



Tema 5

El Coste de Producción

(Cap. 7 (exc. 7.5, 7.6 y 7.7)
y apéndice)

Resumen

- La medición de los costes: ¿qué costes son importantes?
- El coste a corto plazo
- El coste a largo plazo
- Las curvas de costes a largo plazo y a corto plazo
- La producción de dos productos: las economías de alcance (no lo veremos).

Introducción

- La tecnología de producción mide la relación entre los factores y la producción.
- Dada la tecnología de producción de una empresa, los directivos deben decidir cómo producir.
- Para determinar el nivel óptimo de producción y la combinación de los factores, tenemos que convertir la unidad de medida de la función de producción a euros o costes.

5.1. Concepto económico de coste.

■ Distintos conceptos de coste:

- **Coste contable:**

- Gastos reales más gastos de depreciación del capital.

- **Coste de oportunidad:**

- Coste correspondiente a las oportunidades que se pierden cuando no se utilizan los recursos de la empresa para el fin para el que tienen más valor.

Un ejemplo:

- Una empresa que posee un edificio y que, por lo tanto, no paga ningún alquiler por el espacio de oficina. ¿Significa eso que el coste es nulo?

- **Coste económico:**

- Coste que tiene para una empresa la utilización de recursos en la producción, incluido el coste de oport.

- **Coste irrecuperable:**

- Gasto que no puede recuperarse una vez que se realiza.
- No deben influir en las decisiones de la empresa.

Un ejemplo:

- *Una empresa paga 500.000 € por una opción de compra de un edificio en la ciudad. El coste del edificio es de 5.000.000 €, por lo que su gasto total será de 5.500.000 €. La empresa encuentra otro edificio por 5.250.000 €. ¿cuál elige?*

5.1. Concepto económico de coste.

Escuela de Derecho de la Univ. de Northwestern (ej 7.1, p.210):

- Situada desde hace tiempo en Chicago.
- El campus principal de la universidad se encuentra en el barrio de Evanston, situado a las afueras de la ciudad.
- Elección del emplazamiento adecuado:
 - 1) en el lugar en el que se hallaba en ese momento.
 - 2) trasladarse a Evanston y comprar una gran parcela.
 - 3) permanecer en Chicago parecía la solución más económica sin considerar el coste de oportunidad de los terrenos situados al borde del lago (es decir, por lo que podría haberse vendido).
- Al final Northwestern decidió mantener la escuela de derecho en Chicago. Ésta decisión fue costosa.
- Esta decisión se justifica, si la localización de Chicago hubiese sido especialmente valiosa para la escuela.
- Si éste no es el caso, la decisión no habría sido acertada si se tomó suponiendo que el suelo del centro de la ciudad no tenía coste alguno.

5.1. Concepto económico de coste.

Costes fijos y variables:

- La producción total es una función de factores variables y factores fijos.
- Por lo tanto, el coste total de la producción es igual al coste fijo (coste de los factores fijos) más el coste variable (coste de factores variables), o:

$$CT = CF + CV$$

- **Coste fijo:**

- Coste que no varía con el nivel de producción.
- Coste pagado por una empresa que está abierta, independientemente de la cantidad que produzca.

- **Coste variable:**

- Coste que varía cuando varía el nivel de la producción.

5.1. Concepto económico de coste.

Los costes irre recuperables, los costes fijos y los variables: las computadoras, los programas informáticos y las pizzas (ej 7.2, p.211):

- Las decisiones de precios y producción dependen de la estructura de costes de las empresas.
- Debemos saber identificar qué costes son fijos, variables o irre recuperables.

Ejemplos de industrias:

- Los **ordenadores personales**: la mayor parte de los costes son variables.
 - Componentes (vienen de otras empresas y dependen del volumen de producción) y trabajo.
 - Existen costes fijos (sueldos ejecutivos, vigilantes, etc) pero son de menor importancia
 - Reducir precios de los componentes es la principal forma de reducir costes.

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- **Software:** la mayoría de los costes son irre recuperables.
 - Coste del desarrollo del software: este coste es irre recuperable.
 - Una vez realizado se recupera vendiendo unidades, cuyo coste variable es muy bajo.
- El negocio de las **pizzerías**:
 - La mayoría de los costes son fijos (recuperables, pues las mesas, sillas, etc, pueden venderse si cierra).
 - Los costes variables (harina, electricidad, camareros, etc.) son proporcionalmente bajos.
- A LP la empresa puede alterar todos sus factores de producción.
- Vamos a ver:
 - cómo elige la combinación de factores que minimiza el coste de un determinado volumen de producción
 - la relación entre el coste a LP y el nivel de producción

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ El coste de uso del capital:

■ Las empresas “suelen” alquilar el equipo, edificios, etc, algunas veces se compra.

■ Coste de uso del capital = Depreciación económica + (tipo de interés)*(valor del capital)

■ Ejemplo:

- Delta Airlines compra un Boeing 737 por 150 millones de dólares con una esperanza de vida de 30 años.

- Depreciación económica anual = $150 \text{ millones de dólares} / 30 = 5 \text{ millones de dólares}$.

- Tipo de interés = 10%.

- Coste de uso de capital = $5 \text{ millones de dólares} + (0,10)(150 \text{ millones de dólares})$.

- Año 1 = $5 \text{ millones} + (0,10)(150 \text{ millones}) = 20 \text{ mill.}$

- Año 10 = $5 \text{ millones} + (0,10)(100 \text{ millones}) = 15 \text{ mill.}$

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- También podemos expresar el c.u. del K como una tasa por euro de capital:
- **r = tasa de depreciación + tipo de interés**
- **Ejemplo:**
 - Tasa de depreciación = $1/30 = 3,33$ % al año.
 - Tasa de rendimiento = 10 % al año.
 - Coste uso del capital: $r = 3,33 + 10 = 13,33$ % anual.

La elección de los factores que minimizan costes

- Vamos a ver como se seleccionan los factores que permiten producir un determinado nivel de producción al menor coste posible:
- **Supuestos:**
 - Dos factores variables: trabajo (L) y capital (K).
 - Precio del trabajo: salario (w).
 - Precio del capital (flujo de servicios):
 - r = tasa de depreciación + tipo de interés
 - Si el capital fuese alquilado, ¿cambiaría esto el valor de r ?

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ La recta isocoste:

- $C = wL + rK$
- **La recta isocoste:** línea que muestra todas las combinaciones posibles de trabajo y capital que pueden comprarse con un coste total dado.

■ Si reformulamos la ecuación de coste total como la ecuación correspondiente a una línea recta, tenemos que:

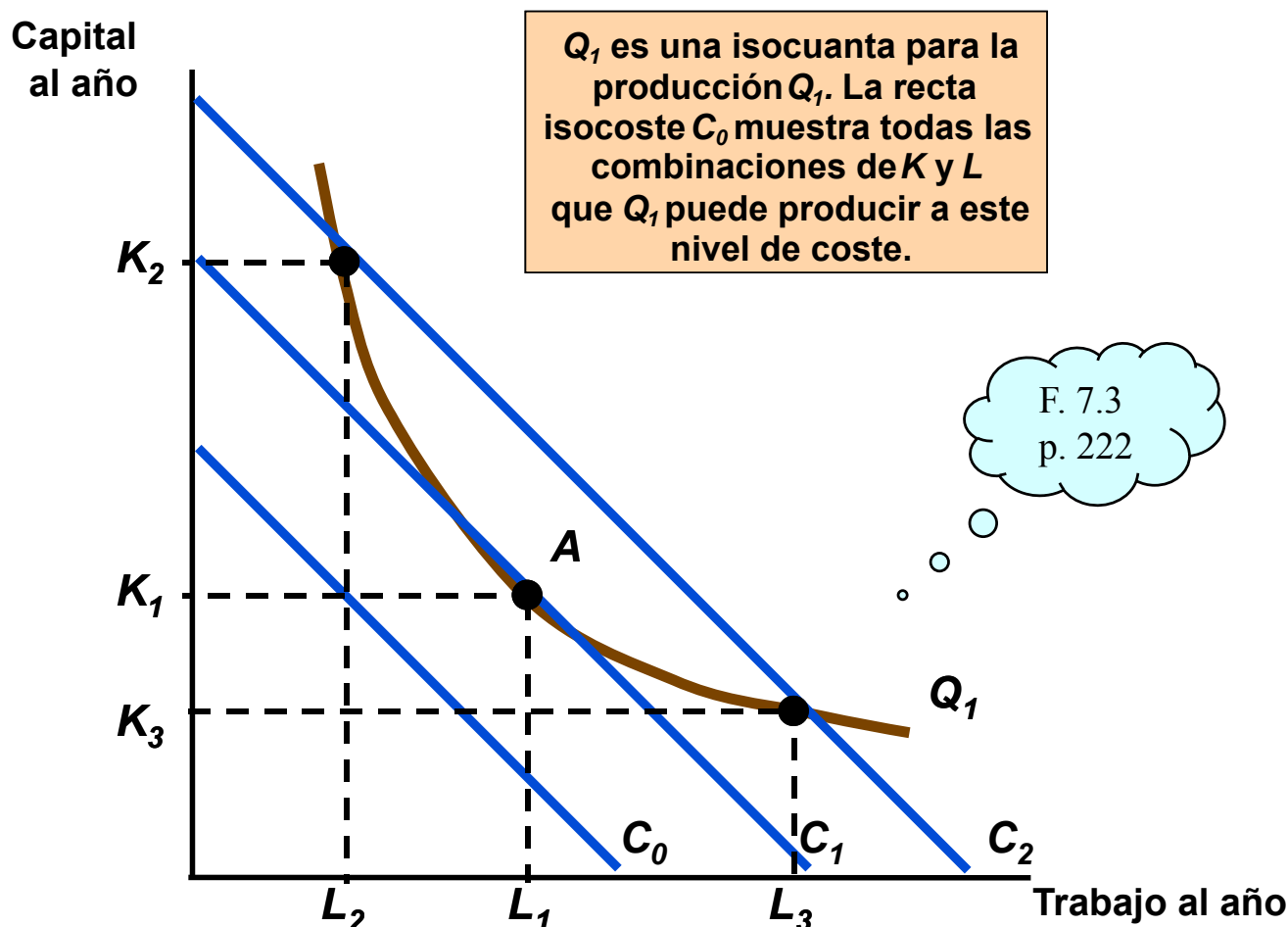
- $K = C/r - (w/r)L$
- **La pendiente de la isocoste ($\Delta K/\Delta L = -(w/r)$)**
 - es el cociente entre el salario y el coste de alquiler del capital.
 - muestra la tasa a la que el capital se puede sustituir por trabajo, sin que varíe el coste.

■ Desplazamientos vs. cambios en la pendiente.

