

## TEMA 9: DECISIONES DE LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

1. Decisiones de localización de la empresa y sus instalaciones.
2. Estrategias de localización multiplantas.
3. Procedimientos y factores para la toma de decisiones de localización.
4. Métodos cuantitativos de localización.

# 1. DECISIONES DE LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA Y SUS INSTALACIONES.

**Lugar elegido por el empresario para situar la empresa y desarrollar su actividad productiva, así como donde ubicar las unidades que la componen.**

**Determinación del lugar que ocasiona:**

- **El coste mínimo del producto a fabricar.**
- **El máximo beneficio empresarial.**
- **La máxima satisfacción de los clientes.**

# 1. DECISIONES DE LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA Y SUS INSTALACIONES.

## ¿ CUANDO TOMAR ESA DECISION?

- **Insuficiente capacidad productiva.**
- **Cambios en los inputs.**
- **Presión de la competencia.**
- **Desplazamiento demográfico de la demanda.**
- **Fusiones o adquisiciones de empresas.**

## 2. ESTRATEGIAS DE LOCALIZACION MULTIPLANTA.

### A) PLANTAS ORIENTADAS AL PRODUCTO:

- Una o pocas plantas producen un determinado producto o línea de productos.
- Especialización y economías de escala
- Incremento de costes de transporte de las materias primas y productos terminados entre plantas y al mercado final.
- Inflexibilidad

### B) PLANTAS ORIENTADAS AL MERCADO:

- Una planta fabrica la mayor parte de los productos de la empresa
- Mayor coste de producción. Menor especialización.
- Menores coste de transporte

## 2. ESTRATEGIAS DE LOCALIZACION MULTIPLANTAS.

### C) PLANTAS ORIENTADAS AL PROCESO:

- Especializadas en un determinado segmento del proceso o en la fabricación de componentes para otras firmas.
- Tecnología muy específica. Economía de escala en los procesos de fabricación
- Elevación de costes de transportes.

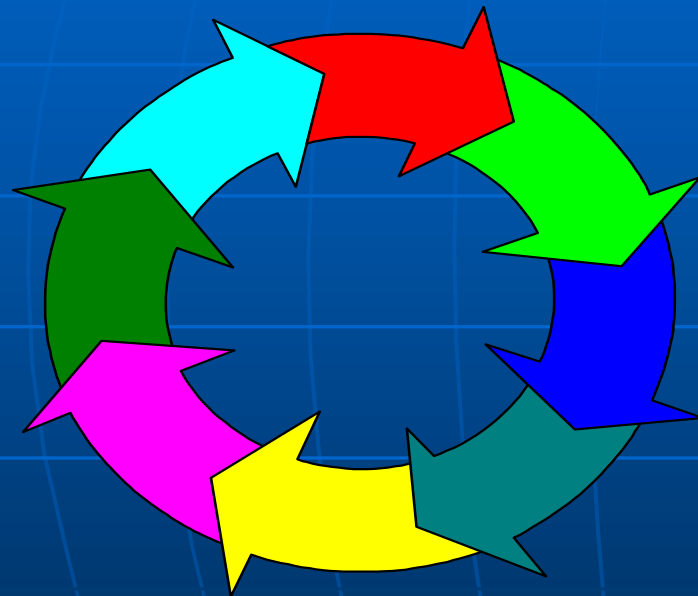
### D) PLANTAS DE PROPÓSITO GENERAL:

- Se mantienen para dar flexibilidad a la empresa.
- Complementan al resto de las plantas.

### 3. PROCEDIMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION.

- **PYMES:** Preferencia empresarios, intuición, carácter político...
- **PROCEDIMIENTO FORMAL:**
  - A) **Análisis preliminar:** Estudio de las estrategias y políticas de la empresa. Se establecen *factores dominantes y secundarios* (existencia personal especializado en la zona, disponibilidad de terreno...)
  - B) **Búsqueda de alternativas:** Se eliminan las propuestas que no cumplan con factores claves.
  - C) **Evaluación detallada de alternativas:** Se recoge información (cuantitativa y cualitativa) acerca de cada localización.
  - D) **Selección de la localización:** Tabularemos las calificaciones obtenidas y compararemos, eligiendo la mejor alternativa.

### 3. PROCEDIMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION



- Fuentes abastecimiento
- Mercados
- Medio de transporte y comunicación
- Mano de obra
- Suministros básicos
- Calidad de vida
- Clima
- Legislación
- Impuestos y servicios públicos
- Actitudes hacia empresa
- Terrenos-construcción
- Otros

### 3. PROCEDMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION.

- **Fuentes de abastecimiento:**
  - ¿ Por que situarse cerca de ellas?
    - Necesidad de asegurarse abastecimiento.
    - Inputs perecederos y difíciles de transportar.
    - Razones de transporte ( que sea más fácil transportar los outputs que los inputs).
  
