro y diseña la instalación para que esté lista cuando la demanda aparezca

Estrategia proactiva (“capacidad por delante”)



Estrategia proactiva (“capacidad por delante”)

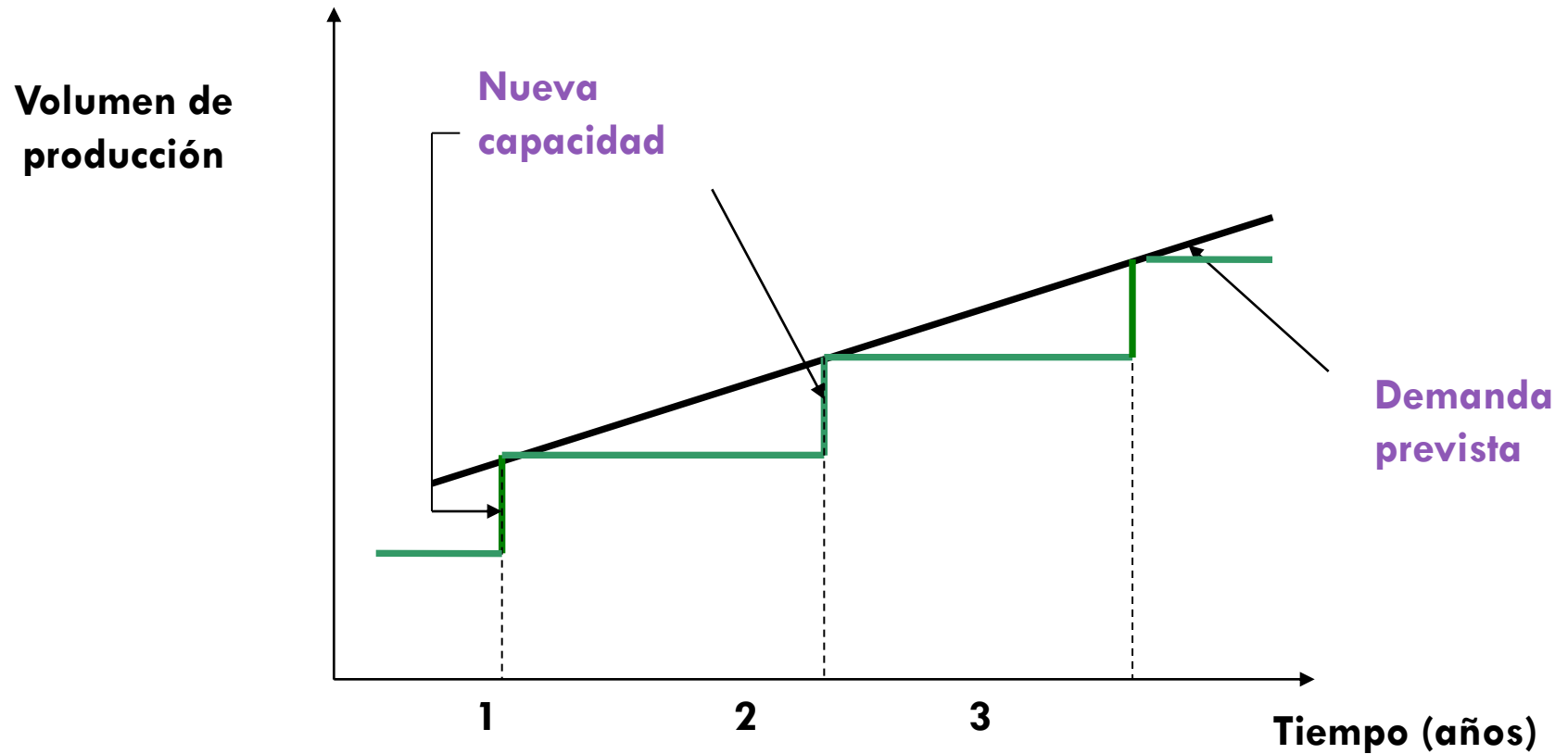


Estrategias de expansión de la capacidad

2. REACTIVA O CONSERVADORA: implica que la capacidad instalada siempre está por debajo de la demanda.

Debe recurrirse a horas extra o a subcontratación para compensar el exceso de demanda

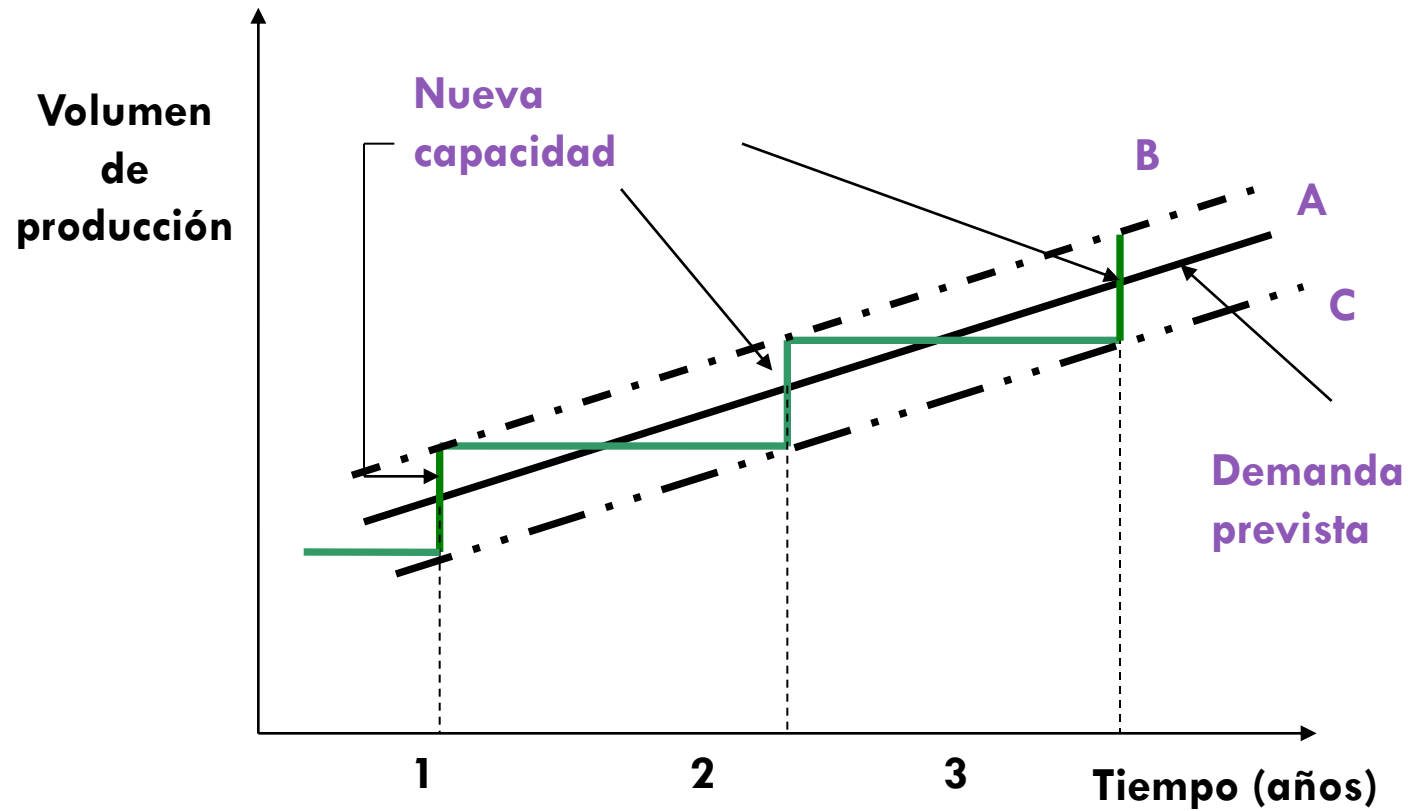
Estrategia reactiva (“esperar y ver”)



Estrategias de expansión de la capacidad

3. NEUTRAL O INTERMEDIA: se intenta tener una capacidad “promedio” que algunas veces va por detrás de la demanda y otras por delante