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

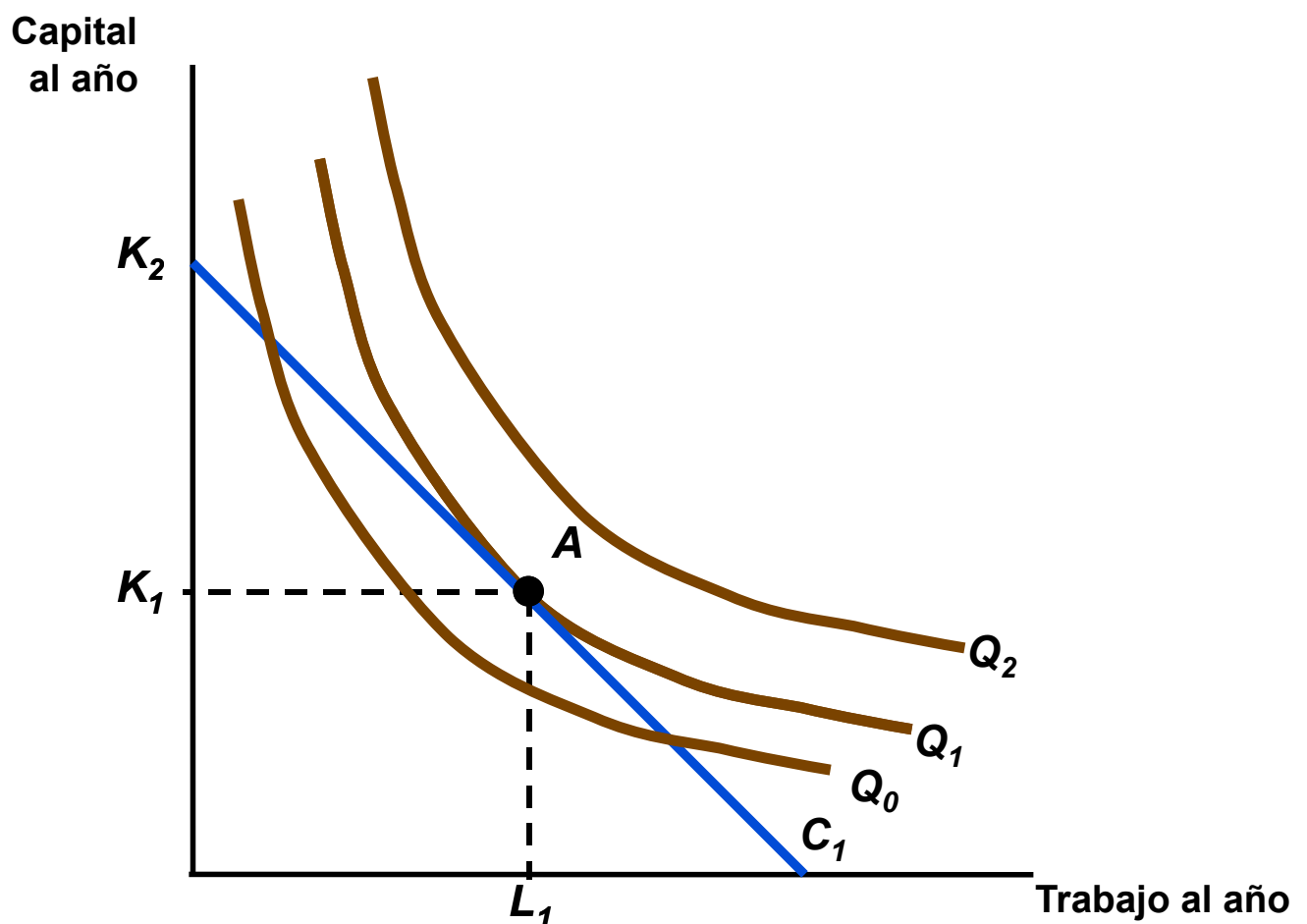
■ Trataremos el problema de cómo **minimizar el coste de un determinado nivel de producción**:

- Lo haremos combinando los isocostes con las isocuantas.



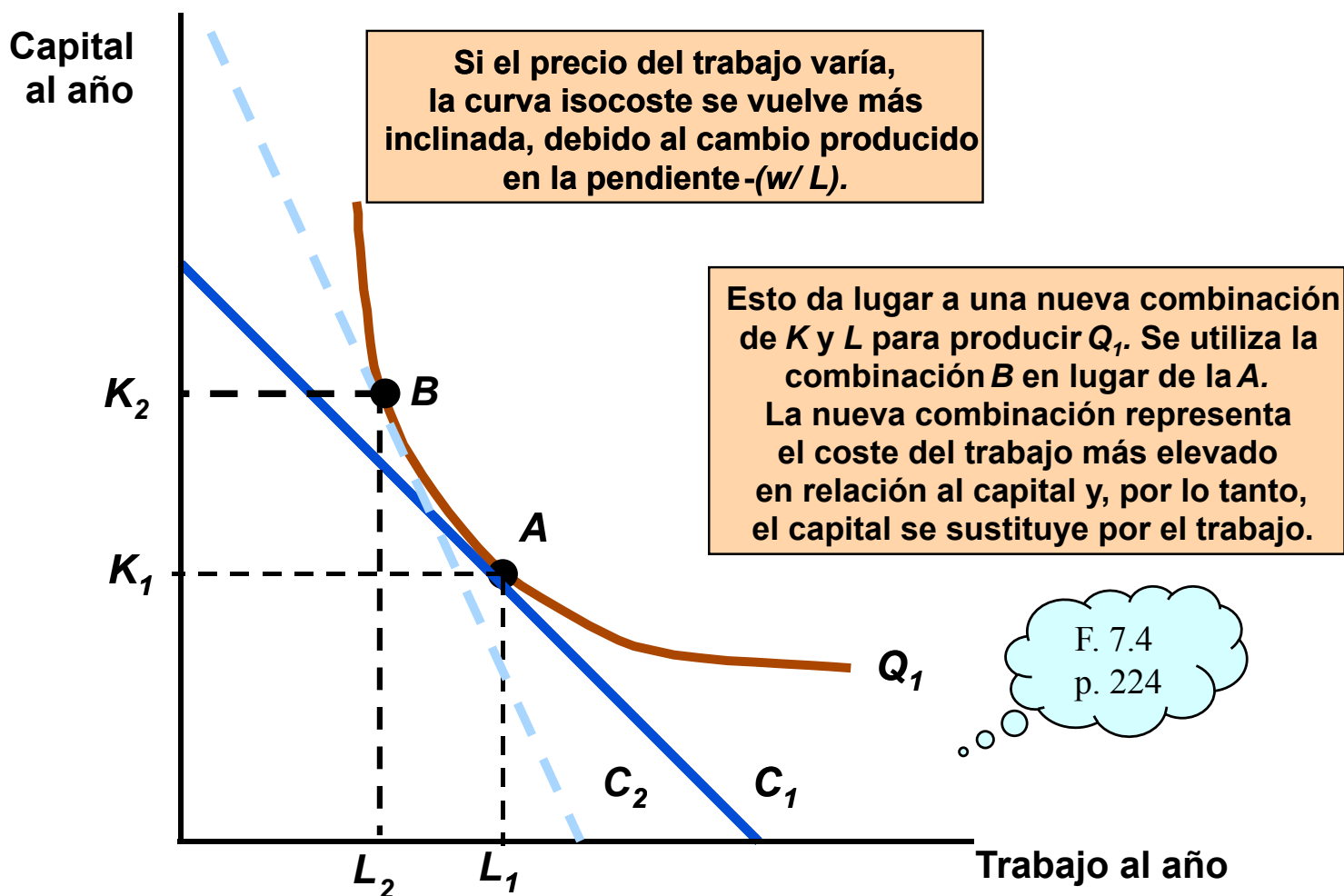
5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- Alternativamente podríamos tratar el problema de cómo ***maximizar la producción dado un coste***:



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- Si varía el precio del trabajo las isocostes se hacen más inclinadas y el nivel de producción Q_1 se obtiene con una combinación de factores más intensiva en K.



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ Igual que hacíamos con el consumidor estableciendo la relación entre la RMS y las UMg (recordad Tema 3, transp. 15), podemos relacionar la RMST con las PMg.

$$X=X(K,L)$$

$$\Delta X = (\Delta X / \Delta K) \cdot \Delta K + (\Delta X / \Delta L) \cdot \Delta L$$

$$\Delta X = PMgK \cdot \Delta K + PMgL \cdot \Delta L$$

Como a lo largo de una isocuanta la producción no varía, tenemos que $\Delta X = 0$

$$PMgK \cdot \Delta K + PMgL \cdot \Delta L = 0$$

$$-\Delta K / \Delta L = PMgL / PMgK$$

$$***RMST = PMgL / PMgK***$$

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- Las isocuantas, los isocostes y la función de producción:.

$$RMST = - \Delta K / \Delta L = PM_L / PM_K$$

- Pendiente de la recta isocoste $- \Delta K / \Delta L = -w/r$
- Por tanto cuando una empresa minimiza costes se cumple que

$$PM_L / PM_K = w/r$$

- Alternativamente

$$PM_L / w = PM_K / r$$

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

$$\frac{PM_L}{w} = \frac{PM_K}{r}$$

■ **CONCLUSION:** El coste mínimo para una determinada producción aparece cuando cada dólar gastado en cualquier factor incorporado al proceso de producción genere la misma cantidad de producción adicional.

■ Si $PML/w > PMK/r \rightarrow \uparrow L$ y $\downarrow K$.

■ Esto produce $\downarrow PML$ y $\uparrow PMK$ hasta que =

■ Si $PML/w < PMK/r \rightarrow \downarrow L$ y $\uparrow K$.

■ Esto produce $\uparrow PML$ y $\downarrow PMK$ hasta que =

■ **Pregunta:**

■ Si $w = 10$ dólares, $r = 2$ dólares, y $PML = PMK$, ¿de qué factor utilizará más cantidad el productor? ¿por qué?

■ Mas K, pues la producción por \$ de K es mayor. Si $\downarrow L$ y $\uparrow K$ reduce sus costes.

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

La influencia de las tasas sobre los vertidos en la elección de los factores de producción (Ej. 7.4, p. 224)

- Las empresas disponen de métodos para deshacerse de los subproductos del proceso productivo (vertidos).
- Una tasa sobre los vertidos es una tasa por unidad que debe pagar la empresa por los vertidos que arroja al río.
- ¿Cómo debe responder el gerente de una empresa a la imposición de esta tasa sobre los vertidos para minimizar los costes de producción?