- **Mercados:**
  - ¿ Por qué situarse cerca de los clientes?.
    - Por razones competitivas( rapidez, situación competencia...).
    - Productos perecederos o frágiles
    - razones de transporte (gran volumen, peso).
    - Tipo producto (el cliente elige).



<b>Medios transporte y comunicación</b>	<b>APTO PARA</b>	<b>COSTES</b>	<b>VENTAJAS/ INCONVENIENTES</b>
<b>ACUATICOS</b>	<b>PRODUCTOS PESADOS Y VOLUMINOSOS.</b>	<b>MÁS BARATO PARA LARGAS DISTANCIAS.</b>	<b>LENTO, ACCESIBILIDAD LIMITADA.</b>
<b>TERRESTRES: FERROCARRIL</b>	<b>PRODUCTOS PESADOS Y VOLUMINOSOS Y TAMBIÉN PEQUEÑOS.</b>	<b>MÁS CARO QUE EL BARCO.</b>	<b>ACCEDE A NUMEROSOS LUGARES; RÁPIDO.</b>
<b>TERRESTRES: CARRETERA</b>	<b>ÚTIL PARA VOLÚMENES REDUCIDOS.  SUELE EMPLEARSE PARA LA FASE FINAL DE LOS RESTANTES TRANSPORTES.</b>	<b>MÁS CARO QUE EL FERROCARRIL Y EL BARCO.</b>	<b>ES EL MÁS VERSÁTIL Y FLEXIBLE, TANTO POR ACCESIBILIDAD COMO POR FLEXIBILIDAD DE HORARIOS. MENOR CAPACIDAD DE CARGA.</b>
<b>AEREOS</b>	<b>PRODUCTOS DE ALTO VALOR AÑADIDO, URGENTES O PERECEDEROS DE ALTO VALOR.</b>	<b>ES EL MÁS CARO DE TODOS.</b>	<b>ES EL MÁS RÁPIDO.</b>

### 3. PROCEDIMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION.

- **Mano de obra:**

- Pierde importancia por mecanización, robotización, mayor formación y movilidad.
- Prioridad: disponibilidad suficiente, formación, coste, grado sindicalismo, absentismo....

- ***Suministros básicos:*** facilidad de obtención, calidad y costes del agua, energía, materias primas y servicios.

### 3. PROCEDIMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACIÓN.

- ***Calidad de vida:*** puede actuar como atrayente o repulsivo del personal, sobre todo de la mano de obra cualificada, de los técnicos y de los directivos.
- ***Climatología:*** climas extremos hacen pueden afectar a los procesos productivos y encarecen las instalaciones. Han de tenerse en cuenta las zonas de especial peligro sísmico, de tornados, etc. Pues podría afectar a su utilización.
- ***Legislación:*** hay que tener en cuenta las legislaciones laborales, del suelo y medioambientales y la "burocracia" de las administraciones.

### 3. PROCEDIMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION.

- ***Impuestos y servicios públicos:*** las bajas tasas impositivas atraen a empresas y empleados. Los beneficios fiscales pueden influir en las decisiones de localización.
- ***Actitudes hacia la empresa*** de los políticos y de la población en general, en especial para las empresas peligrosas y contaminantes.

### 3. PROCEDMIENTOS Y FACTORES PARA LA TOMA DE DECISIONES DE LOCALIZACION.

- ***Terrenos y construcción:*** valorara la existencia de terrenos a costes aceptables y precios de construcción razonables. Fluctúan mucho de un lugar a otro.
- ***Otros.*** Lengua, cultura, estabilidad política y social, moneda, aranceles, etc.

## 4. METODOS CUANTITATIVOS DE LOCALIZACIÓN

- **EL METODO DE PONDERACION DE FACTORES.**
- **EL ANALISIS COSTE-VOLUMEN.**
- **LOS CRITERIOS DE DECISION EN CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE.**
- **EL METODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD.**

# MÉTODOS DE PONDERACIÓN DE FACTORES

- a) Modelo aditivo: La calificación de cada localización se obtiene sumando el producto de la puntuación de cada factor por su ponderación.
  - $P_{ij}$  = puntuación del factor  $i$  en el lugar  $j$
  - $F_i$  = Ponderación del factor  $i$
  - $T_j$  = Puntuación total de la localización  $j$  (se elige la mayor)

$$T_j = \sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot F_i$$

- b) Modelo multiplicativo: Se determina la puntuación total de cada localización multiplicando la puntuación de cada factor elevada al coeficiente de ponderación correspondiente.

$$T_j = P_{1j}^{F_1} \cdot P_{2j}^{F_2} \cdot \dots \cdot P_{nj}^{F_n}$$

## EL ANALISIS COSTE-VOLUMEN.

- Consiste en elegir entre varias alternativas. Para ello hay que realizar lo siguiente:
  - Calcular los costes fijos y variables para cada posible localización.
  - Representar gráficamente los costes de cada localización (en ordenadas) frente al volumen anual de producción (en abscisas).
  - Seleccionar aquella localización que proporcione el coste mínimo para el volumen de producción elegido.