Estrategias neutral o intermedia

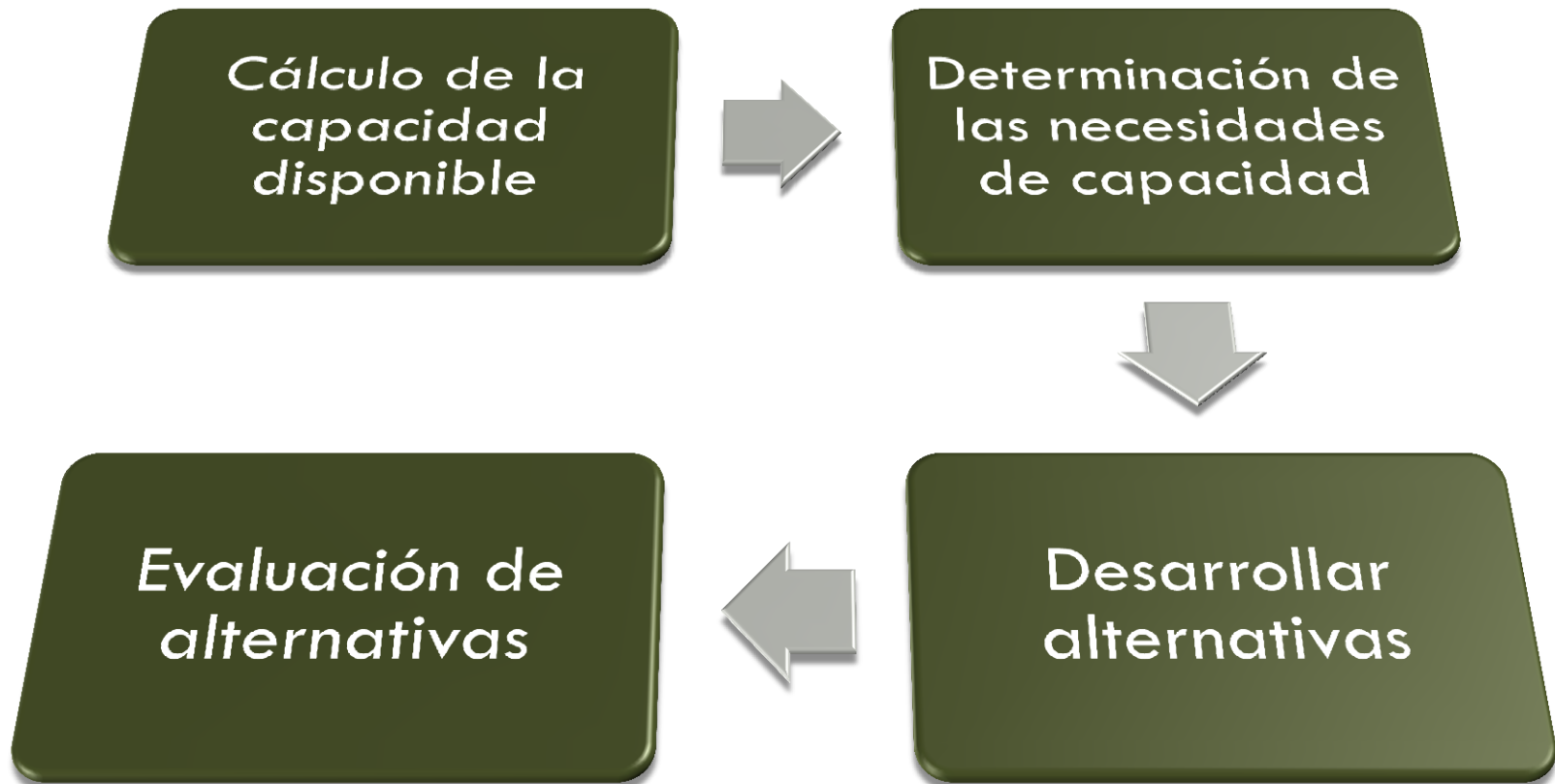


4. Planificación de la capacidad

Horizonte temporal: más de 1 año.

Objetivo: adecuar la capacidad existente para satisfacer la demanda, de la forma más eficiente y económica posible

Fases del proceso de planificación de la capacidad



Fase 1: Cálculo de la capacidad disponible

Se establece la capacidad actual (capacidad diseñada, capacidad efectiva, utilización, eficiencia).

Con la medida actual deberá hacerse una proyección de la capacidad hacia el futuro tomando en cuenta el envejecimiento de las instalaciones (desgaste de los equipos, averías, lentitud, etc.) y el efecto aprendizaje.

Fase 2: Determinación de las necesidades de capacidad

Depende de una buena previsión de demanda.

Hay diferentes métodos de previsión: estudios de mercado, analogía de los ciclos de vida, modelos econométricos, simulación, series de tiempo, etc.

En base a las estimaciones de demanda se determinan las necesidades de capacidad, las cuales pueden incluir la demanda y un “colchón de capacidad”.

Puede ocurrir que la empresa renuncia a parte de la demanda, en ese caso las necesidades de capacidad son menores a la demanda.

Fase 3: Desarrollar alternativas

EXPANSIÓN

1. Construir o adquirir nuevas instalaciones
2. Expandir, modificar o actualizar las instalaciones existentes y/o su forma de uso
3. Subcontratación
4. Reabrir instalaciones que estén inactivas

CONTRACCIÓN

1. Dar otro uso a algunas instalaciones o mantenerlas en reserva
2. Vender instalaciones o inventarios y despedir o transferir mano de obra
3. Desarrollar nuevos productos que sustituyan a aquellos cuya demanda está en declive

Fase 4: Evaluación de alternativas

Hay diferentes métodos para evaluar alternativas:

Métodos económico-financieros: Costo total, análisis del punto de equilibrio, valor actual neto, tasa de rendimiento interno.

Árboles de decisión: medio gráfico que utiliza elementos probabilísticos y calcula el valor monetario esperado de las distintas alternativas. Las alternativas se presentan por medio de ramificaciones.

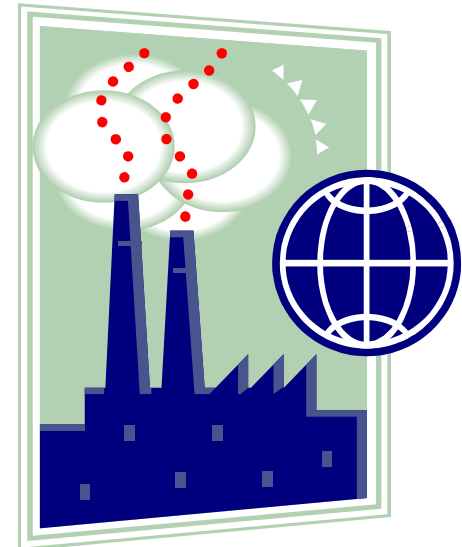
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

1. Concepto

Las decisiones de distribución en planta se refieren a la **ubicación** de las distintas maquinarias, personas, materiales, etc. de la **mejor manera posible**.



2. Objetivos

- ❑ Disminución de la congestión
- ❑ Supresión de las áreas ocupadas innecesariamente
- ❑ Disminución de riesgo para el material o su calidad
- ❑ Disminución de retrasos y del tiempo de fabricación
- ❑ Reducción del riesgo para los trabajadores
- ❑ Mejorar la supervisión y el control

¿Cuándo es necesario recurrir a una redistribución en planta?

- Acumulación excesiva de materiales en proceso
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo
- Congestión y deficiente utilización del trabajo
- Ansiedad y malestar de la mano de obra
- Accidentes laborales
- Dificultad de control de las operaciones y del personal

3. Tipos de distribución en planta

**POR
PROCESO**

**POR
POSICIÓN
FIJA**

**POR
PRODUCTO**

**POR CÉLULAS
DE TRABAJO**

3.1 Distribución en planta por proceso

Está indicada para la manufactura de piezas en pequeños grupos o lotes, y para la producción de una gran variedad de piezas de diferentes tamaños o formas.