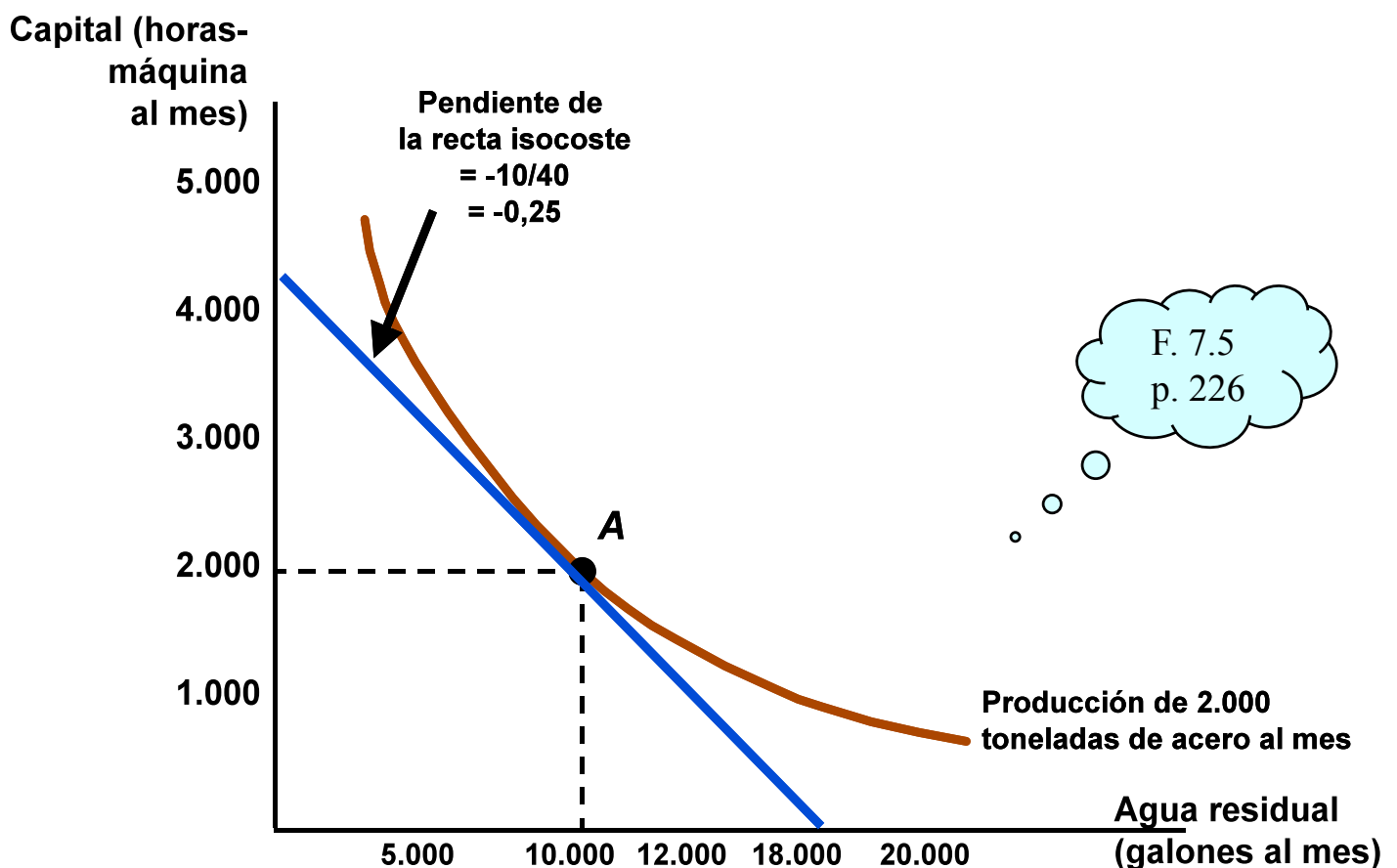
■ Ejemplo: las acerías

- Se construyen cerca de los ríos: son medios de transporte fácilmente accesibles para deshacerse de los vertidos.
- La EPA ha impuesto una tasa sobre los vertidos para reducir la cantidad de residuos.
- ¿Cómo debería responder la acería a la imposición de la tasa para minimizar los costes de producción?

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

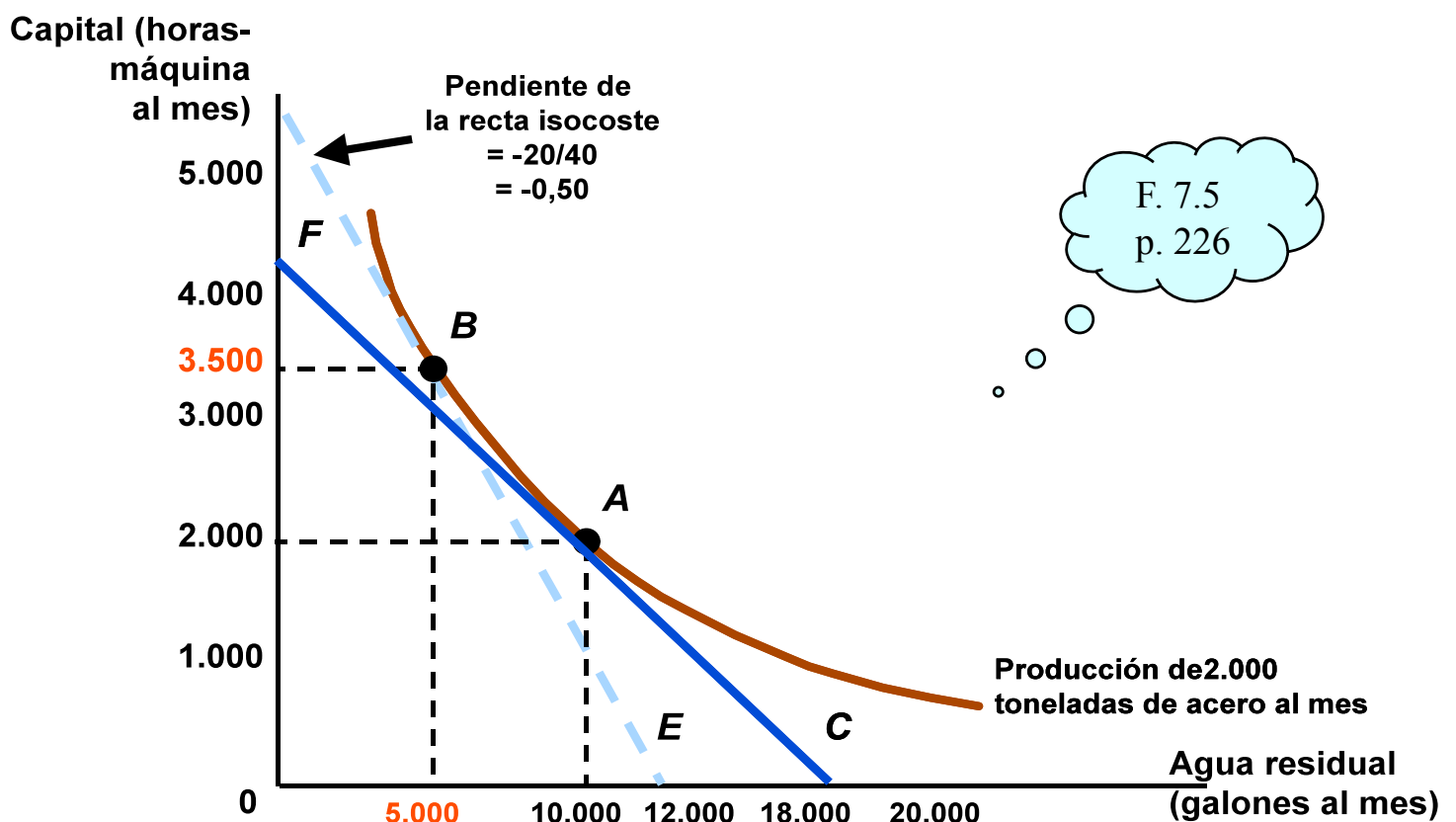
■ Supongamos que sin reglamentación la producción es 2.000 tn de acero utilizando:

- $K=2000$ (horas-maquina)
- $A=10.000$ (galones de agua contaminados)
- $r=40$ \$
- $P_A=10$ \$ (verter al rio un galón le cuesta 10\$)



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- Se establece un impuesto de 10\$ por galón contaminado $\rightarrow \uparrow P_A$ (de 10 a 20\$)
- La isocoste se hace más inclinada y pasamos a B



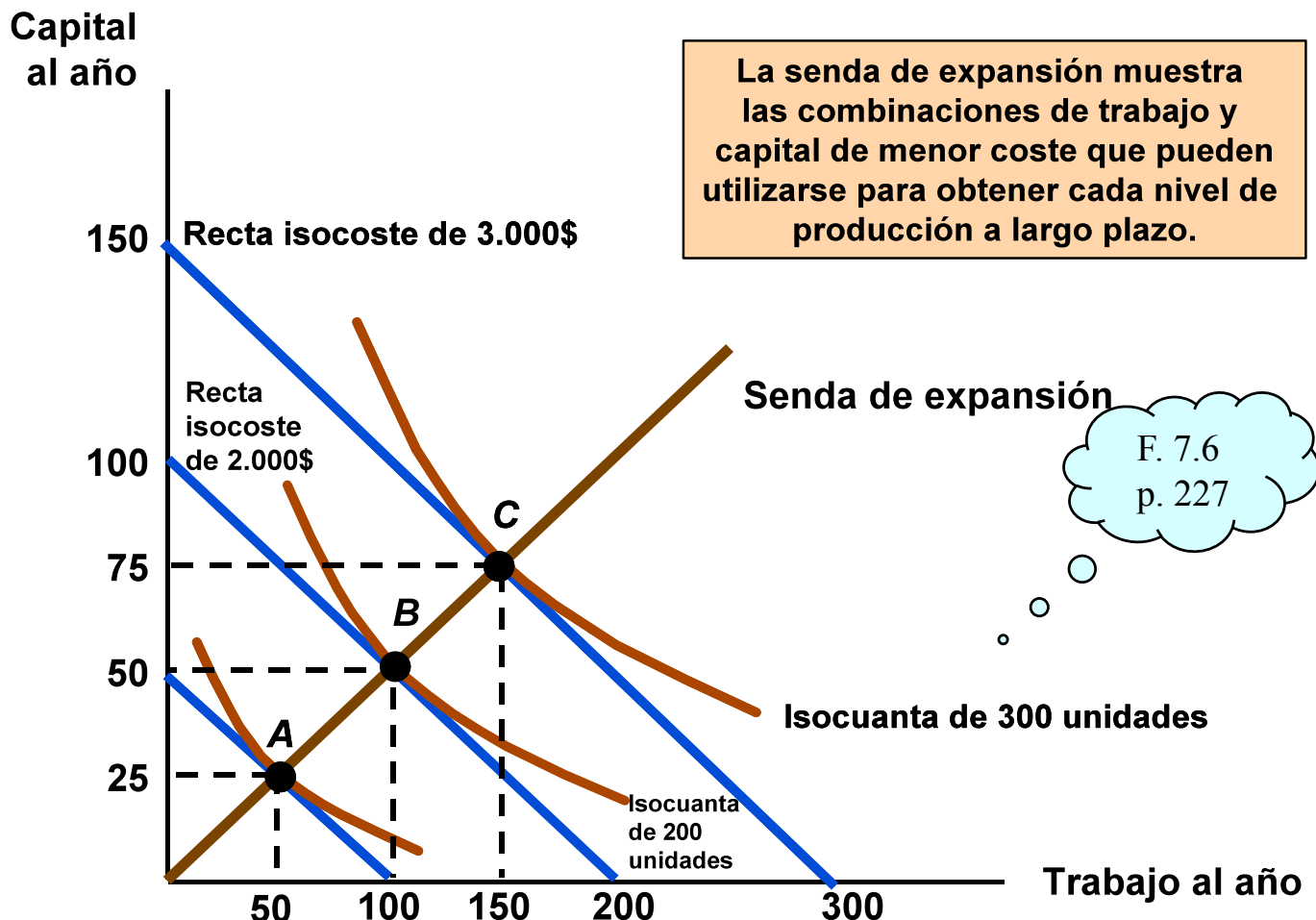
■ Observaciones:

- Cuanto más fácil es sustituir los factores en el proceso de producción, más eficaz es la tasa para reducir los vertidos.
- Cuanto mayor es el grado de sustitución, menos tiene que pagar la empresa (por ejemplo: 50.000 \$ con la combinación B, en lugar de pagar 100.000 dólares con la combinación A).