- **LOS CRITERIOS DE DECISION EN CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE.**
- En la mayoría de las ocasiones es imposible predecir con certeza los costes que supondrían cada una de las distintas alternativas de localización, por ello se suele recurrir a criterios de decisión en condiciones de incertidumbre (cuando se conocen las situaciones que pueden presentarse, pero no se cuenta con información suficiente para asignar probabilidades a cada situación) o de riesgo (cuando es posible asignar a cada situación una probabilidad de ocurrencia).
- En la práctica se desarrollarán técnicas para la toma de decisiones en universos ciertos y en universos aleatorios.

Entre los Modelos deductivos estudiaremos los Modelos Mecánicos.

Para determinar la localización óptima de la unidad productiva consideran un único factor: el coste de transporte, por lo que el volumen de los elementos a transportar es la fuerza determinante de la localización.

Las unidades productivas se localizarán en los puntos donde estén los factores más pesados (más caros de transportar).

Hipótesis → el espacio es uniforme.

## MÉTODO DEL CENTRO DE GRAVEDAD

El método asume que los costes unitarios de transporte son los mismos en cada localización y que son directamente proporcionales a la distancia y al volumen transportado.

El siguiente paso consiste en calcular el centro de gravedad, que vendrá determinado por las ecuaciones siguientes:

$$X_c = \frac{\sum_i d_{ix} Q_i}{\sum_i Q_i} \quad Y_c = \frac{\sum_i d_{iy} Q_i}{\sum_i Q_i}$$

donde:  $X_c$  = coordenada x del centro de gravedad

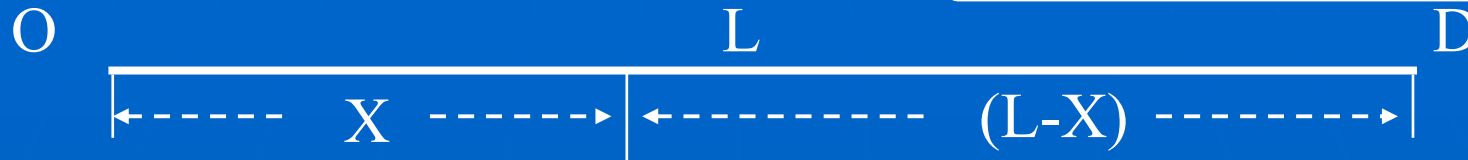
$Y_c$  = coordenada y del centro de gravedad

$d_{ix}$  = coordenada x de la localización i

$d_{iy}$  = coordenada y de la localización i

$Q_i$  = cantidad de bienes transportados de o hasta la localización i.

- CASO 1: 1 SÓLO PRODUCTO, 1 SÓLO FACTOR
  - O: Lugar dónde se obtiene el factor
  - D: Mercado donde se vende el producto
  - L: Distancia (en Km/millas) que separa O-D
  - $m_1$ : Cantidad de factor necesaria
  - $m_2$ : Cantidad de producto obtenida con el factor.
  - $t_1$ : Tarifa unitaria de transporte del factor
  - $t_2$ : Tarifa unitaria de transporte de producto
  - X: Situación óptima de la unidad productiva (Km /millas desde mercado de origen)
  - $C_1$ : Coste de transporte del factor
  - $C_2$ : Coste de transporte del producto
  - C: Coste Total =  $C_1 + C_2$



CASO 1: 1 SÓLO PRODUCTO, 1 SÓLO FACTOR

$$C_1 = m_1 * t_1 * X$$

$$C_2 = m_2 * t_2 * (L - X)$$

$$C = C_1 + C_2 = m_1 * t_1 * X + m_2 * t_2 * (L - X)$$

Al tratarse de una función lineal la solución se obtiene calculando C para valores extremos de X (X=0 y X=L)

- Si  $C_1 = 0$ ;  $C = C_2 \rightarrow$  Localización óptima en O (X=0)
- Si  $C_2 = 0$ ;  $C = C_1 \rightarrow$  Localización óptima en D (X=L)
- Si no existe valor mínimo de C  $\rightarrow$  Localización indiferente entre OD