El personal y los equipos que realizan una misma función se agrupan en una misma área. Los distintos ítems tienen que moverse de un área a otra, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida para su obtención.

3.1 Distribución en planta por proceso

Ventajas

- Flexibilidad en el proceso vía versatilidad de equipos y personal calificado.
- Mayor fiabilidad en el sentido de que las averías de una máquina no tienen por qué detener todo el proceso.
- La diversidad de tareas asignadas a los trabajadores reduce la insatisfacción y desmotivación.

3.1 Distribución en planta por proceso

Desventajas:

- Los pedidos se mueven más lentamente a través del sistema, debido a la dificultad de programación, reajuste de los equipos, manejo de materiales.
- Los inventarios del proceso de fabricación son mayores debido al desequilibrio de los procesos de producción (el trabajo suele quedar en espera entre las distintas tareas del proceso).
- Baja productividad dado que cada trabajo o pedido puede ser diferente, requiriendo distinta organización y aprendizaje por parte de los operarios.

3.2 Distribución en planta por producto

Está relacionada con procesos productivos de flujo lineal.

Las máquinas se colocan unas junto a otras a lo largo de una línea en la secuencia en que cada una de ellas ha de ser utilizada; el producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra a medida que sufre las modificaciones necesarias

El flujo de trabajo puede adoptar diversas formas.

3.2 Distribución en planta por producto

Ventajas.

Reducción de tiempos de fabricación, simplificación de tareas, menor cantidad de trabajo en proceso, se reduce el manejo de materiales.

Desventajas.

Poca flexibilidad en el proceso, la parada de alguna máquina puede parar la línea completa, trabajos muy monótonos, inversión elevada.

3.3 Distribución en planta por posición fija

El producto se fabrica en un solo lugar y los trabajadores y equipos acuden a esa área específica. Es apropiada cuando no es posible mover el producto final debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida.

Se emplea en procesos productivos por proyectos. Ejemplos: construcción de casas, barcos, obras de ingeniería (puentes, túneles, etc.), aeronáutica, vehículos espaciales, etc.

3.4 Distribución en planta por células de trabajo

Es un híbrido de las distribuciones en planta por proceso y por producto.

Se basa en la agrupación de productos con las mismas características en familias y asigna grupos de máquinas y trabajadores para la producción de cada familia (célula)

3.4 Distribución en planta por células de trabajo

Para formar células de trabajo es necesario:

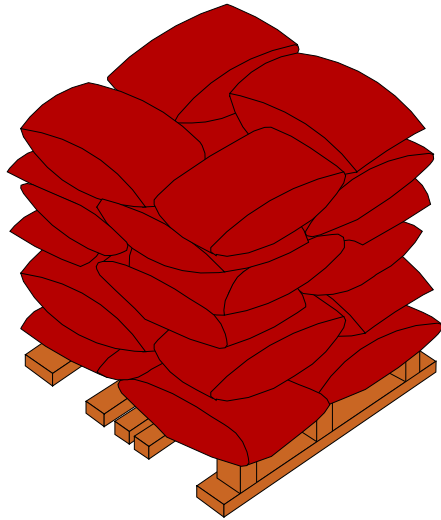
- ❑ Identificar productos que pertenecen a una misma familia (similitudes en la fabricación, formas, tamaños)
- ❑ Definir máquinas y trabajadores que formarán la célula de trabajo
- ❑ Definir la distribución interna de cada célula

3.4 Distribución en planta por células de trabajo

Ventajas: mejora de las relaciones de trabajo, disminución de los tiempos de fabricación y preparación, simplificación de la planificación, se facilita la supervisión y el control visual.

Desventajas: incremento de los costos por la reorganización, reducción de la flexibilidad, incremento de los tiempos inactivos de las máquinas.

4. Cálculo de las Áreas Mínimas



ALMACENES



RECEPCIÓN DE
MATERIALES Y
EMBARQUES DE
PRODUCTO TERMINADO.

4. Cálculo de las Áreas Mínimas

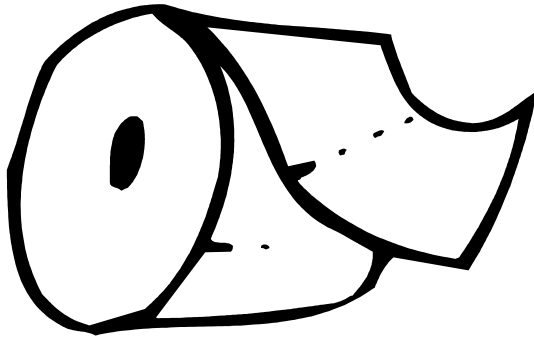
- AREA DE PRODUCCIÓN



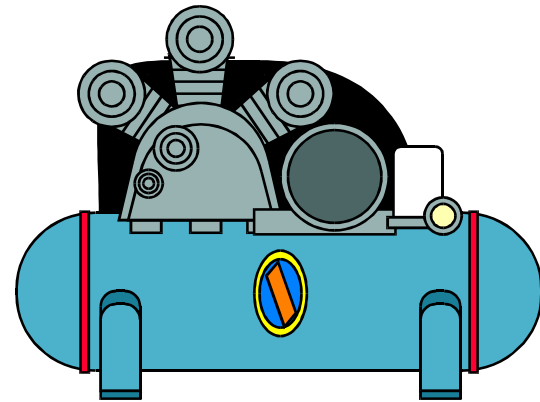
- CONTROL DE CALIDAD



4. Cálculo de las Áreas Mínimas



- SANITARIOS



- SERVICIOS AUXILIARES

4. Cálculo de las Áreas Mínimas

- OFICINAS



- MANTENIMIENTO



4. Cálculo de las Áreas Mínimas

- AREA DE TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN DE DESECHOS CONTAMINANTES



ECONOMÍA DEL TAMAÑO

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

Economía del tamaño

- *Casi la totalidad de los Proyectos presentan una característica de desproporcionalidad entre tamaño, costo e inversión, que hace, por ejemplo, que al duplicarse el tamaño, los costos e inversiones no se dupliquen. **Esto ocurre por las economías o deseconomías de escala que presentan los Proyectos.***

Economía del tamaño

Para relacionar las inversiones inherentes a un Tamaño dado con las que corresponderían a un Tamaño mayor, se define la siguiente ecuación:

$$I_t = I_0 \bullet \left[\frac{T_t}{T_0} \right]^\alpha$$

Donde:

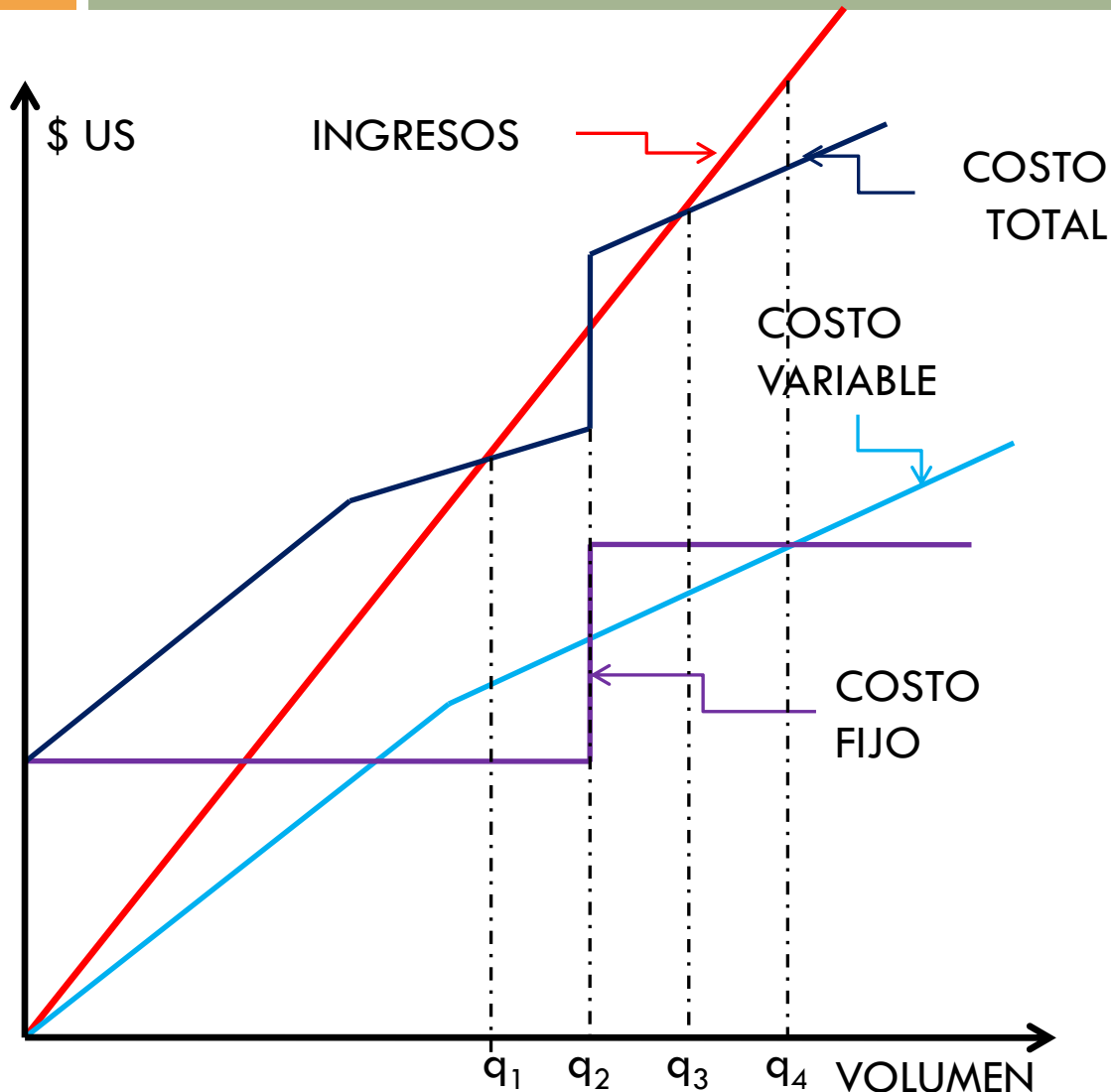
I_t = Inversión necesaria para un Tamaño T_t de Planta

I_0 = Inversión necesaria para un Tamaño T_0 de Planta

T_0 = Tamaño de Planta utilizado como base de referencia

α = Exponente del Factor de escala

Economía del tamaño



Como puede observarse, el ingreso total supera a los costos totales en dos tramos diferentes. Si el Tamaño está entre q_0 y q_1 , o entre q_2 y q_3 , los ingresos no alcanzan a cubrir los costos totales. Si el Tamaño estuviese entre q_1 y q_2 o sobre q_3 , se tendrían utilidades.

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO

TAMAÑO DEL PROYECTO

ING. PABLO MORCILLO VALDIVIA

TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

- Se define como aquel que conduce al resultado más favorable para el proyecto en su conjunto.
- También se dice que es aquella capacidad de producción que nos conduce a la determinación del costo unitario mínimo con respecto a la demanda actual y en el mínimo tiempo deseable.

TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

La determinación del tamaño óptimo debe basarse en dos consideraciones que confieren un carácter cambiante a la optimización del proyecto:

- La relación “**precio-volumen**”, por el efecto de la elasticidad de la demanda,
- La relación “**costo-volumen**”, por las economías y deseconomías de escala que pueden lograrse en el proceso productivo.

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

- Dado que el tamaño óptimo depende de las economías de escala, en la presencia de un mercado creciente, esta variable toma más importancia, ya que deberá optarse por definir un tamaño inicial lo suficientemente grande (capacidad ociosa inicial) como para que pueda responder a futuro a ese crecimiento del mercado, u otro más pequeño (crecimiento por etapas) pero que vaya ampliándose de acuerdo con las posibilidades de escala de producción.

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

CUADRO DE DEMANDA

AÑO	1	2	3	4	5
DEMANDA	1500	3000	4500	7500	12000

CUADRO DE COSTOS EN RELACION A LOS TAMAÑOS DE PLANTA

PLANTA	TAMAÑO	CU (US\$)	CF	CV
A	3000 Tn/año	650	35.50%	64.50%
B	7000 Tn/año	540	26.30%	73.70%
C	12000 Tn/año	490	25.00%	75%

DATOS GENERALES

P.U.	950.00
VIDA UTIL	5 AÑOS
V.R.	0.00
I (PA)	1,500,000.00
α	0.65

CON LOS DATOS PREVIOS SE DETERMINA LOS ESTIMADOS DE INVERSION PARA LOS TAMAÑOS DE PLANTA

TAMAÑO (Tn/año)	3000	7000	12000
INVERSION	1,500,000	2,601,814	3,693,433

$$I_t = I_0 \cdot \left[\frac{T_t}{T_0} \right]^\alpha$$

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

Si se optara por una sola planta con capacidad de 3000 Tn/año, el flujo de beneficios netos de cada año será: **i=12%**

AÑO	DEMANDA	TAMAÑO (Tn/año)	PRODUCCION (Tn/año)	INGRESOS (US\$)	CF (US\$)	CV (US\$)	FLUJO ANUAL
0							1,500,000.00
1	1,500	3,000	1,500	1,425,000	692,250	628,875	103,875.00
2	3,000	3,000	3,000	2,850,000	692,250	1,257,750	900,000.00
3	4,500	3,000	3,000	2,850,000	692,250	1,257,750	900,000.00
4	7,500	3,000	3,000	2,850,000	692,250	1,257,750	900,000.00
5	12,000	3,000	3,000	2,850,000	692,250	1,257,750	900,000.00
VAN							1,033,472.69

Ingresos = Producción x precio unitario

CV = Producción x costo unitario x % costo variable

CF = Tamaño x costo unitario x % costo fijo

Flujo Anual = Ingresos - (CF + CV)

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

Si se optara por una sola planta con capacidad de 7000 Tn/año, el flujo de beneficios netos de cada año será: **$i=12\%$**

AÑO	DEMANDA	TAMAÑO (Tn/año)	PRODUCCION (Tn/año)	INGRESOS (US\$)	CF (US\$)	CV (US\$)	FLUJO ANUAL
0							2,601,813.54
1	1,500	7,000	1,500	1,425,000	994,140	596,970	166,110.00
2	3,000	7,000	3,000	2,850,000	994,140	1,193,940	661,920.00
3	4,500	7,000	4,500	4,275,000	994,140	1,790,910	1,489,950.00
4	7,500	7,000	7,000	6,650,000	994,140	2,785,860	2,870,000.00
5	12,000	7,000	7,000	6,650,000	994,140	2,785,860	2,870,000.00
VAN							2,290,521.47

Ingresos = Producción x precio unitario

CV = Producción x costo unitario x % costo variable

CF = Tamaño x costo unitario x % costo fijo

Flujo Anual = Ingresos - (CF + CV)

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

Si se optara por una sola planta con capacidad de 12000 Tn/año, el flujo de beneficios netos de cada año será: $i=12\%$

AÑO	DEMANDA	TAMAÑO (Tn/año)	PRODUCCION (Tn/año)	INGRESOS (US\$)	CF (US\$)	CV (US\$)	FLUJO ANUAL
0							3,693,433.24
1	1,500	12,000	1,500	1,425,000	1,470,000	551,250	596,250.00
2	3,000	12,000	3,000	2,850,000	1,470,000	1,102,500	277,500.00
3	4,500	12,000	4,500	4,275,000	1,470,000	1,653,750	1,151,250.00
4	7,500	12,000	7,500	7,125,000	1,470,000	2,756,250	2,898,750.00
5	12,000	12,000	12,000	11,400,000	1,470,000	4,410,000	5,520,000.00
VAN							1,789,263.27

Ingresos = Producción x precio unitario

CV = Producción x costo unitario x % costo variable

CF = Tamaño x costo unitario x % costo fijo

Flujo Anual = Ingresos - (CF + CV)

Tamaño de un proyecto con mercado creciente

- Al comparar los VAN en cada una de los diferentes tamaños de planta, se puede establecer que el tamaño fijo de 7000 Tn/año ofrece el mayor VAN (US\$ 2 290 521,47)

Tamaño de un proyecto con demanda constante

- Cuando la demanda es constante, la opción que exhiba el costo medio mínimo es la que maximiza el valor actual neto, ya que asume que los beneficios son constantes, cualquiera que sea la configuración tecnológica que logre satisfacer el nivel de demanda que se supone dado.