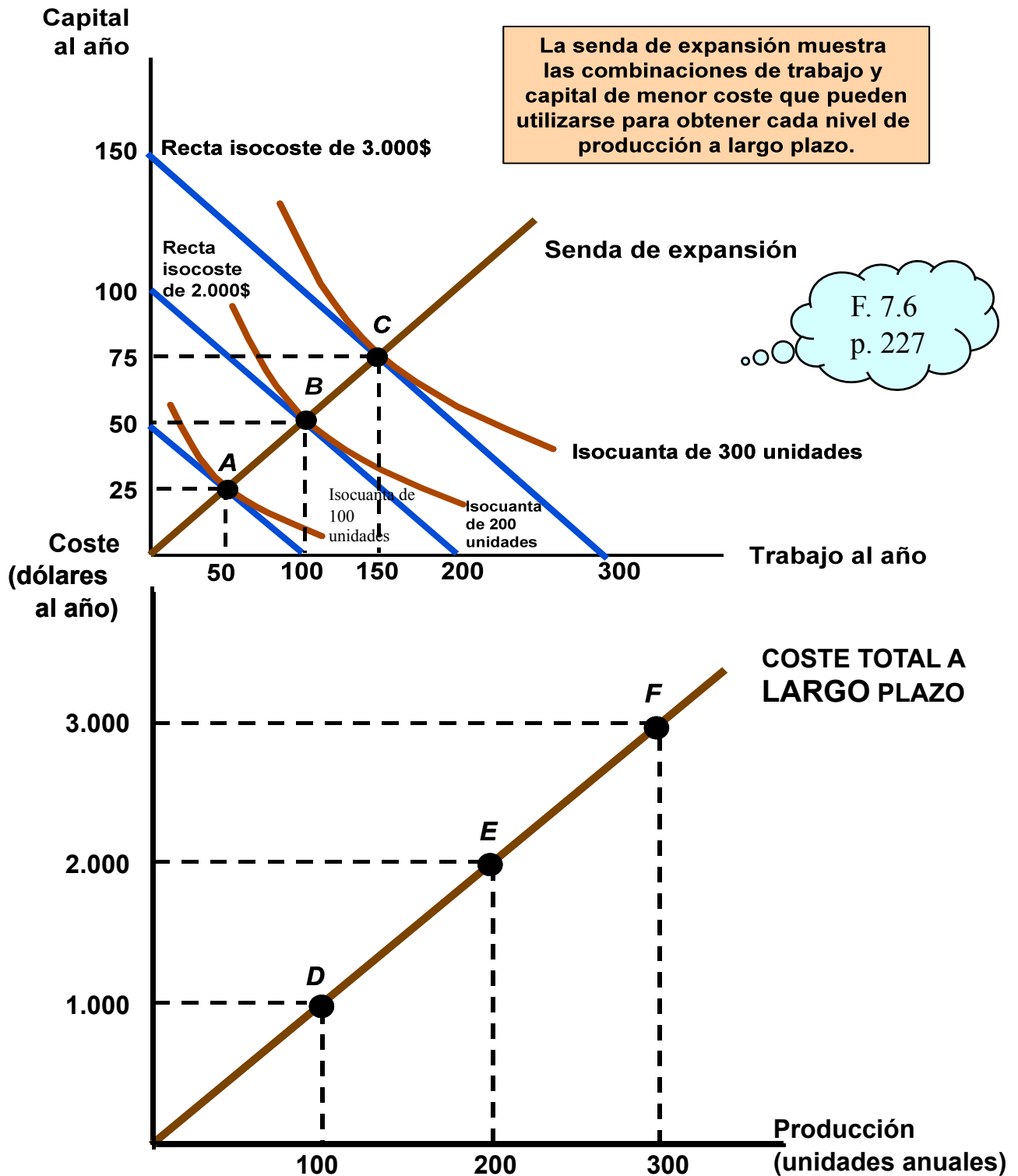
5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

La minimización de costes cuando se altera el nivel de producción (Senda de expansión)

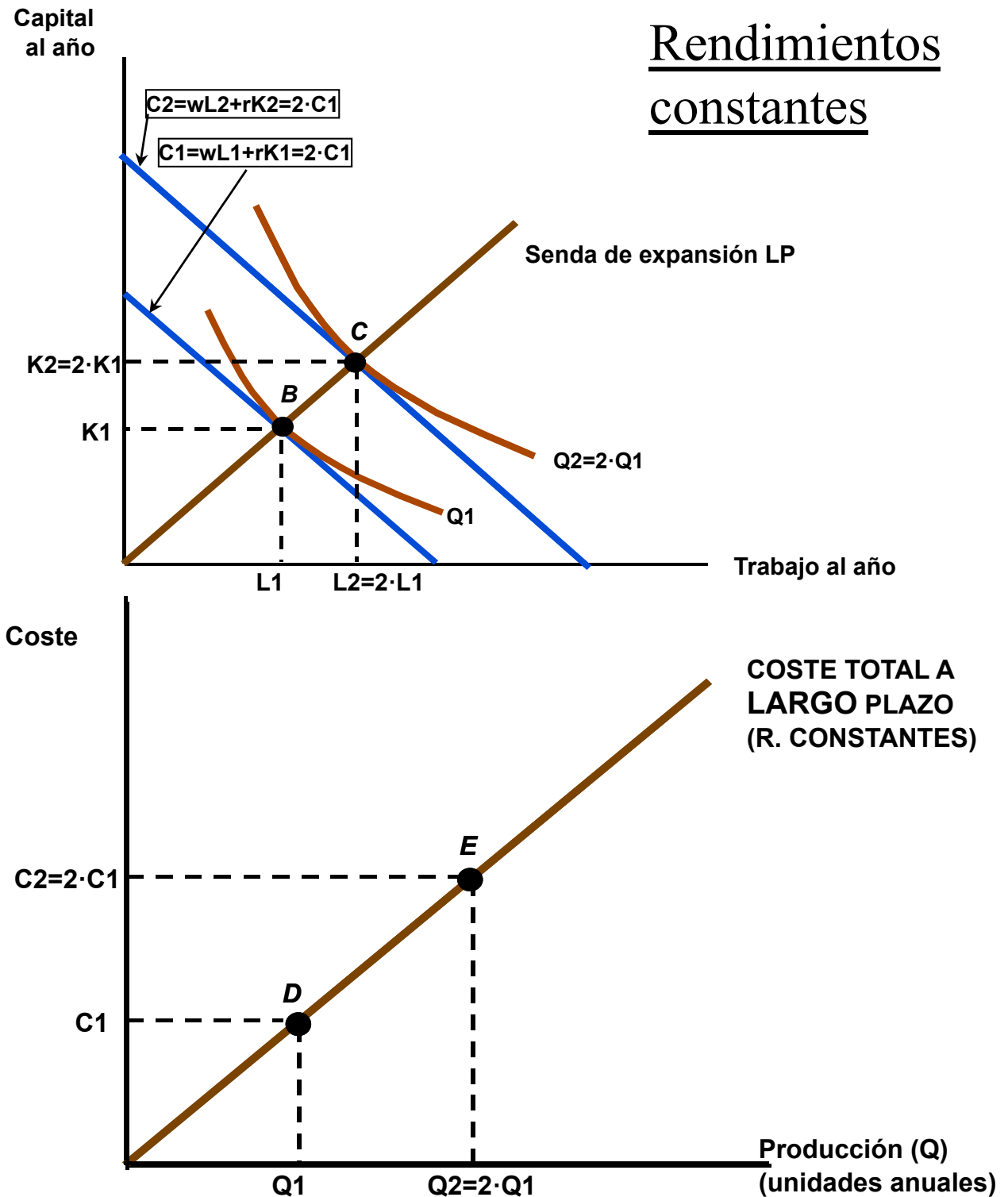
■ La senda de expansión de una empresa muestra las combinaciones de trabajo y capital de menor coste que pueden utilizarse para obtener cada nivel de producción.



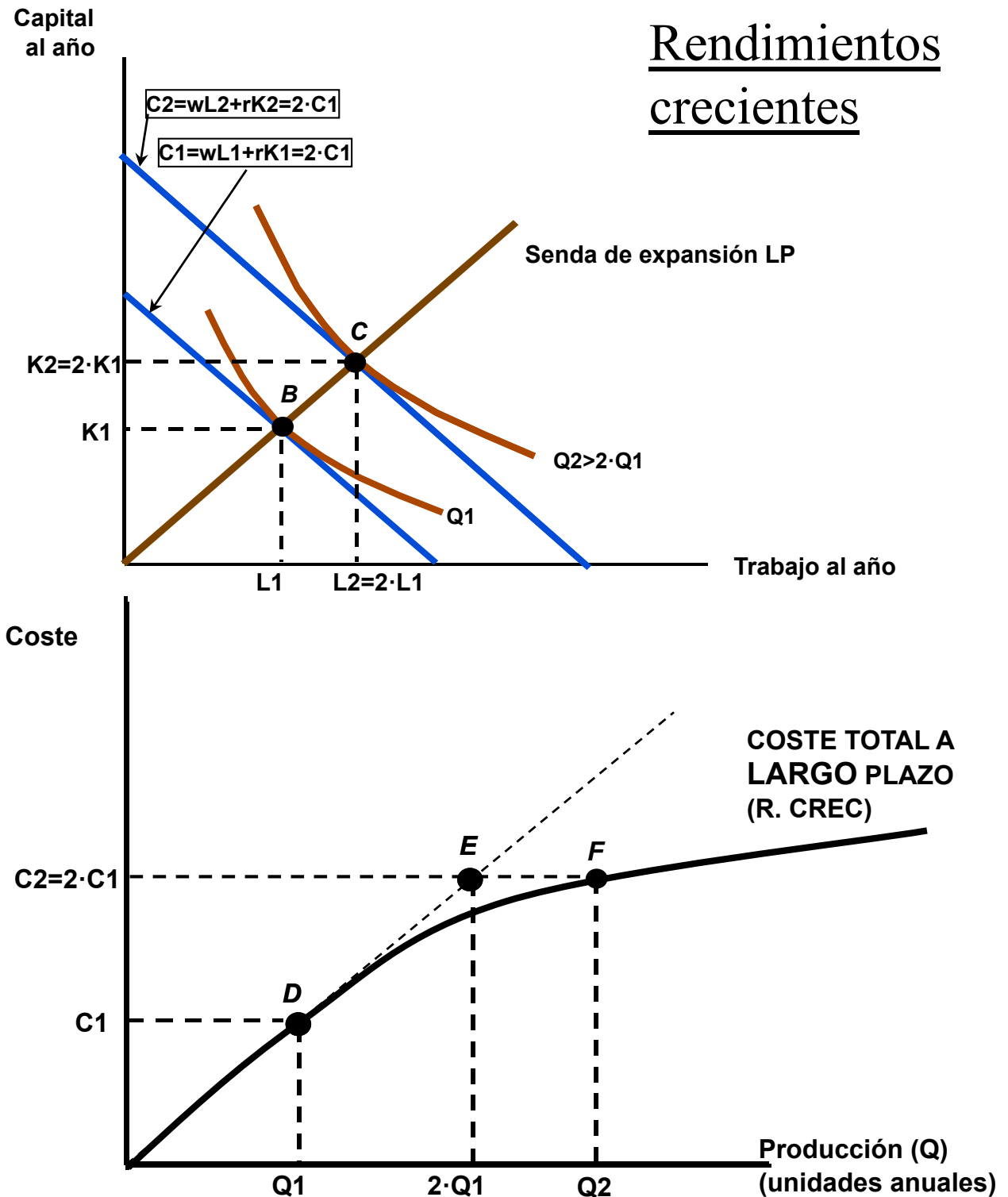
5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.