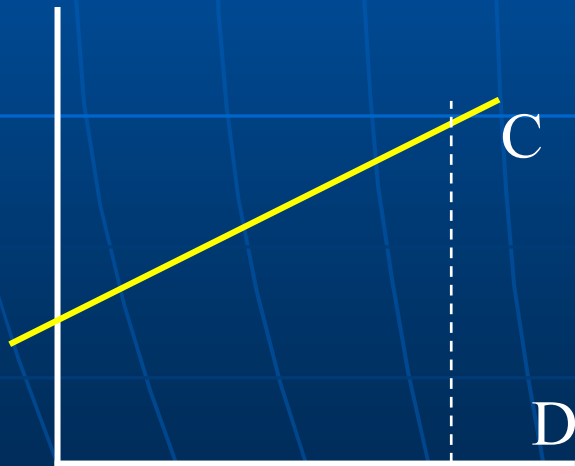
■ CASO 1: 1 SÓLO PRODUCTO, 1 SÓLO FACTOR

- Otra forma de calcularlo: Comparando las pendientes de las rectas de costes del factor ( $C_1$ ) y del producto ( $C_2$ ):

$$C = C_1 + C_2$$

$$C = m_1 t_1 X + m_2 t_2 (L-X) = (m_1 t_1 - m_2 t_2) X + m_2 t_2 L$$

Entonces si la función  $C$  es creciente como la del gráfico será mejor localizarse en  $O$ , pues existen menores costes, y esto implica que  $m_1 * t_1 > m_2 * t_2$ .



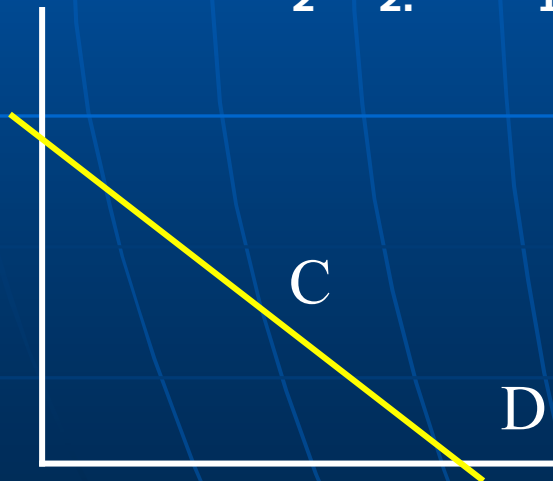
Si además  $t_1 = t_2 \rightarrow m_1 > m_2$   
 $\rightarrow IM = m_1 / m_2 > 1$  (índice de Weber  $> 1$ )

- Otra forma de calcularlo: Comparando las pendientes de las rectas de costes del factor ( $C_1$ ) y del producto ( $C_2$ ):

$$C = C_1 + C_2$$

$$C = m_1 t_1 X + m_2 t_2 (L-X) = (m_1 t_1 - m_2 t_2) X + m_2 t_2 L$$

Entonces si la función  $C$  es decreciente como la del gráfico será mejor localizarse en  $L$ , pues existen menores costes, y esto implica que  $m_2 * t_2 < m_1 * t_1$



Si además  $t_1 = t_2 \rightarrow m_1 < m_2 \rightarrow IM = m_1 / m_2 < 1$  (índice de Weber  $< 1$ )

Finalmente, si

$m_1 * t_1 = m_2 * t_2 \rightarrow$  Localización indiferente en OD e índice de Weber  $IM = 1$

d) Si existen CF de transporte (carga, descarga)

$$C_1 = m_1 (t_1 * X + CF_1)$$

$$C_2 = m_2 (t_2 * (L-X) + CF_2)$$

Habrá que tener en cuenta que:

si  $X = 0$ ,  $C_1 = 0 \rightarrow$  Localizaci3n 3ptima en O

Si  $X = L$ ,  $C_2 = 0 \rightarrow$  Localizaci3n 3ptima en D

e) Si existieran costes de transbordo  $\rightarrow$  funciones de costes discontinuas  $\rightarrow$  los costes para la localizaci3n 3ptima deben calcularse además de en los extremos en los puntos intermedios de transbordo.



## CASO 1: 1 SÓLO PRODUCTO, 1 SÓLO FACTOR y funciones de costes de transporte no lineales

En estos casos los costes variables de transporte pueden aumentar más que proporcionalmente con la distancia recorrida.

Se calcula la función de Costes Totales, derivable y compuesta de las funciones de costes de la materia prima y del producto terminado  $\rightarrow C = C_1 + C_2$

Punto donde los costes son mínimos: se deriva la función de costes y se iguala 0  $\rightarrow 0 = dC/dX \rightarrow X =$  distancia respecto al punto tomado como origen.

Sustituyendo se obtiene:

- $C(x) =$  Coste mínimo Total