Tamaño de un proyecto con demanda constante

- Puede observarse que para este caso, el tamaño de planta adecuado corresponde a la alternativa D, que es la que ofrece el menor costo medio.

PLANTA	DEMANDA	CAPACIDAD DE PLANTA	CMe	NIVEL OPERATIVO	CAPACIDAD OCIOSA
A	30,000	10,000	48	3 TURNOS/DIA	0%
B	30,000	15,000	52	2 TURNOS/DIA	0%
C	30,000	20,000	51	1.5 TURNOS/DIA	0%
D	30,000	30,000	46	1 TURNOS/DIA	0%
E	30,000	40,000	47	1 TURNOS/DIA	25%

Método de Lange

Considera que la inversión inicial es una medida directa de la capacidad de producción.

$$\textit{Costo Total} = I_o(C) + \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C}{(1-i)^t} = \textit{mínimo}$$

C = Costos de producción

I_o = inversión inicial

i = tasa de descuento

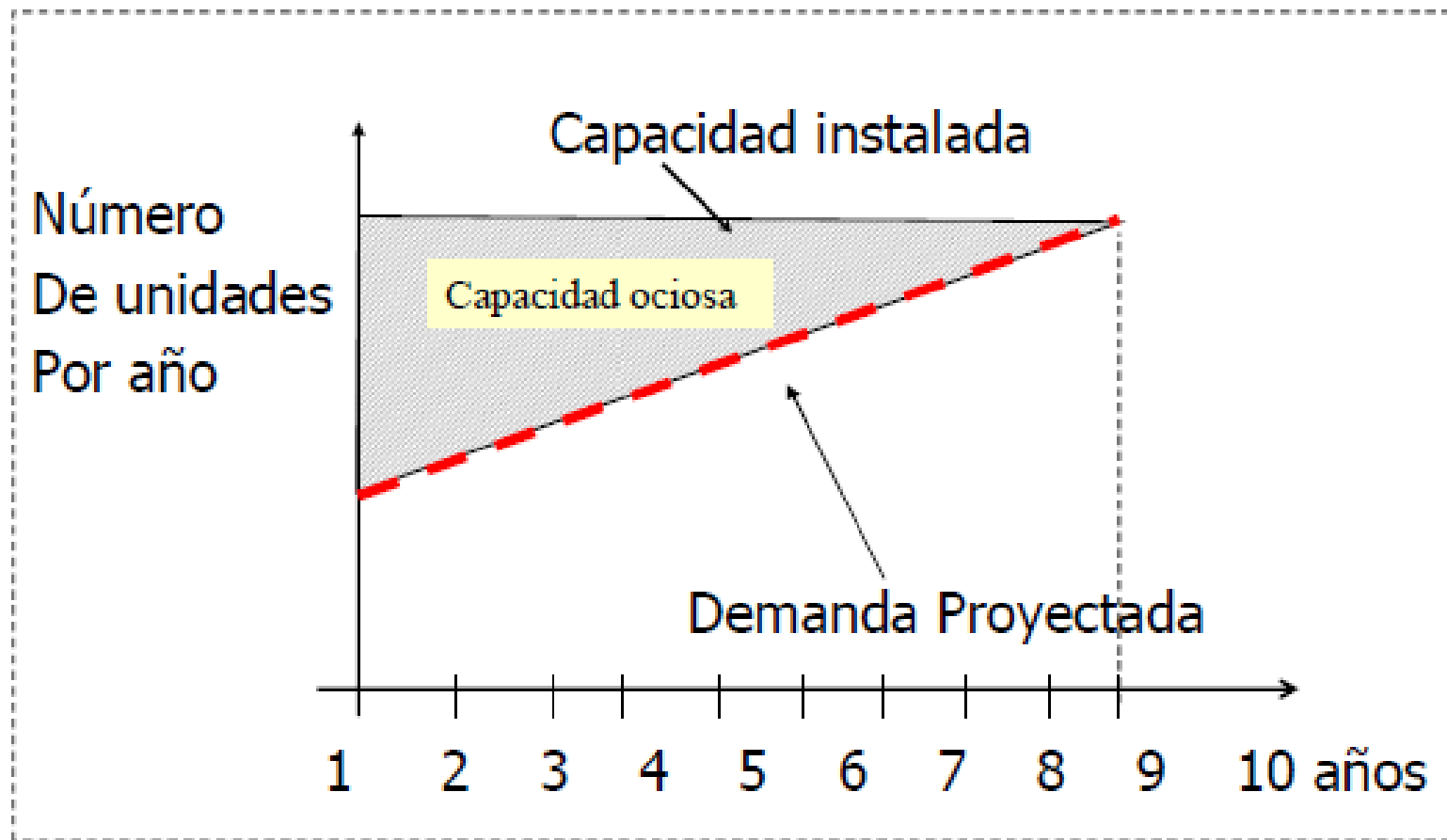
t = pérdidas consideradas en el análisis

Método de escalado

- Considera la capacidad de los equipos disponibles en el mercado.
- Analiza las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo.
- Establece los días que se trabajarán al año y si el proceso es continuo o puede detenerse en cualquier momento.