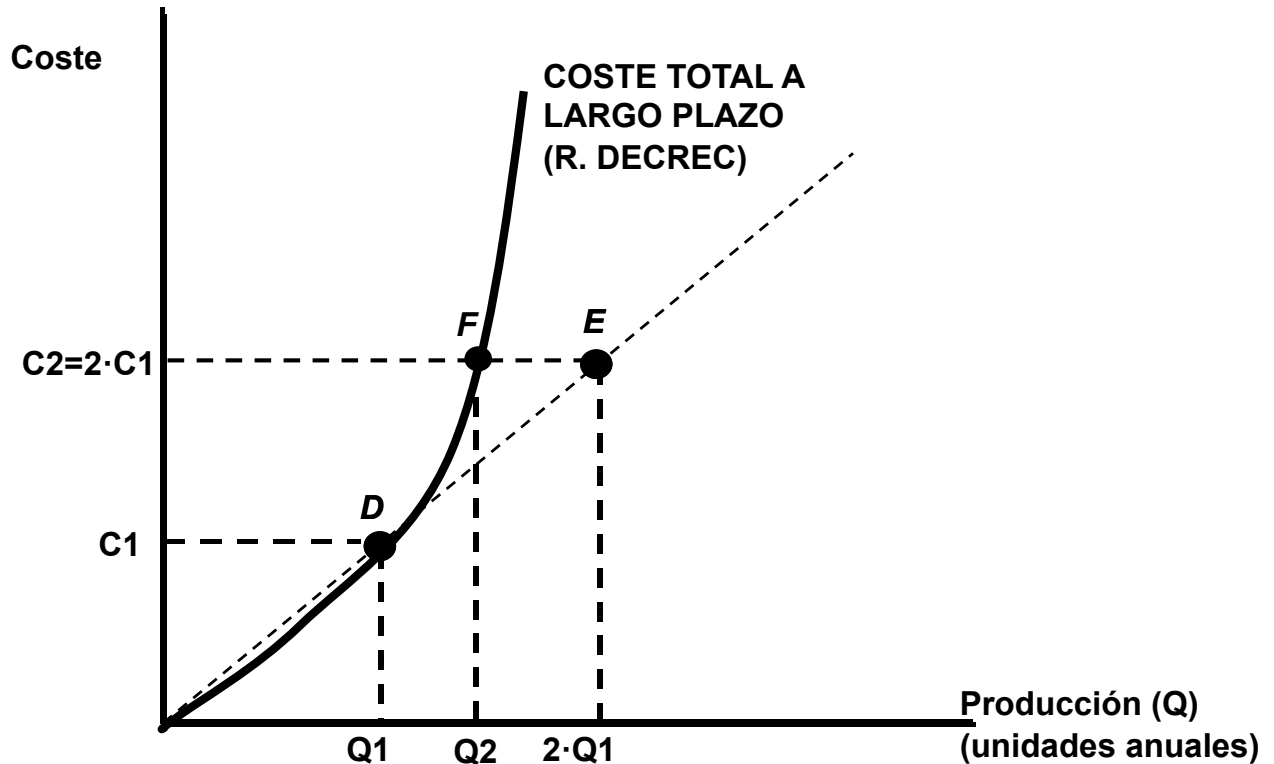
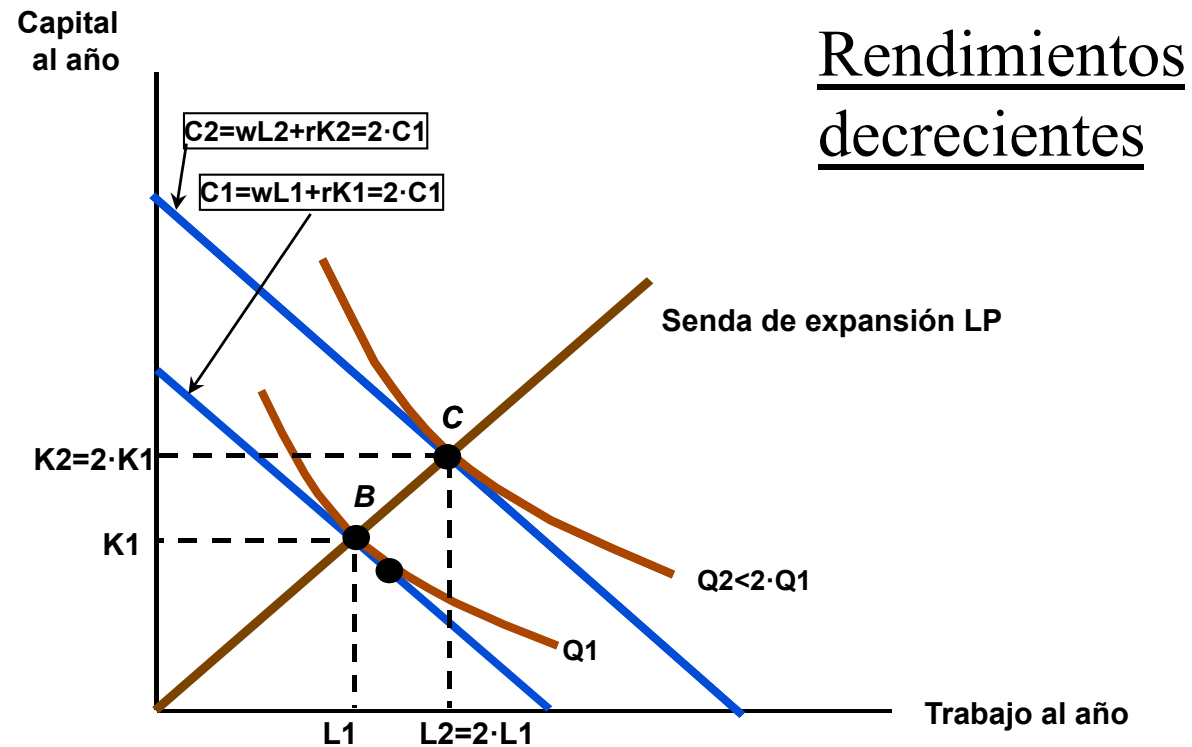
5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ Dos conceptos importantes:

■ El coste marginal (CML) :aumento que experimenta el coste cuando se produce una unidad adicional.

$$CML = \frac{\Delta CT}{\Delta Q}$$

■ El coste total medio (CTMeL) es el coste por unidad de producción

$$CTMeL = \frac{CT}{Q}$$

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ El coste medio a largo plazo (CMeL):

■ **Rendimientos constantes de escala:** Un incremento de los factores provoca un incremento proporcional de la producción. El coste medio es constante en todos los niveles de producción.

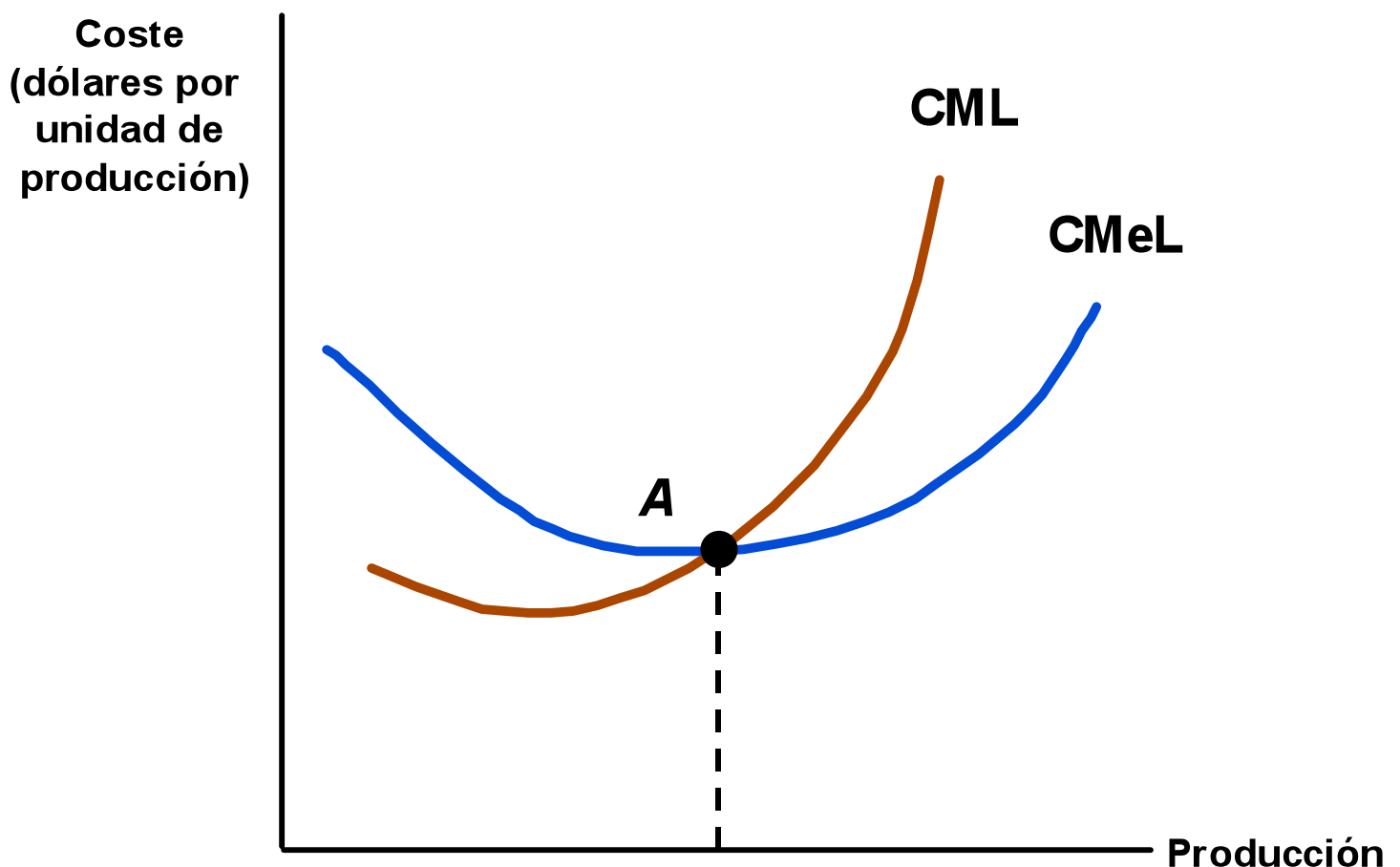
■ **Rendimientos crecientes de escala:** Un incremento de los factores provoca un incremento más que proporcional de la producción. El coste medio disminuye en todos los niveles de producción.

■ **Rendimientos decrecientes de escala:** Un incremento de los factores provoca un incremento menos que proporcional de la producción. El coste medio aumenta en todos los niveles de producción.

■ **A largo plazo:** Las empresas experimentan rendimientos crecientes y decrecientes de escala. Por lo tanto, el coste medio a largo plazo tiene forma de “U”.

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

- El coste marginal a largo plazo hace que el coste medio a largo plazo:
 - Si $CML < CMeL$, $CMeL$ disminuirá.
 - Si $CML > CMeL$, $CMeL$ aumentará.
 - Por lo tanto, $CML = CMeL$ cuando $CMeL$ alcanza su punto mínimo.



5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

■ Economías y deseconomías de escala:

■ Economías de escala: El aumento en la producción es mayor que el incremento en los factores (costes).

■ Deseconomías de escala: El aumento en la producción es menor que el aumento en los factores (costes).

■ Medición de las econ. de escala (elasticidad):

$$Ec = \frac{\frac{\Delta CT}{CT}}{\frac{\Delta Q}{Q}} = \frac{\frac{\Delta CT}{\Delta Q}}{\frac{CT}{Q}} = \frac{CM}{CM_e}$$

5.2. Minimización de costes a LP. Las curvas de costes a LP.

Casos:

■ **Economías de escala:**

■ $E_C < 1$: $CM < C_{me}$

El coste medio muestra las economías de escala.

$\uparrow Q \rightarrow \uparrow C$ menos que proporcionalmente

$$\uparrow Q \rightarrow \downarrow C_{Me} = \uparrow CT / \uparrow Q$$

(Ej: Renfe, Cajeros, Bancos, etc.)

■ **Deseconomías de escala:**

■ $E_C > 1$: $CM > C_{me}$

El coste medio muestra las deseconomías de escala.

$E_C > 1 \rightarrow \uparrow Q \rightarrow \uparrow C$ más que proporcionalmente

$$\uparrow Q \rightarrow \uparrow C_{Me} = \uparrow CT / \uparrow Q$$

5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.

- A corto plazo el problema de la empresa será encontrar la cantidad de factor variable que minimice sus costes de producción, cuando está dado el nivel del factor fijo K.
- La función de costes a C.P. y las curvas asociadas muestran la relación existente entre la producción y el coste mínimo cuando hay restricciones para alterar el factor fijo.
- A corto plazo existen factores fijos y variables:
 - Factor fijo: K
 - Factor variable: L

$$C = \underbrace{wL}_{CV} + \underbrace{r\bar{K}}_{CF}$$

5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.

■ FUNCIONES DE COSTE A CORTO PLAZO

$$CT = \underbrace{r\bar{K}}_{CF} + \underbrace{wL}_{CV} = C_0 + wL$$

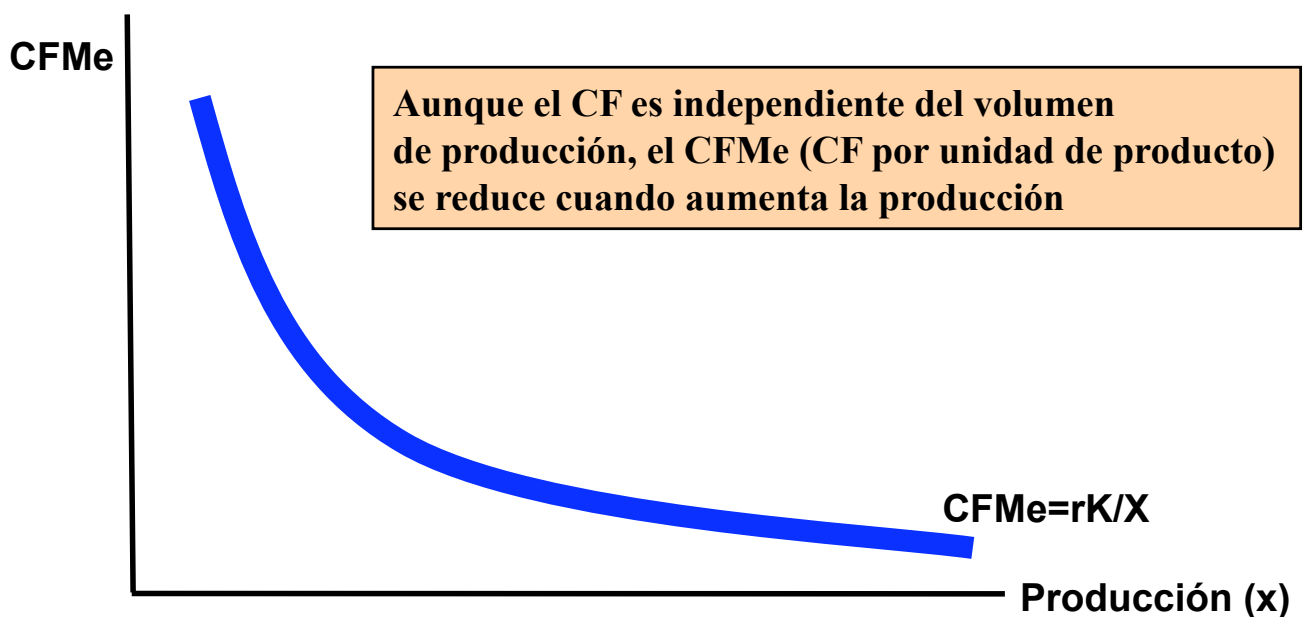
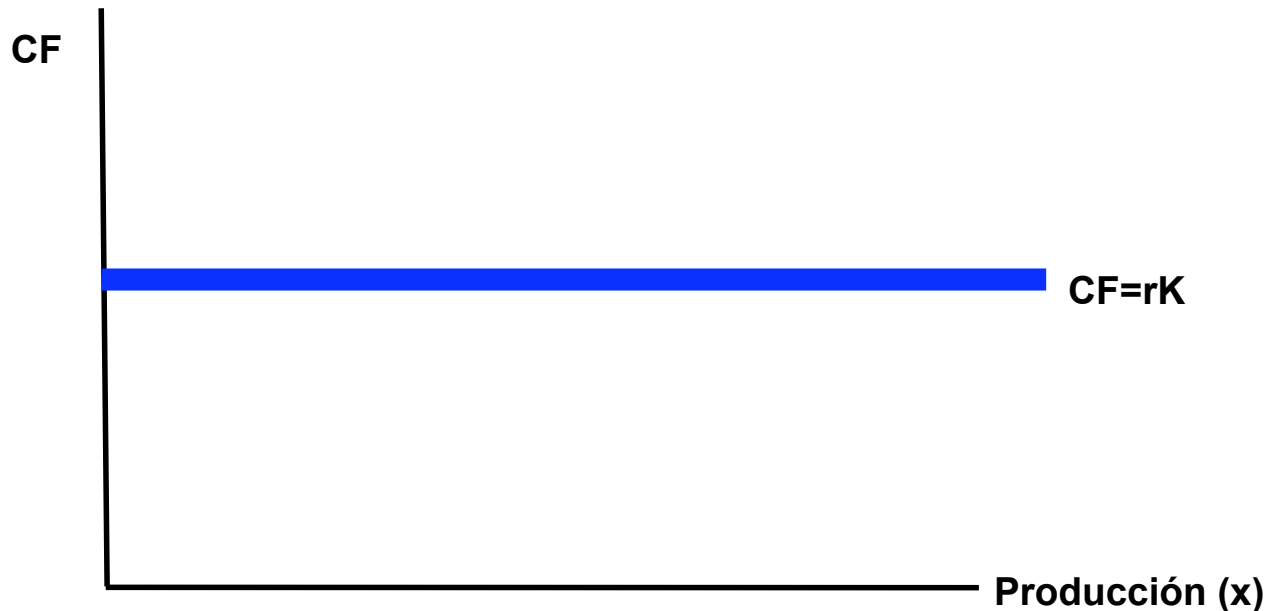
$$CTMe = \frac{CT}{X} = \frac{C_0}{X} + \frac{wL}{X} = CFMe + CVMe$$

$$CFMe = \frac{CF}{X} = \frac{r\bar{K}}{X} = \frac{C_0}{X}$$

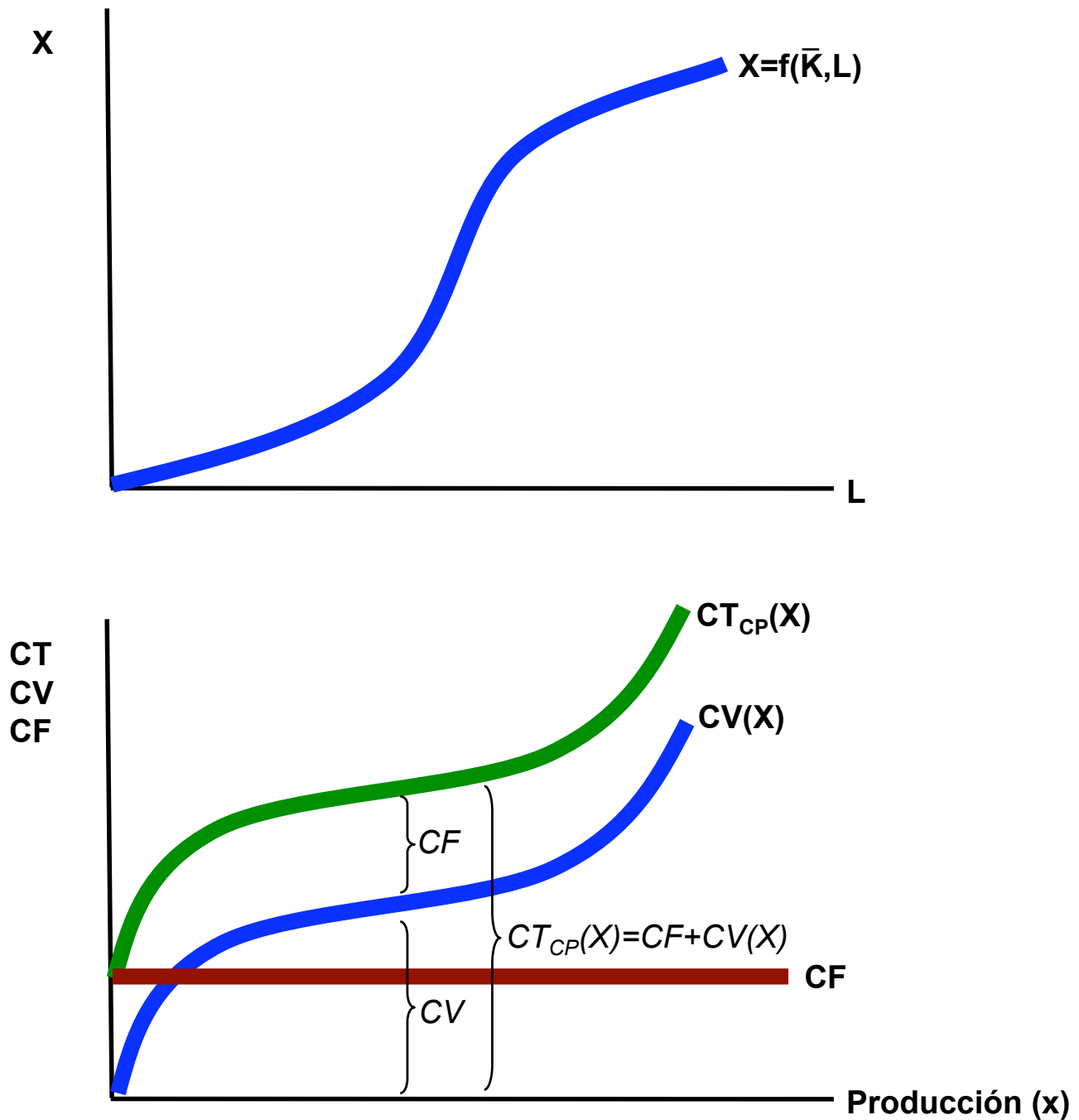
$$CVMe = \frac{CV}{X} = \frac{wL}{X} = w \frac{1}{PM_e L}$$

$$CMg_{CP} = \frac{\partial CT}{\partial X} = \frac{\partial C_0}{\partial X} + \frac{\partial CV}{\partial X} = \frac{\partial CV}{\partial X} = \frac{\partial(wL)}{\partial X} = w \frac{\partial L}{\partial X} = w \frac{1}{PM_g L}$$