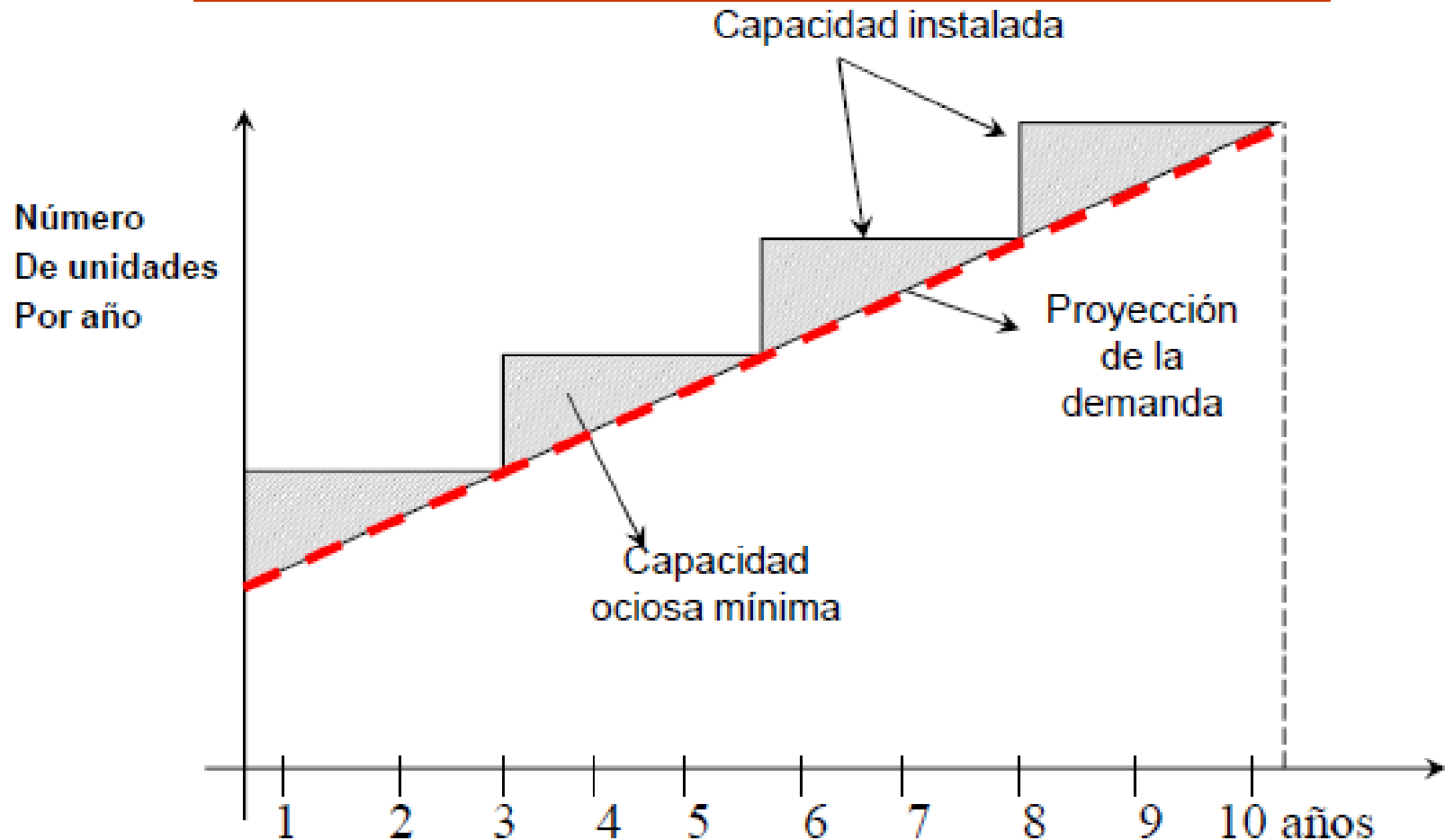
Método de escalado

GRÁFICO EJEMPLO DE PROYECTO CON ALTA CAPACIDAD INICIAL



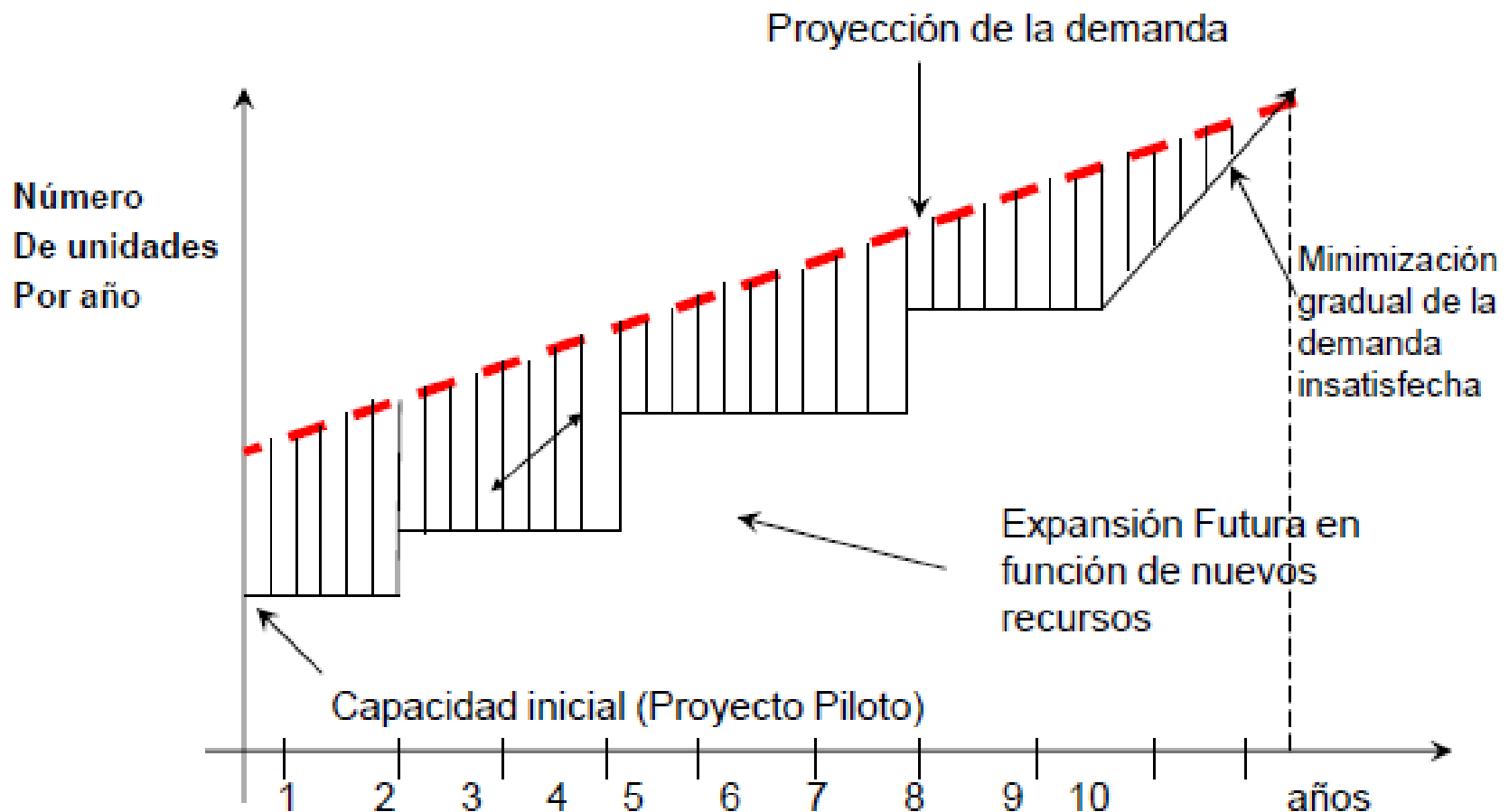
Método de escalado

GRÁFICO EJEMPLO DE EXPANSIÓN ESCALONADA



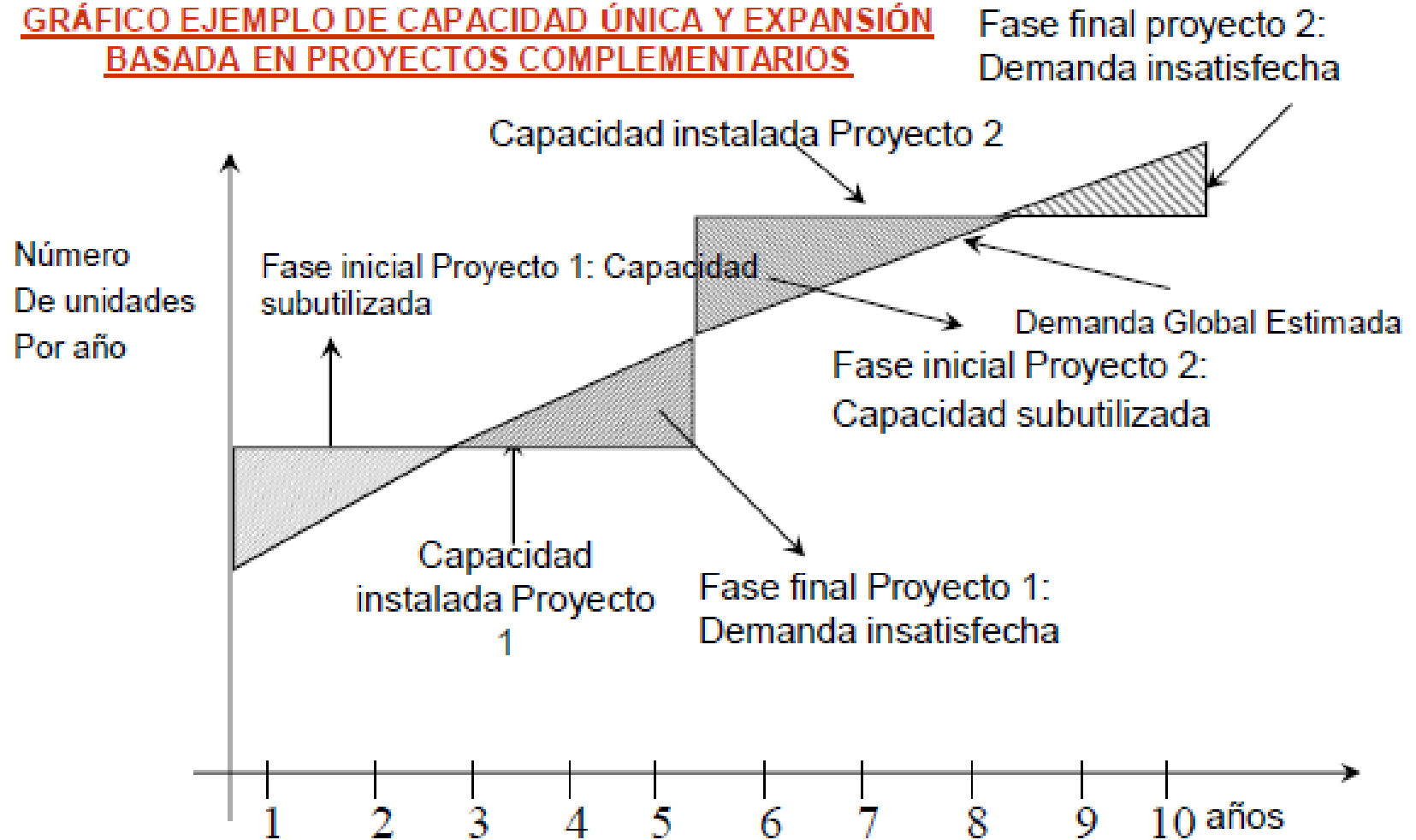
Método de escalado

GRÁFICO EJEMPLO DE TAMAÑO REDUCIDO INICIAL (EXPERIENCIA PILOTO) Y EXPANSIÓN FUTURA



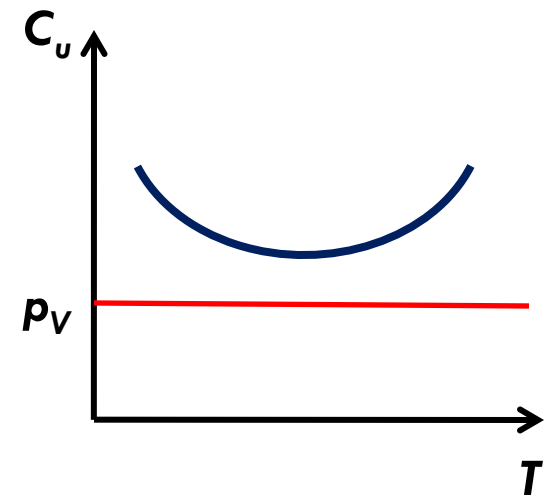