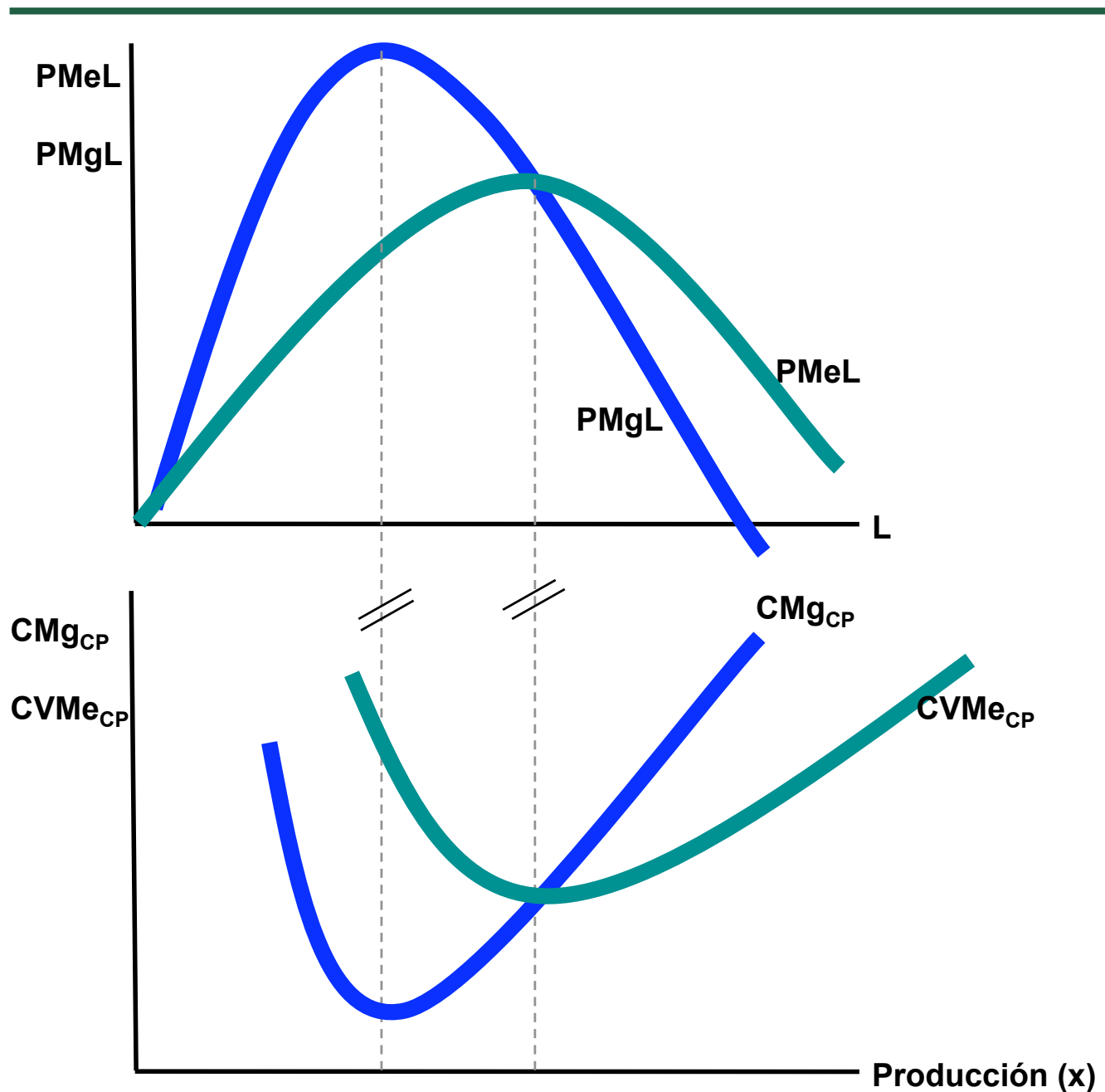
5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.

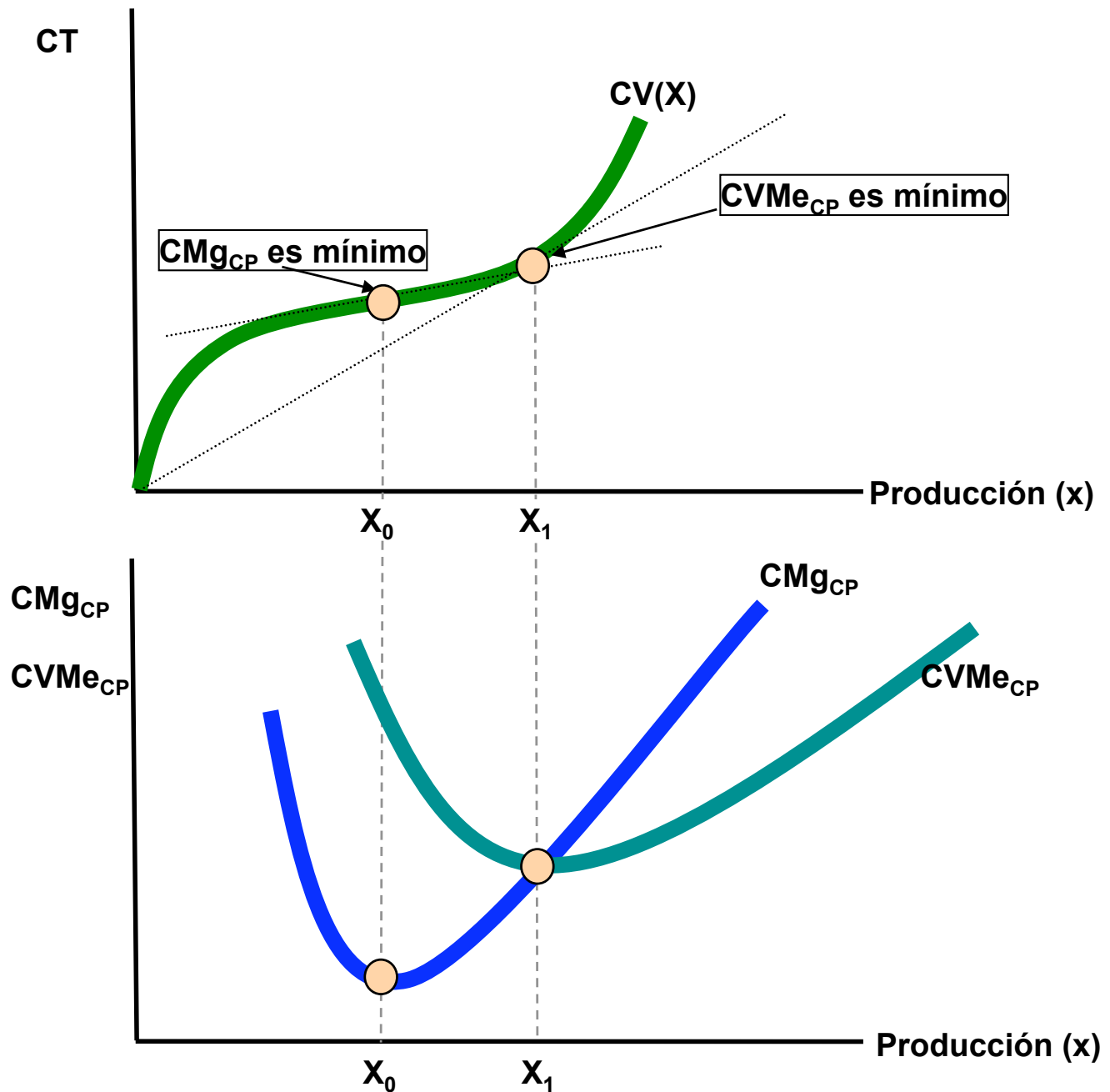


Recordad:

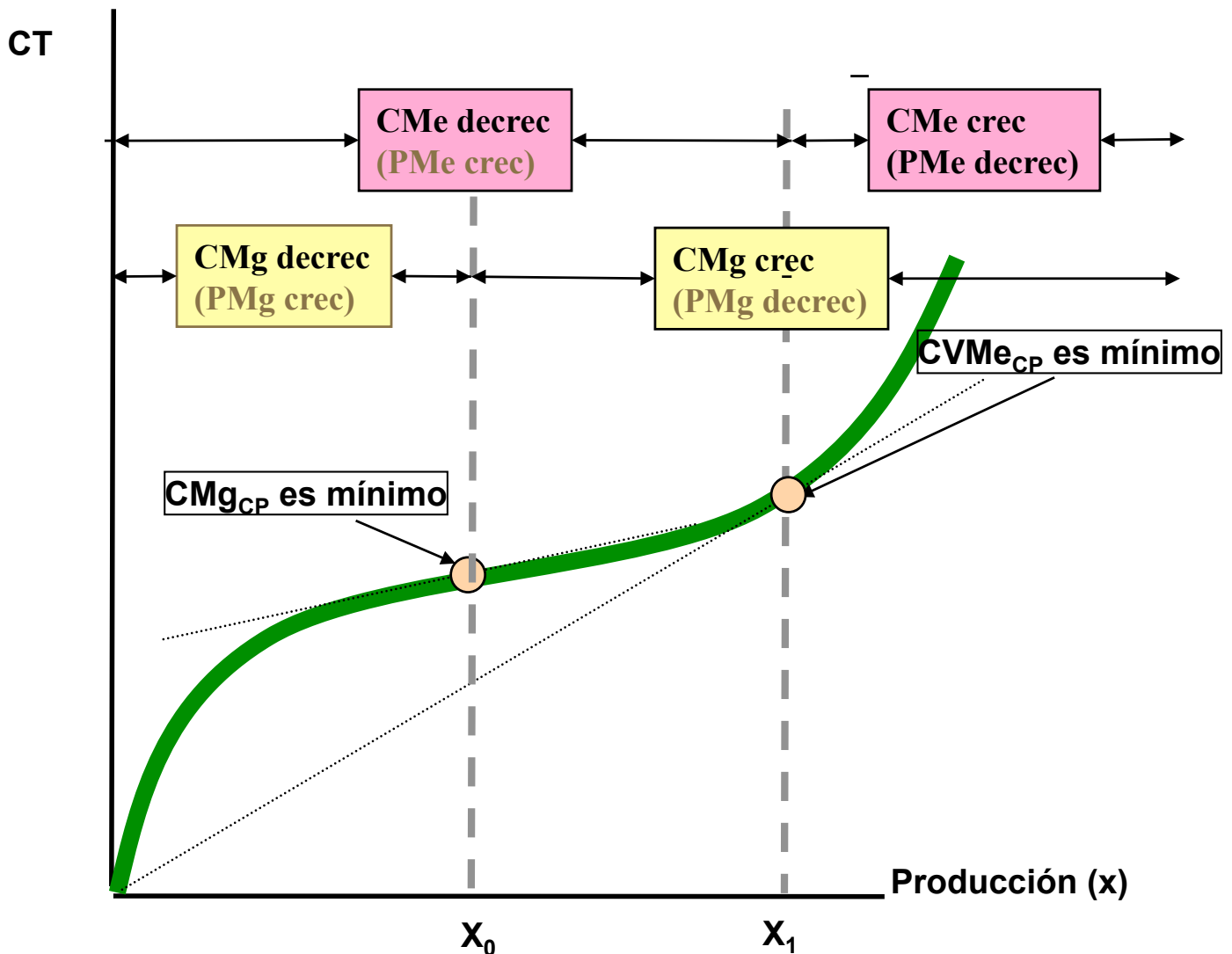
$$CVMe^{CP} = \frac{w}{PM_{eL}} \rightarrow PM_{eL}^{MAX} \Rightarrow CVMe^{CP MIN}$$

$$CMg^{CP} = \frac{w}{PM_{gL}} \rightarrow PM_{gL}^{MAX} \Rightarrow CMg^{CP MIN}$$

5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



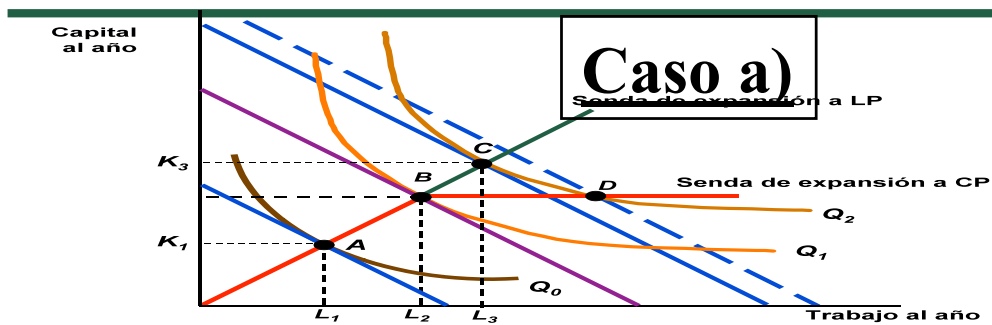
5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.

■ Las restricciones sobre K pueden adoptar dos formas:

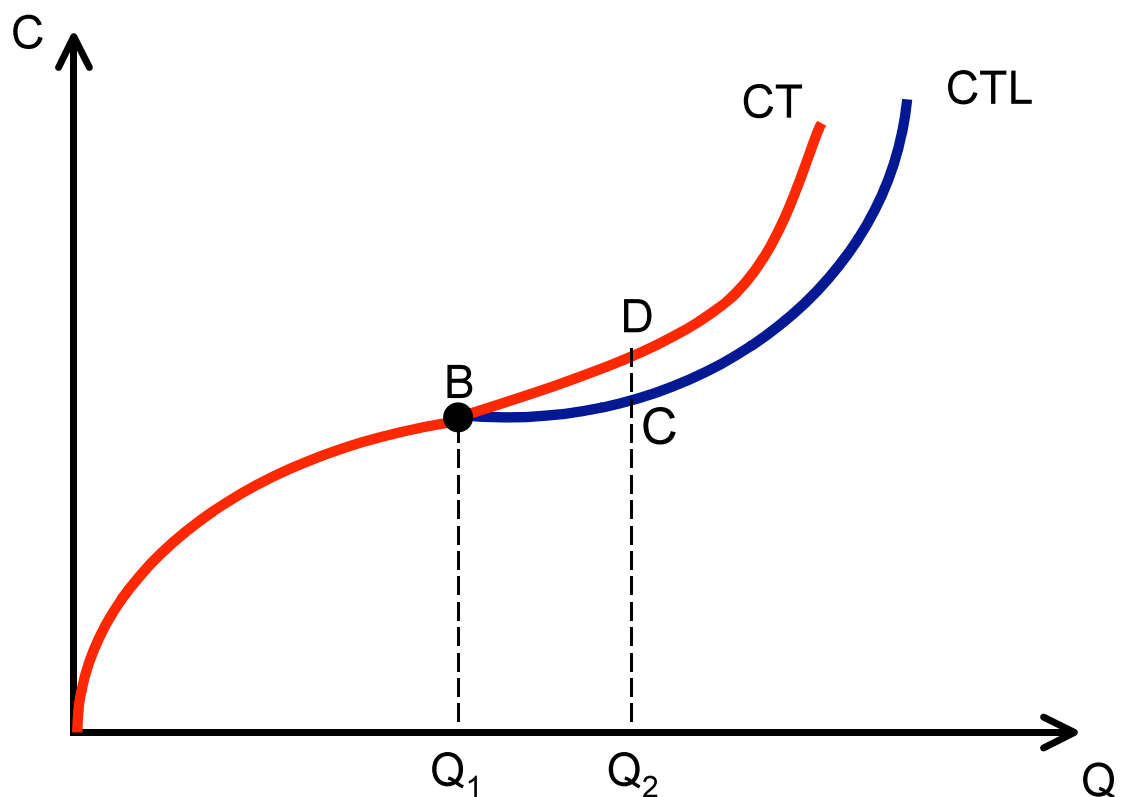
a) La empresa se enfrenta con una cantidad limitada de K y paga el precio de mercado r por las unidades de K que compra hasta un máximo de K . La existencia de un factor fijo no implica necesariamente la aparición de un CF.

b) La empresa se ha comprometido a pagar por el factor fijo lo utilice o no. Este puede interpretarse como una capacidad de planta. Aquí, la existencia de un factor fijo sí que provoca la aparición de un CF.

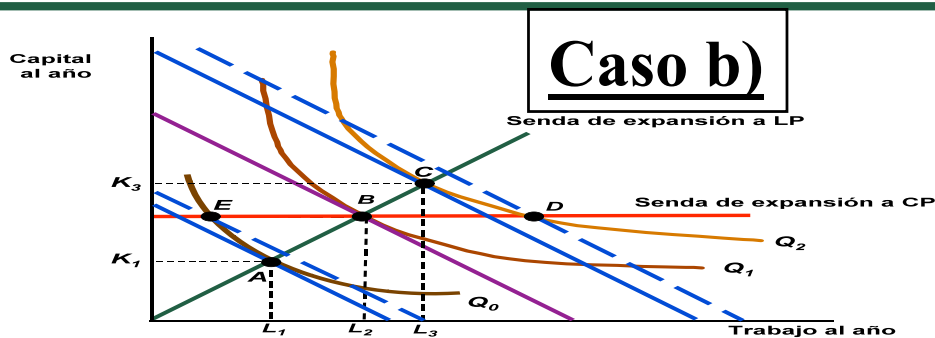
5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



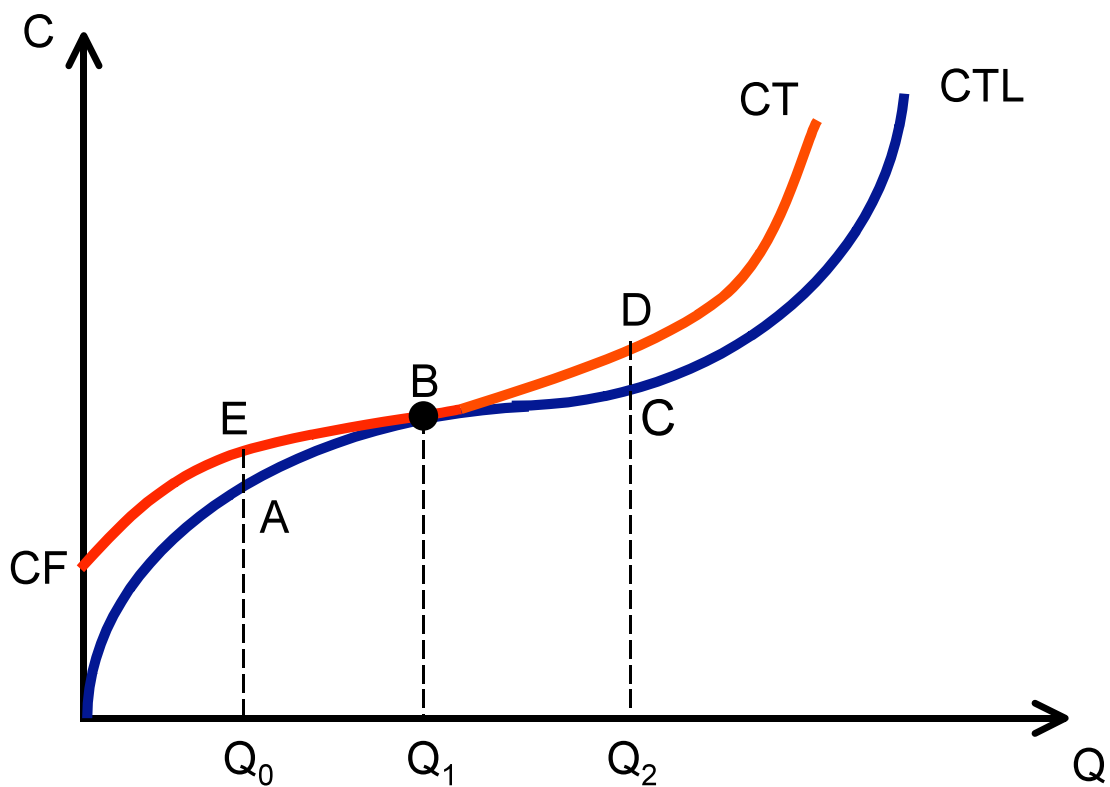
$$\bar{K} = K_2$$



5.3. El enfoque a C.P. Curvas de costes a C.P.



$$\bar{K} = K_2$$

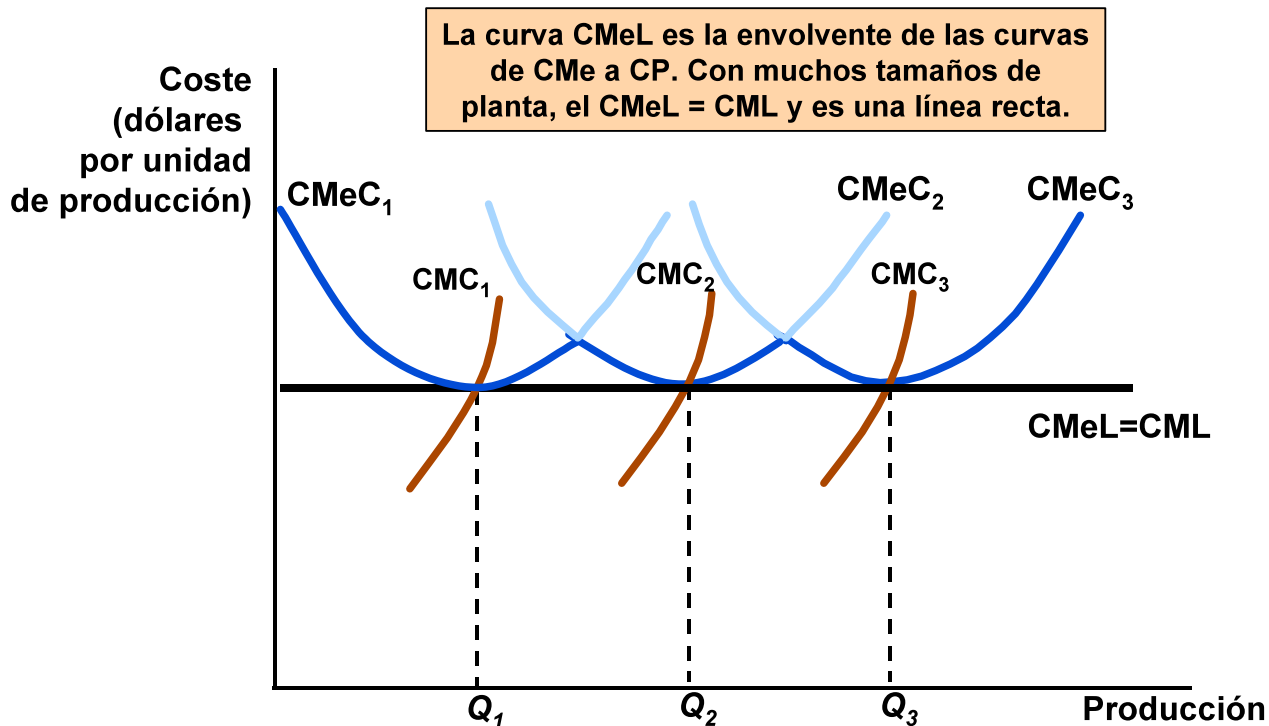


5.4. Las curvas de costes a largo y a corto plazo

- Fijando a diferentes niveles la restricción K se obtendrán diferentes curvas de CT a CP cada una de las cuales (caso b)) se situará por encima del CTL excepto para el punto donde son tangentes (punto donde se intersectan las sendas de expansión a LP y a CP), que es el que se corresponde con la minimización de costes a LP.
- Conforme varía el nivel de K se generan más curvas de costes a CP y se puede comprobar como la curva de CTL es el límite inferior o la envolvente de las curvas de CT a CP, que se encuentran siempre por encima del CTL excepto para los niveles de Q que son tangentes a ella.
- Utilizaremos el coste a corto y a largo plazo para determinar el tamaño óptimo de la planta.
- El tamaño óptimo de una planta dependerá de la producción anticipada (por ejemplo, Q_1 , $CMeC_1$, etc.).
- La curva de coste total a largo plazo es la *envolvente* de las curvas de coste total a corto plazo de la empresa.
- La curva de coste medio a largo plazo es la *envolvente* de las curvas de coste medio a corto plazo de la empresa.

5.4. Las curvas de costes a largo y a corto plazo

Con rendimientos constantes a escala



Con economías y deseconomías de escala