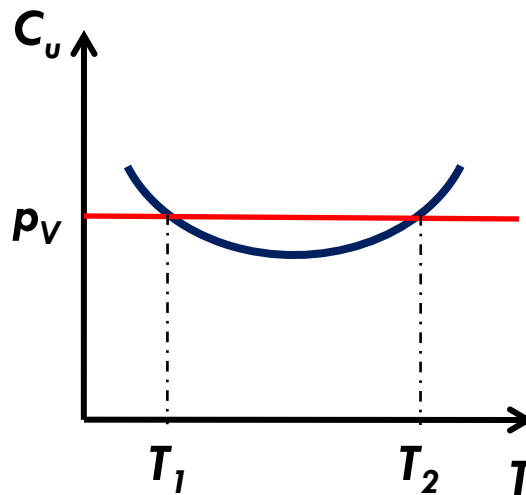
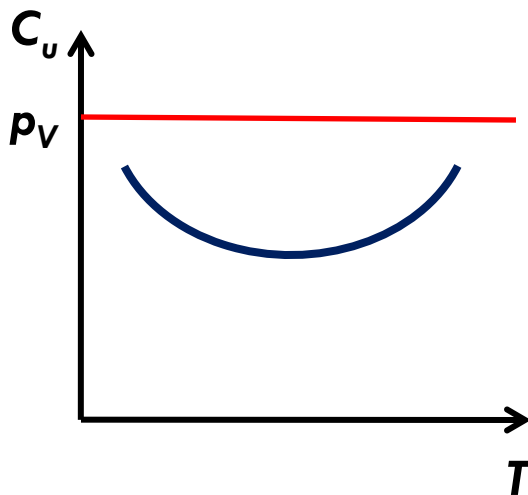
Método de escalado

GRÁFICO EJEMPLO DE CAPACIDAD ÚNICA Y EXPANSIÓN BASADA EN PROYECTOS COMPLEMENTARIOS



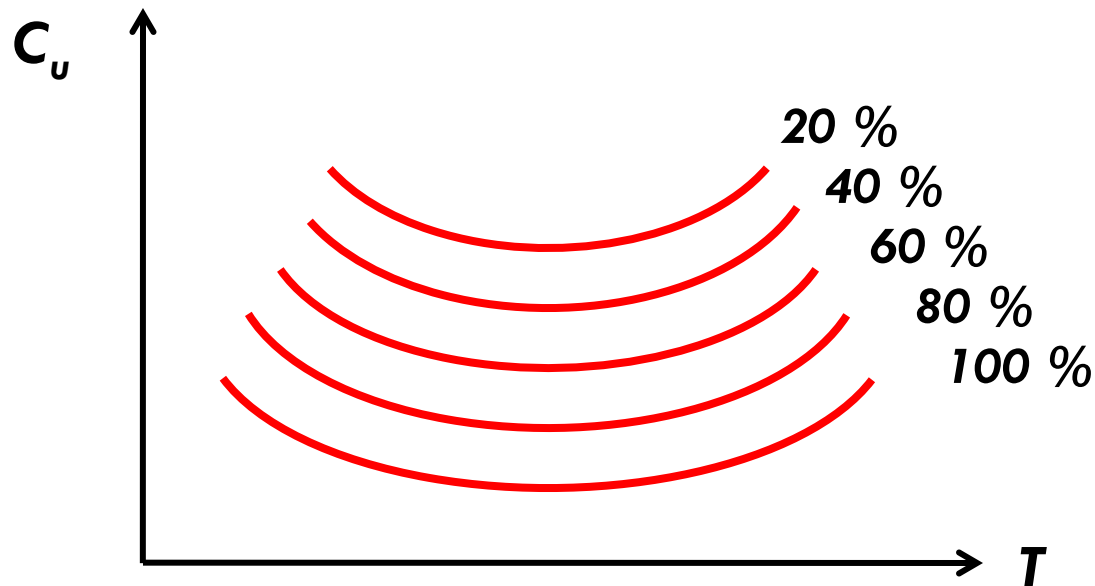
Método “tamaño – costo – precio”

- Para que la operación de la planta sea económicamente conveniente los costos unitarios deben ser menores que los precios de venta.
- En un mercado de libre competencia puede ocurrir:



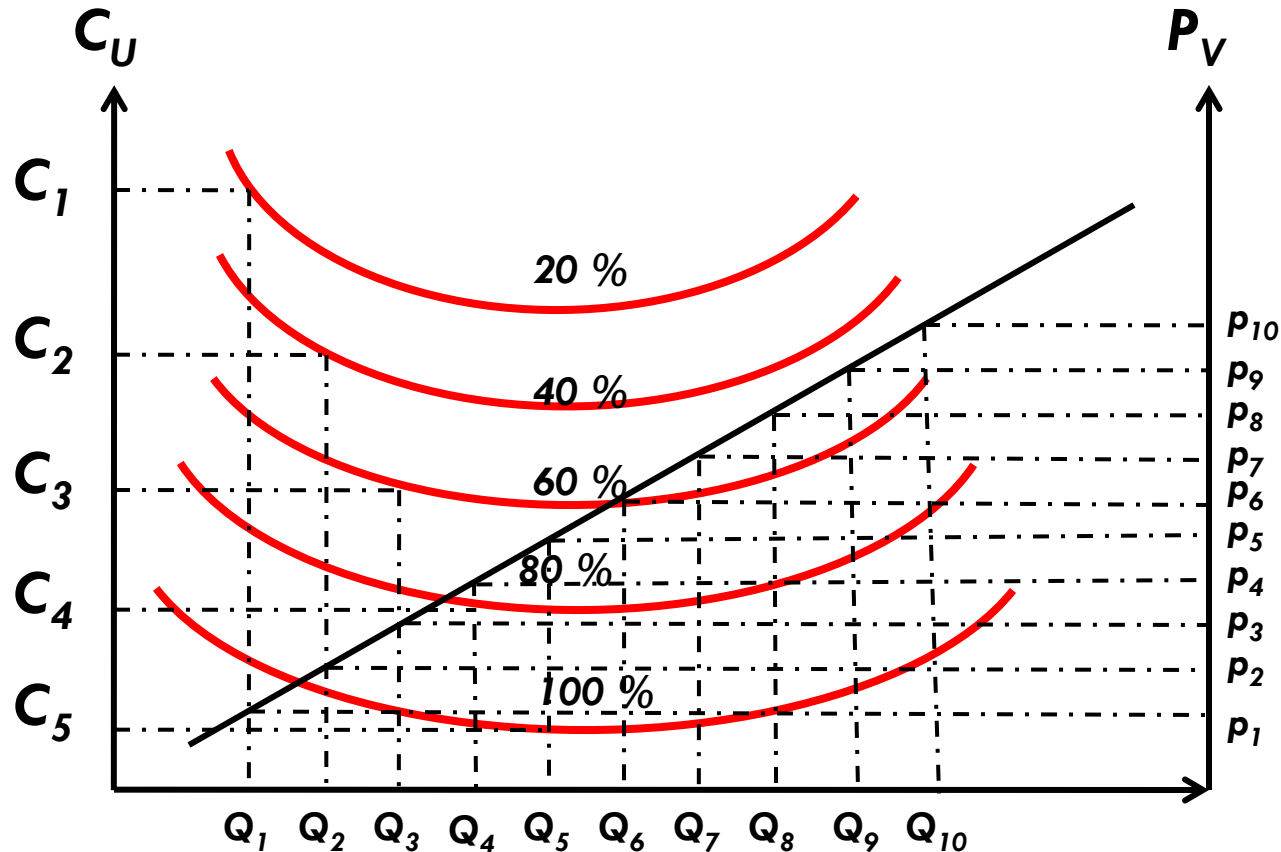
Método “tamaño – costo – precio”

- Para un tamaño de planta dado, es posible producir a costos unitarios diversos, dependiendo de la capacidad de planta que se utilice. Los costos unitarios disminuyen a medida que aumenta la capacidad utilizada, siendo mínima al 100%.

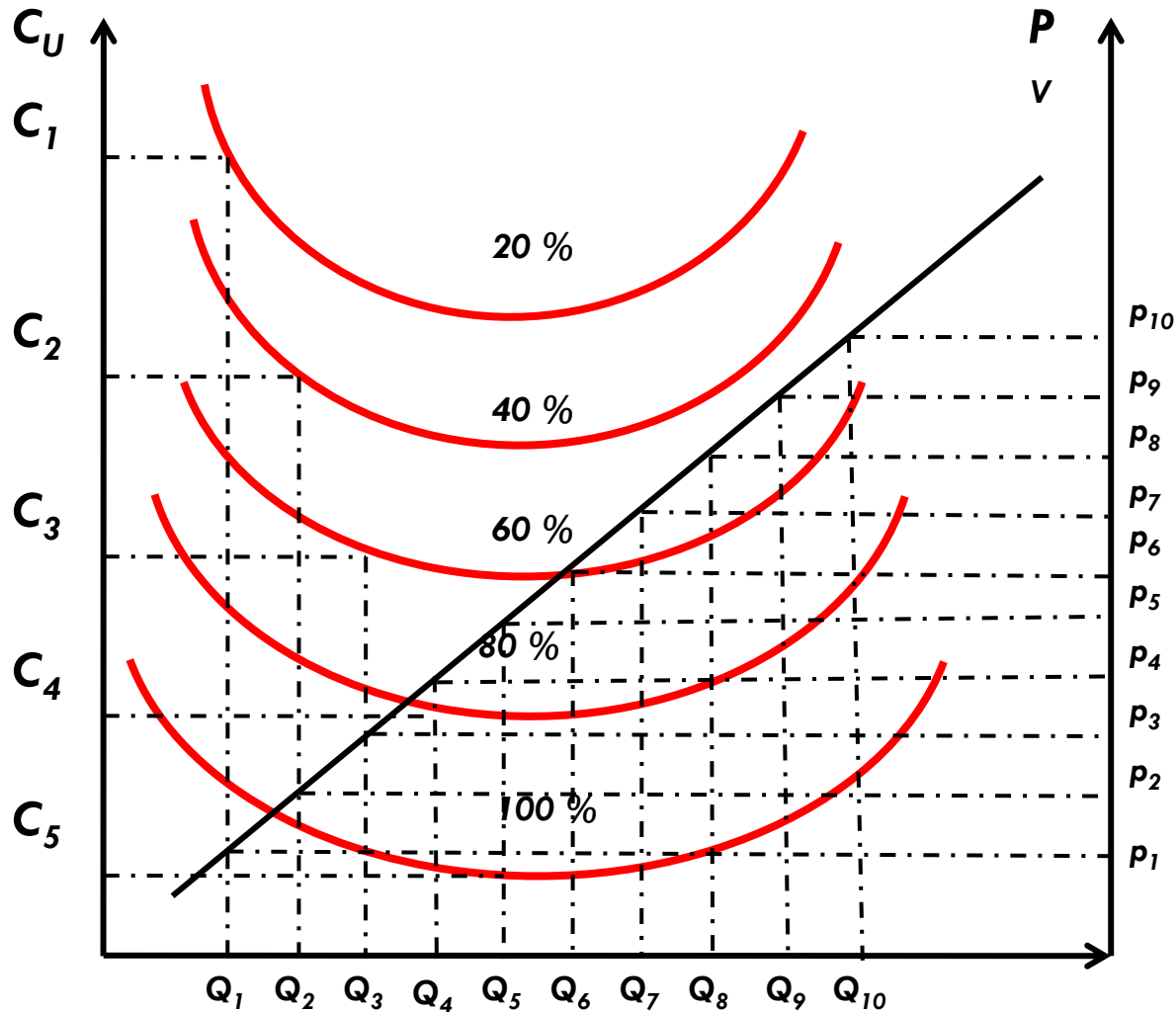


Método “tamaño – costo – precio”

- Integramos en un gráfico los tres factores: la cantidad demanda (Q_0) creciente, la relación entre costos unitarios (C_U) y tamaño (T)



Método “tamaño – costo – precio”



Supongamos que se adopta un tamaño de planta Q_5 , es decir una capacidad de producción total igual a la cantidad que demandará el mercado en el año 5 de la proyección.

Esto implica que en el año 1, la planta producirá a solo un 20% de su capacidad instalada, por consiguiente sus costos unitarios serán iguales a C_1 , su precio de venta P_1 . Entonces en el año 1 la planta trabajará a una pérdida igual a $Q_1 (P_1 - C_1)$

Método “tamaño – costo – precio”

- Los tamaños de planta posibles, y sus correspondientes valores actuales netos se calculan de la siguiente manera:

$$VAN = \frac{Q_1(P_1 - C_1)}{(1+r)^1} + \frac{Q_2(P_2 - C_2)}{(1+r)^2} + \frac{Q_3(P_3 - C_3)}{(1+r)^3} + \dots + \frac{Q_5(P_5 - C_5)}{(1+r)^5}$$
$$+ \frac{Q_5(P_6 - C_5)}{(1+r)^6} + \dots + \frac{Q_5(P_{10} - C_5)}{(1+r)^{10}} + \frac{I_T}{(1+r)^t} + \frac{V_{RESIDUAL}}{(1+r)^{10}}$$

Método “tamaño – costo – precio”

- Al trasladar los resultados del cálculo de los VAN en relación a los diferentes tamaños, obtenemos una gráfica como la siguiente:

