



# PRIMER ENCUENTRO TÉCNICO SOBRE LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

**“Principios y aplicaciones del Análisis Costo-Beneficio”**

**Eduardo Morín Maya**

PIAPPEM

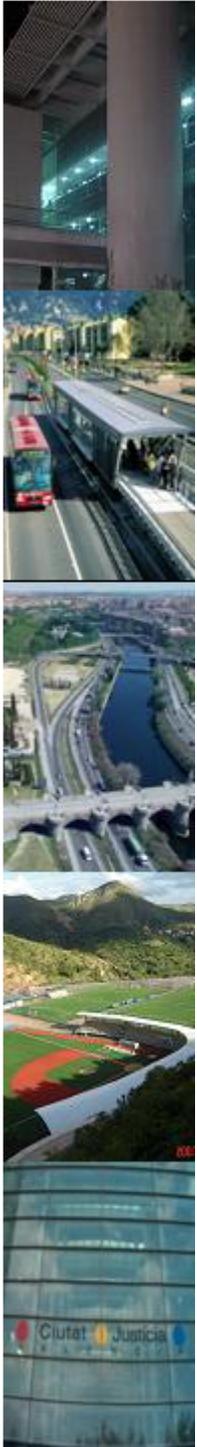
19 y 20 de febrero de 2009

México, Distrito Federal.

# Índice:

1. Generalidades
2. Teoría Económica para Evaluación Social de Proyectos
3. Evaluación de Proyectos
4. Criterios de rentabilidad





# GENERALIDADES



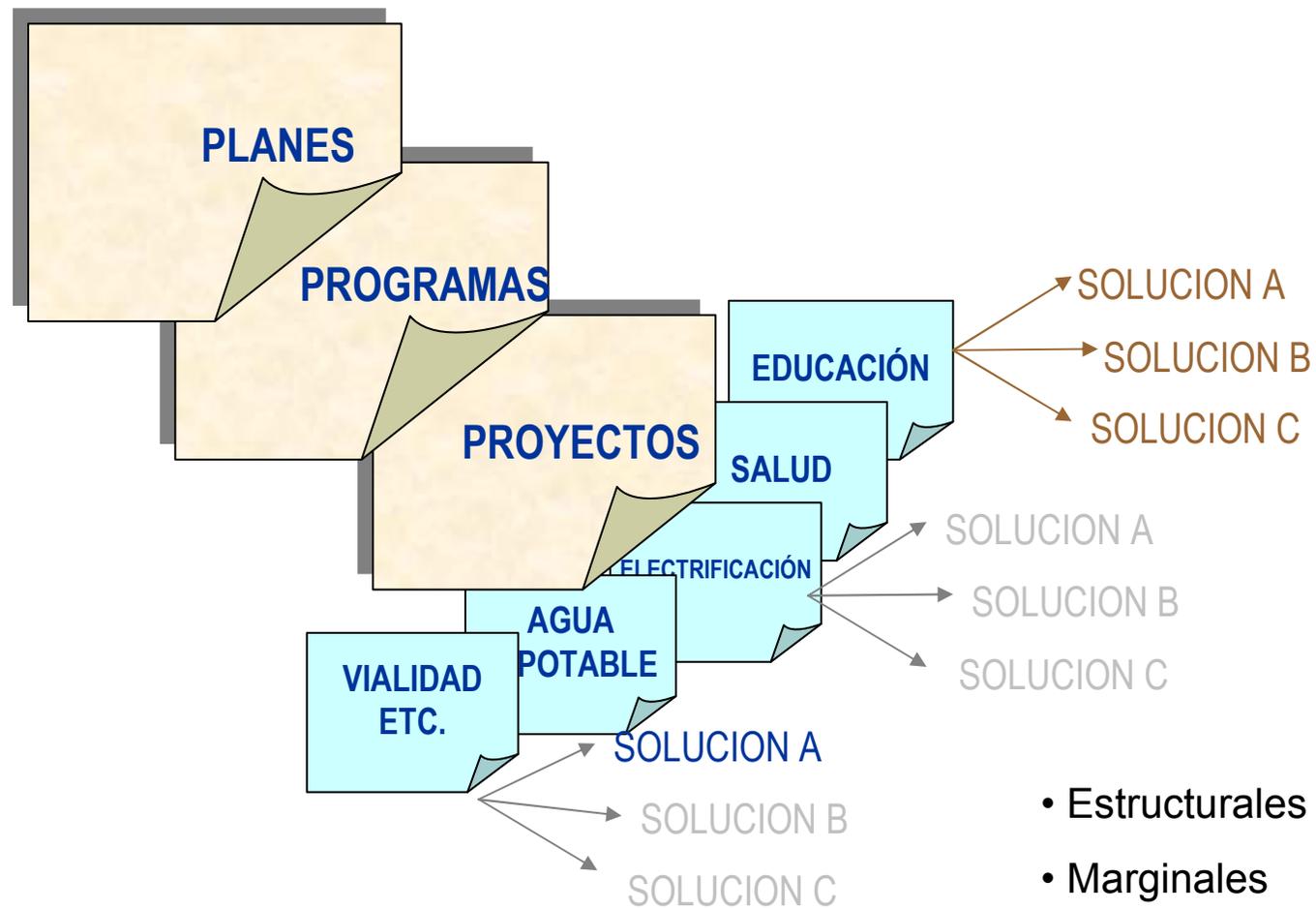


# Problemas usuales en la gestión de la inversión pública

- **Ajustes y sobrecostos** en la ejecución de proyectos
- **Falta de financiamiento** para la **operación**
- **Déficit de proyectos** listos para su ejecución
- **Desequilibrio en la inversión** sectorial
- **Visiones de corto plazo**



# Sistema General de Planeación



- Estructurales
- Marginales





# Tipología de proyectos

*De manera general los proyectos pueden clasificarse en:*

- *Proyectos productivos o que incrementan la disponibilidad de un bien: Agua potable, electrificación, riego, telefonía rural, etc.*
- *Proyectos que liberan recursos: edificación pública, aeropuertos, rellenos sanitarios, vialidades urbanas, etc.*
- *Proyectos sociales donde no hay un mercado observable: educación, salud, deporte, etc.*





# Viabilidad de proyectos

Antes de efectuar una inversión y, con el fin de determinar su **viabilidad** en todos los aspectos, es conveniente que se contemple como requisito indispensable conocer el marco en el cual se creará y desarrollará el proyecto. Por ello, se requiere analizar los siguientes aspectos:

- **MERCADO**
- **TÉCNICO**
- **ECOLÓGICO**
- **LEGAL E INSTITUCIONAL**
- **FINANCIERO Y PRESUPUESTAL**
- **SOCIAL**

Si el proyecto no fuera factible en alguno de estos aspectos lo más conveniente será no realizarlo.

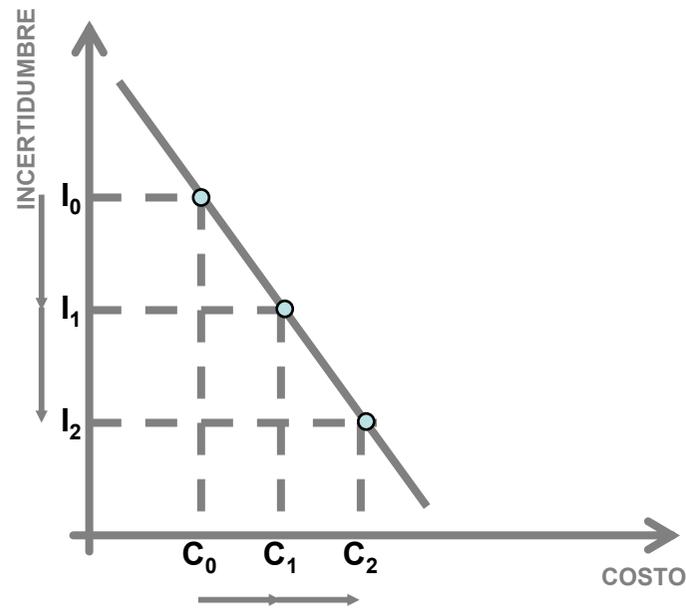




# Incertidumbre

Un proyecto se genera de una idea, conforme ésta madura pasa a etapas sucesivas a través de estudios que ayudan a determinar su viabilidad y con ello la conveniencia de sugerir, abandonar o postergar el proyecto.

El objetivo que se persigue al realizar los diferentes grados de análisis es reducir la incertidumbre y el riesgo, lo cual implica que entre más se avance el costo se elevará pero la incertidumbre se reducirá



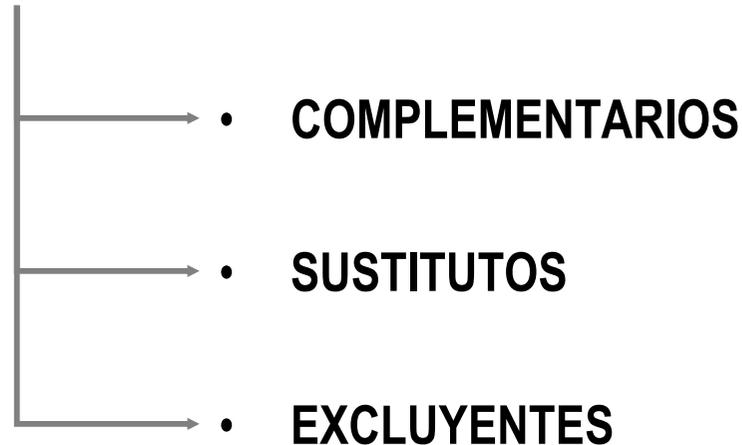


# Tipos de proyecto según su relación

Un proyecto es una fuente de costos y beneficios, los cuales se pueden ver afectados por los costos y beneficios de otro(s) proyecto(s), es por esto que un conjunto de proyectos pueden ser:

## INDEPENDIENTES

## DEPENDIENTES



# ¿Por qué generar, desarrollar y evaluar proyectos?

- El dilema económico de la escasez.
- Las necesidades humanas son crecientes y los recursos para satisfacerlas son limitados.
- Esto obliga a priorizar entre distintas necesidades a satisfacer (distintos proyectos a ejecutar).





## ¿Por qué generar, desarrollar y evaluar proyectos?

- Existe más de una alternativa para solucionar un mismo problema, satisfacer una necesidad o aprovechar una oportunidad.
- Cada opción tiene costos adicionales a la inversión inicial (operación, mantenimiento, externalidades) que en un horizonte de vida pueden afectar la decisión final.
- Existen beneficios adicionales (ahorros, externalidades, efectos indirectos) que en un horizonte de vida pueden también afectar la decisión final.

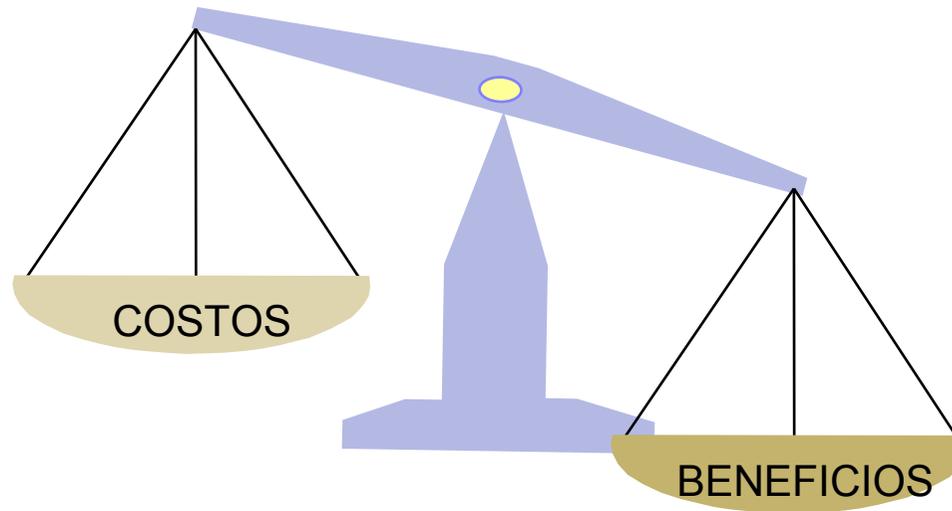




# Rentabilidad

Es un indicador que determina cuanto beneficia o perjudica, el tomar una decisión de inversión, mediante la comparación de los **COSTOS** y los **BENEFICIOS**.

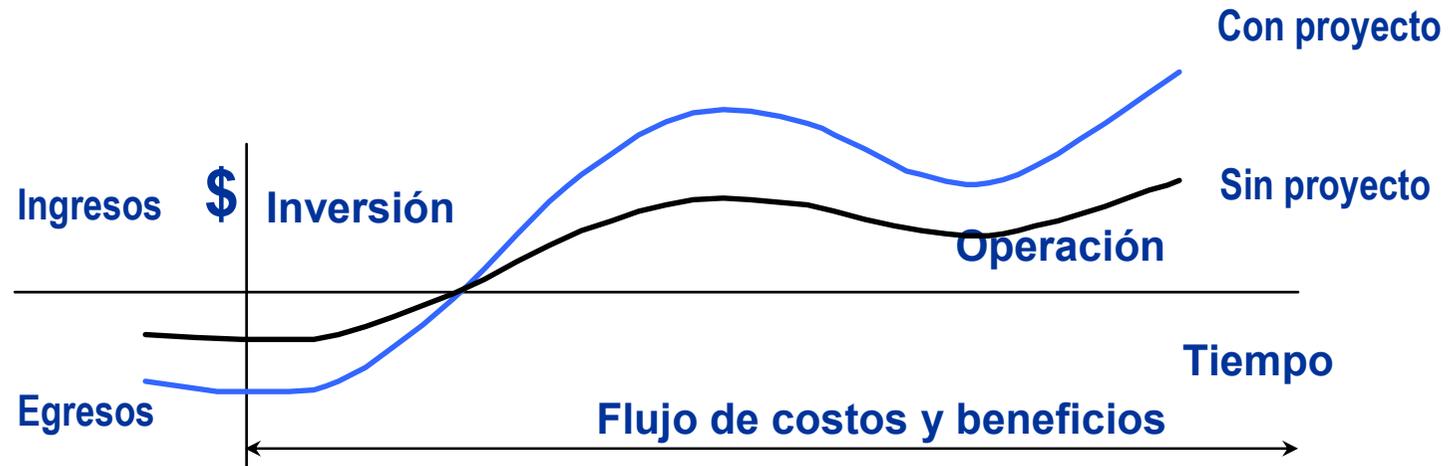
Un proyecto de inversión será rentable en la medida que el inversionista alcance una mayor riqueza con su ejecución



# Correcta atribución de costos y beneficios



Costos y beneficios reales en las situaciones *sin* y *con* proyecto





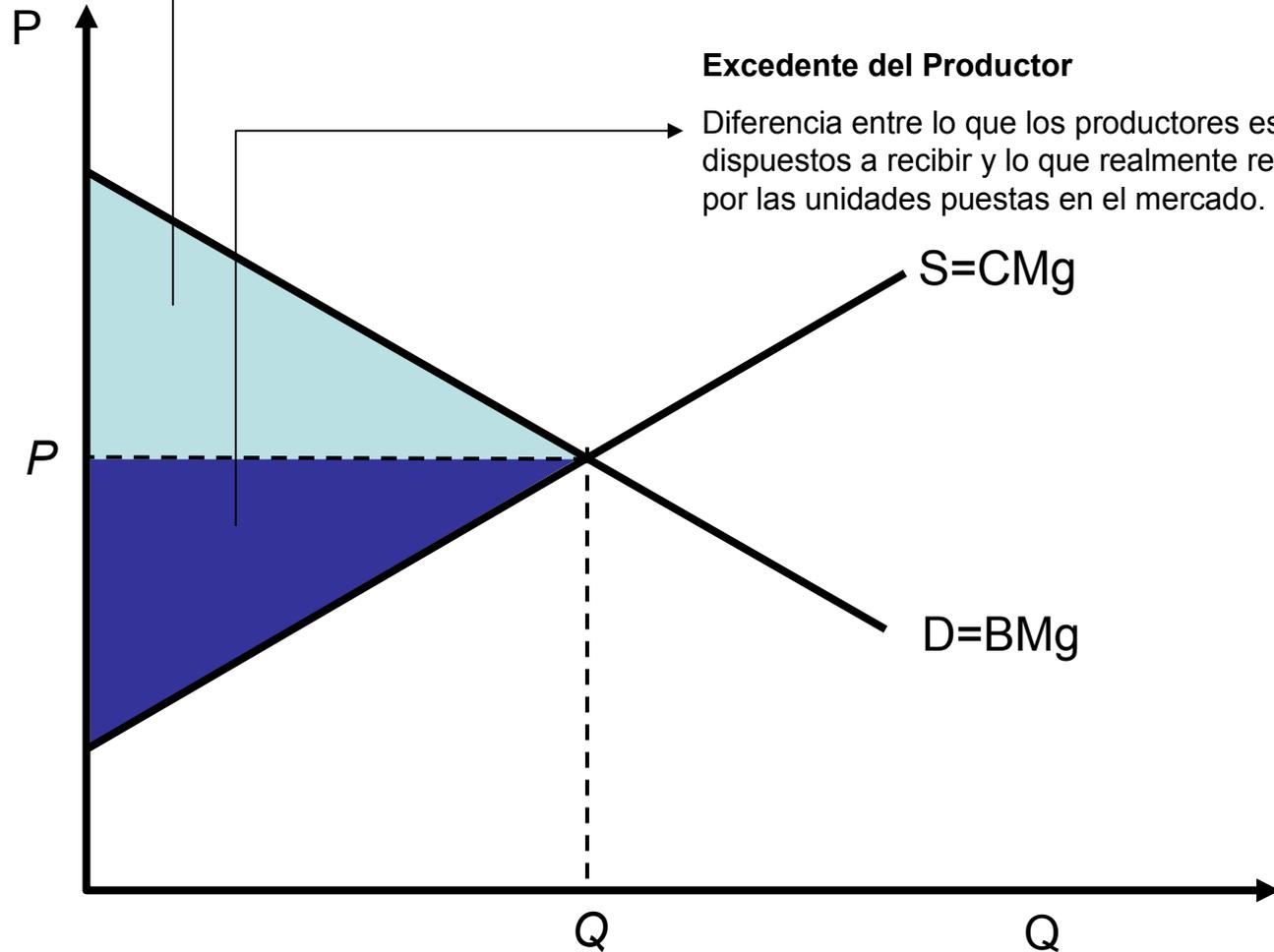
# Teoría Económica para Evaluación Social de Proyectos





### Excedente del Consumidor

Diferencia entre lo que los consumidores están dispuestos a pagar y lo que realmente pagan por un bien en el mercado.



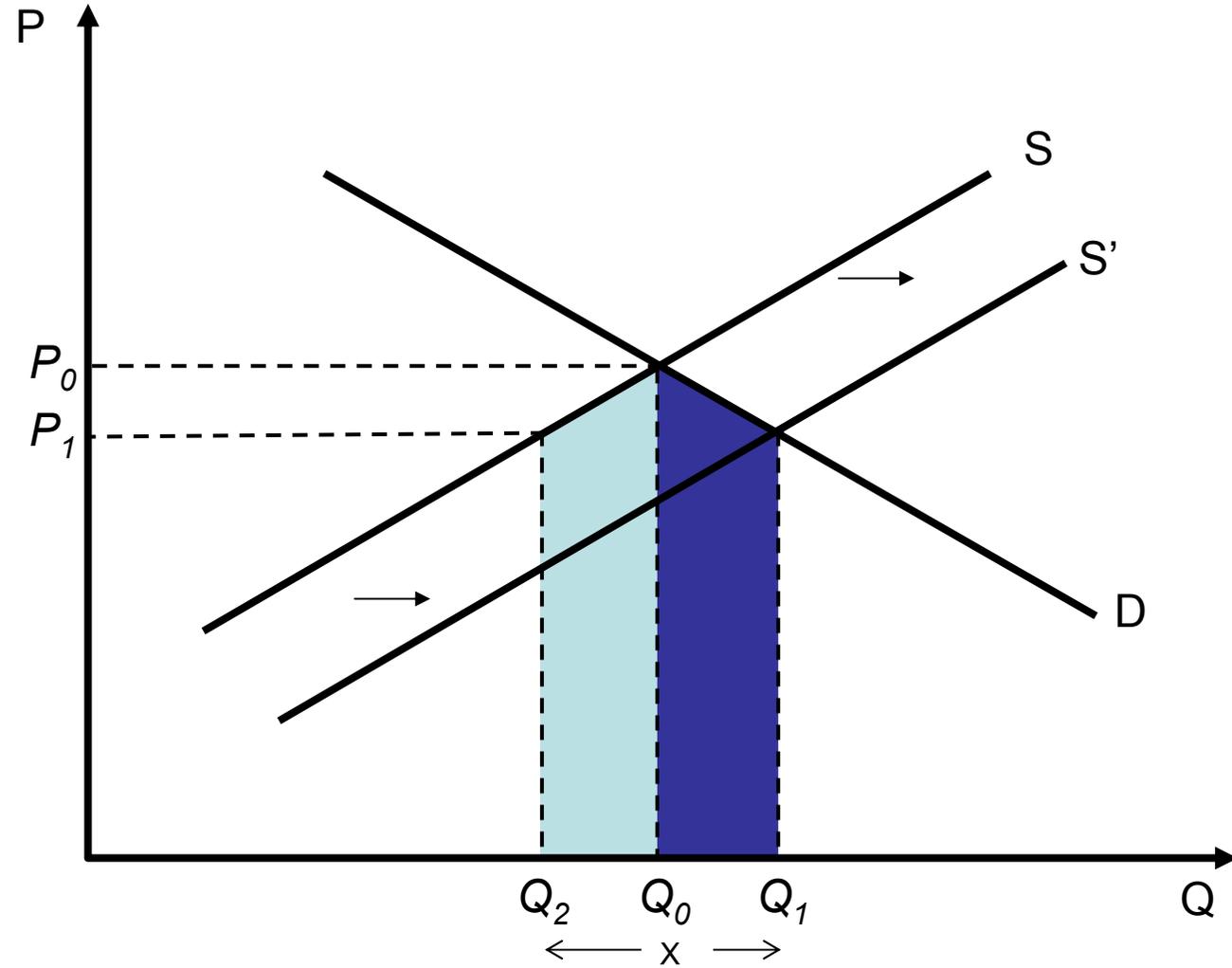
### Excedente del Productor

Diferencia entre lo que los productores están dispuestos a recibir y lo que realmente reciben por las unidades puestas en el mercado.



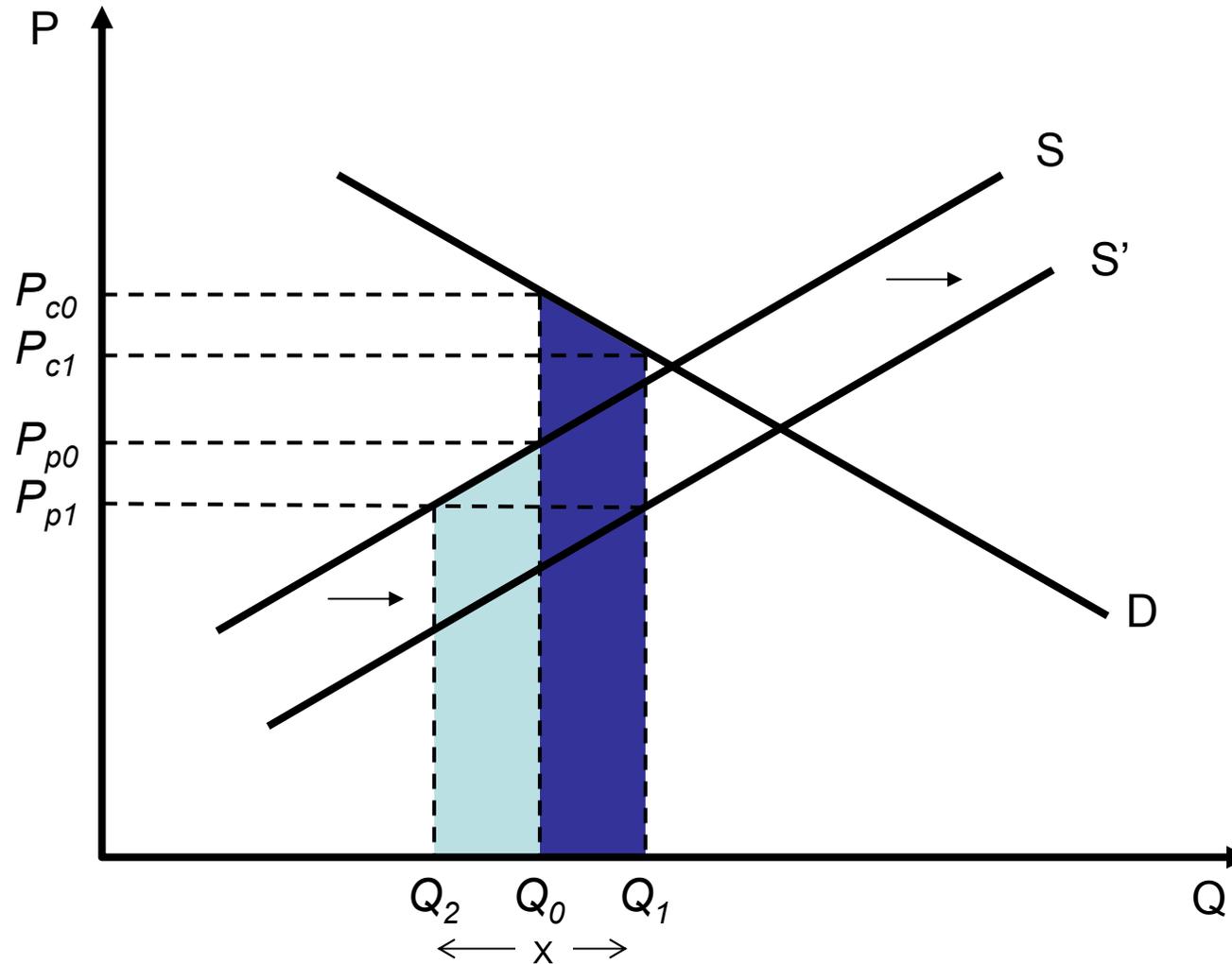


# Valor Social de la Producción en un mercado totalmente competitivo



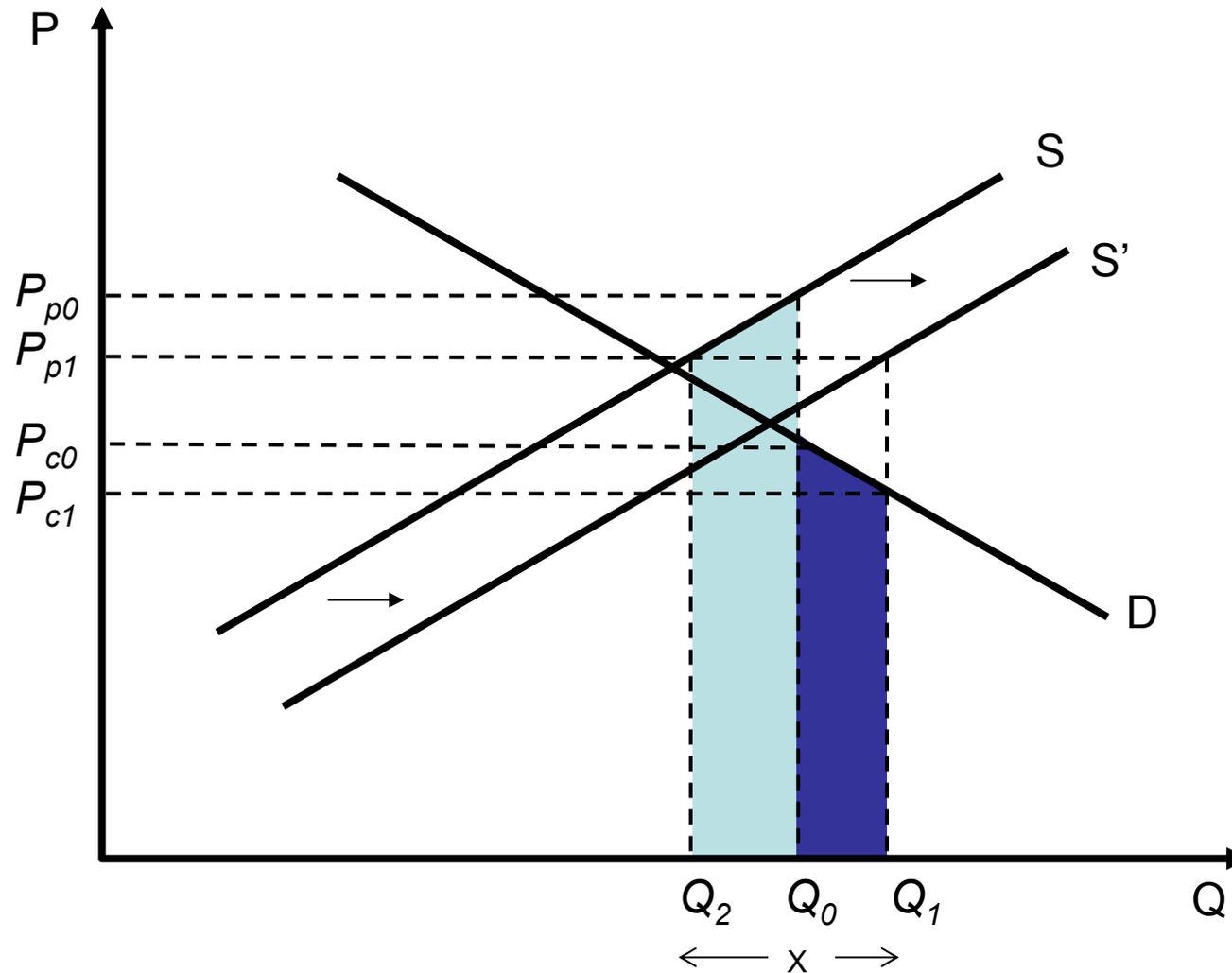


# Valor Social de la Producción en un mercado con impuesto



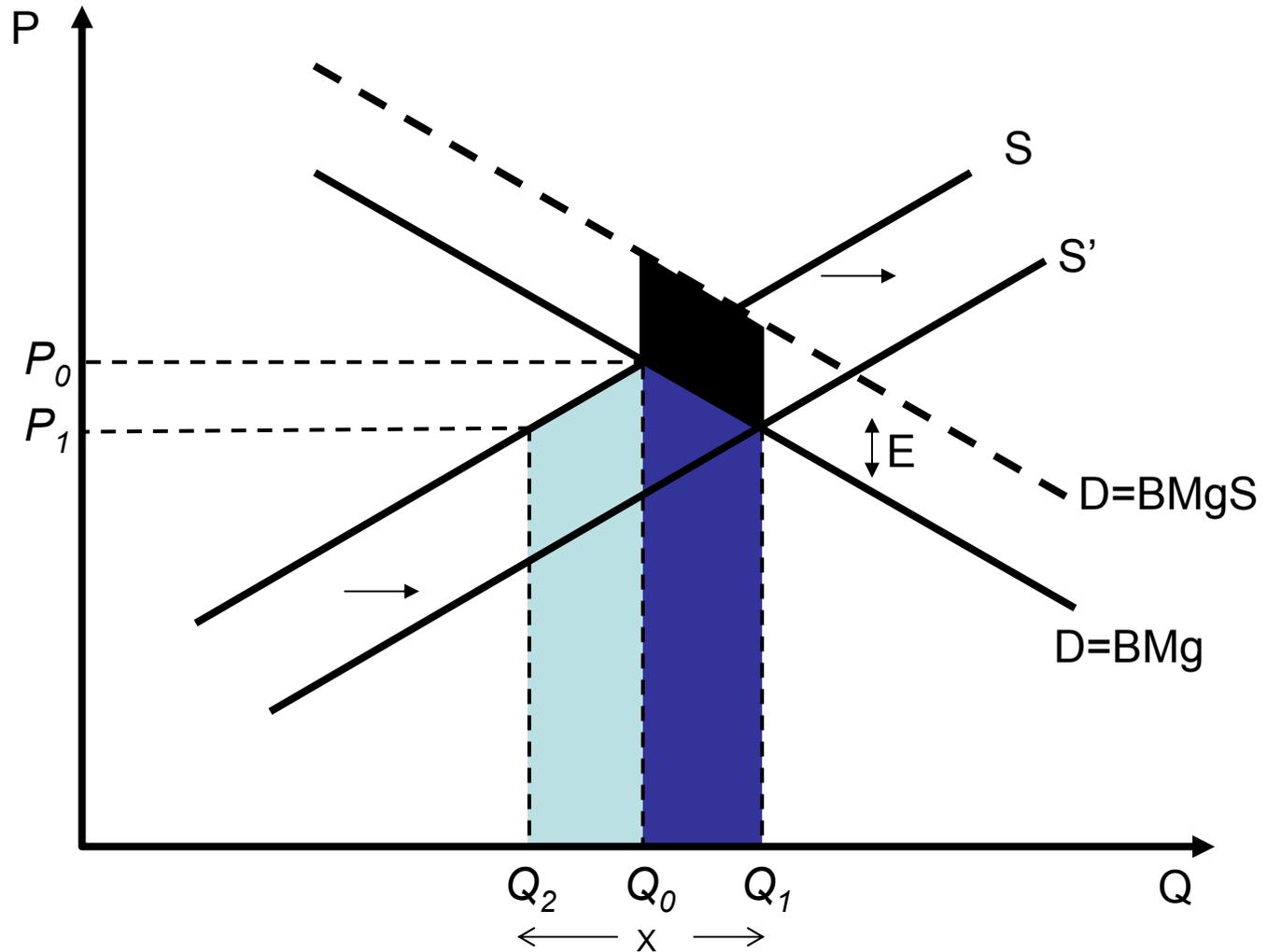


## Valor Social de la Producción en un mercado con subsidio



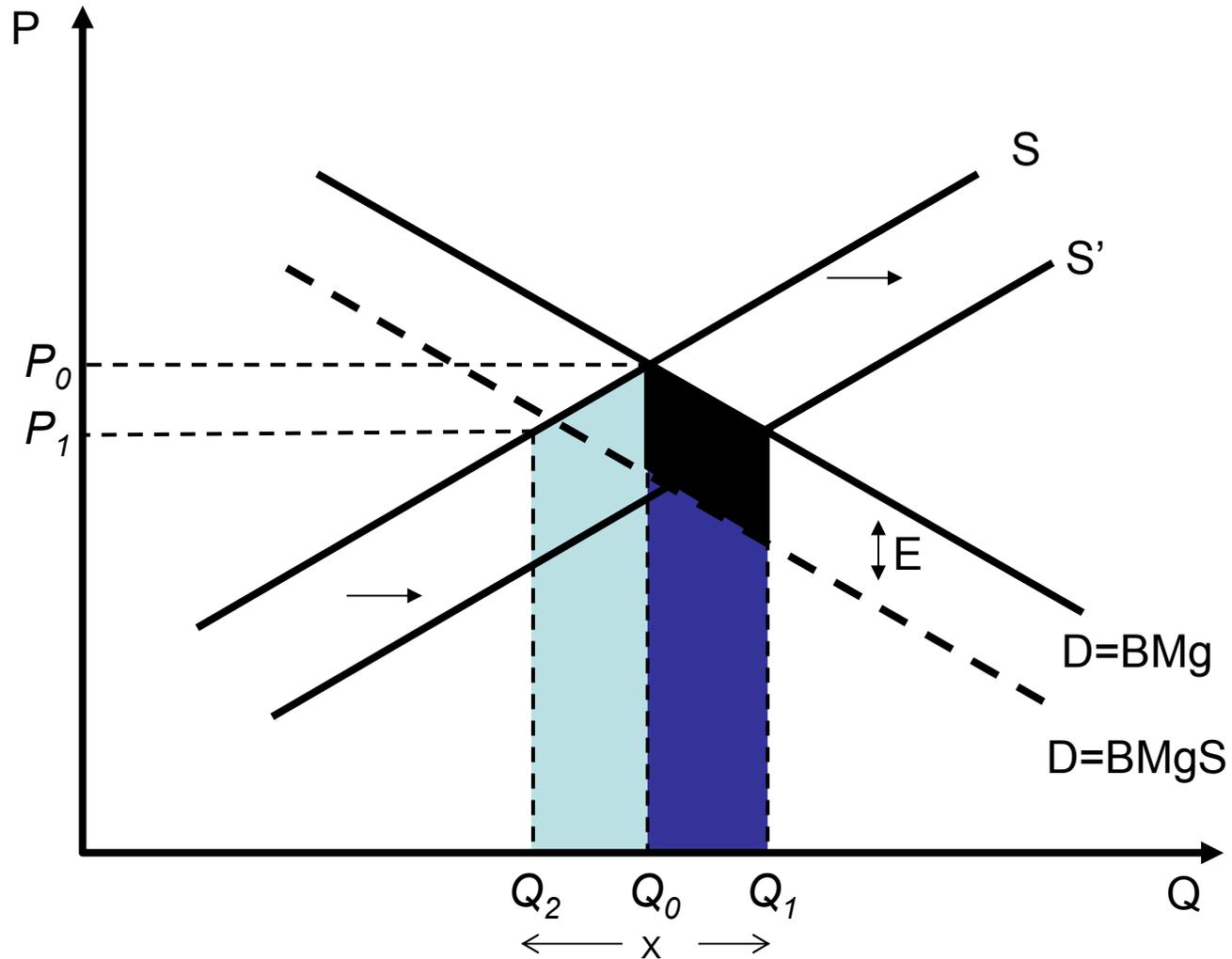


# Valor Social de la Producción en un mercado externalidad positiva al consumo



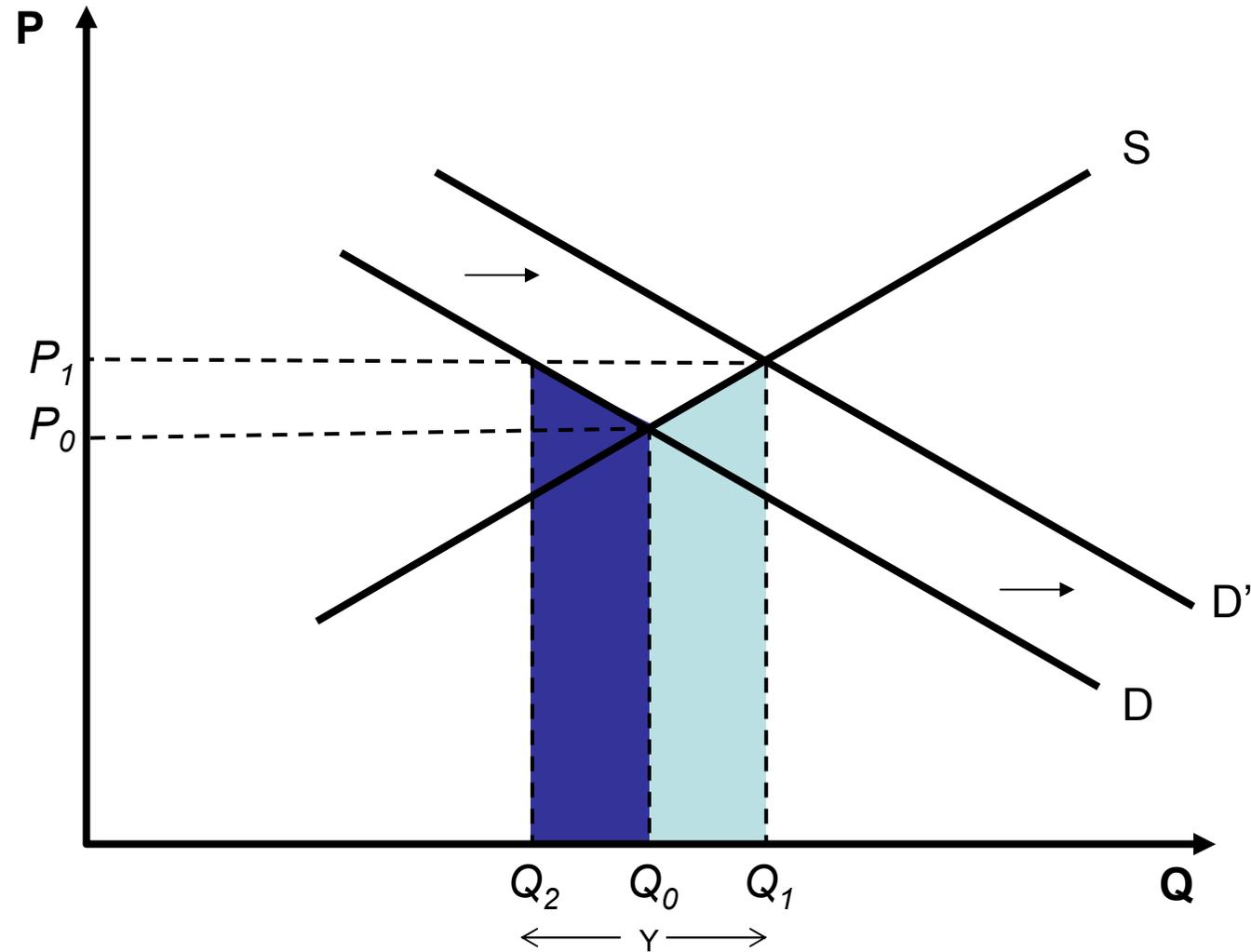


# Valor Social de la Producción en un mercado externalidad negativa al consumo



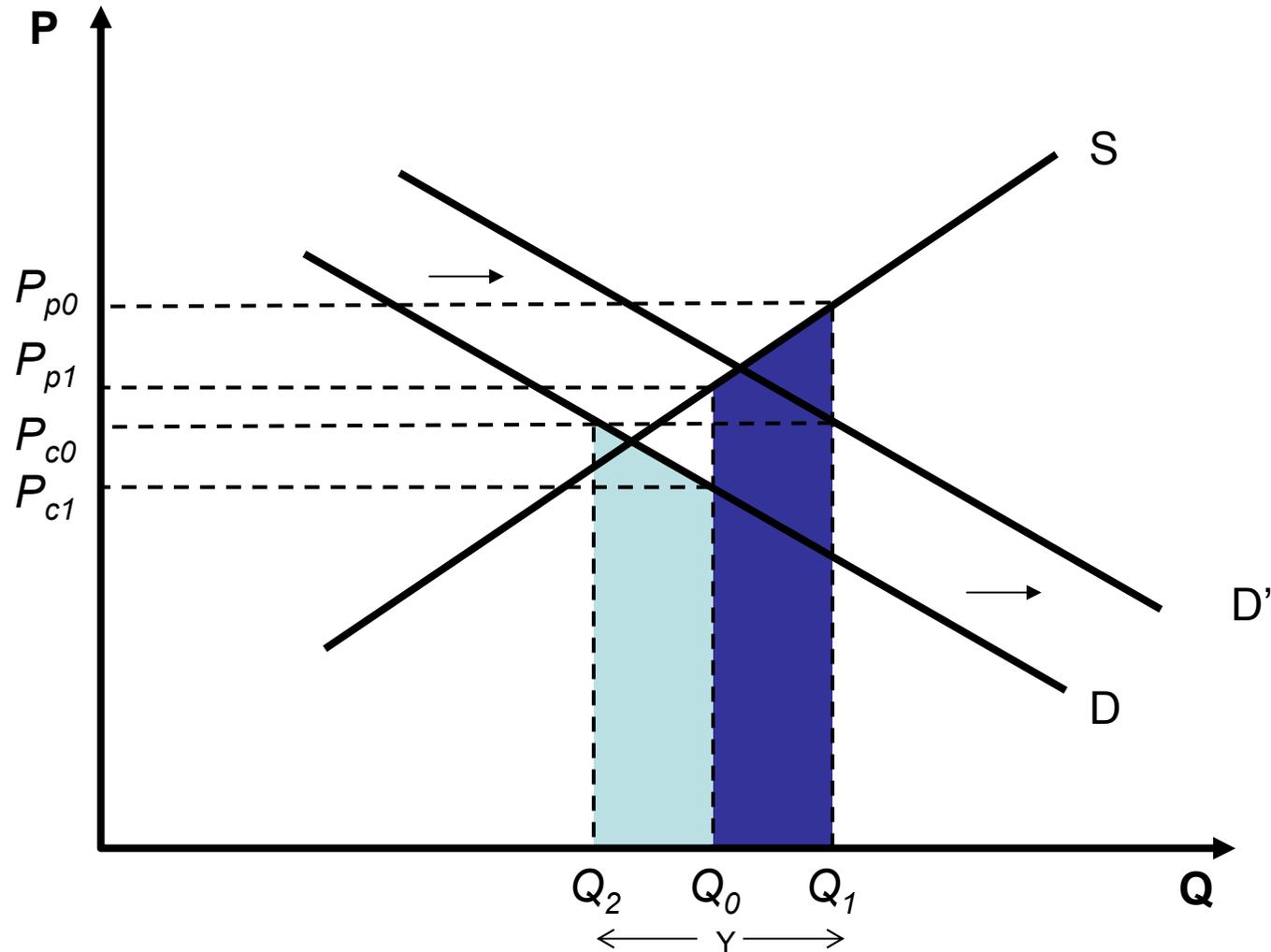


# Costo Social de un Insumo en un mercado competitivo





## Costo Social de un Insumo en un mercado con subsidio





# Evaluación de Proyectos





# Evaluación privada

También se conoce como evaluación financiera.

Supone que la riqueza constituye el principal interés del inversionista.

Para comparar los flujos monetarios utiliza la tasa de interés que se puede obtener o debe pagarse por los fondos.

Los beneficios o ingresos provienen de la venta de productos o servicios.

Los costos o egresos de la compra de insumos y pago a factores de la producción.

Los costos y beneficios se consideran a precios de mercado.





# Evaluación Social

También se le conoce como evaluación económica.

Consiste en comparar los costos y beneficios que los proyectos implican para la sociedad.

Los beneficios sociales anuales se obtienen del aumento del ingreso nacional.

Se requiere del cálculo de precios sociales.





# Costos y beneficios privados y sociales

Las únicas consecuencias de un proyecto que le interesan a la empresa privada son las que afectan su rentabilidad.

Al gobierno le interesa lo anterior además de considerar lo siguiente para determinar su rentabilidad:

**Efectos indirectos.** Son las afectaciones que se producen en los mercados de insumos para la producción del bien que se producirá con el proyecto o en los mercados de bienes complementarios o sustitutos del mismo.

**Externalidades.** Son los efectos que tiene el proyecto en mercados distintos a los del bien o servicio que se produce y, que no son complementarios o sustitutos de éste mismo bien y que son efectos que no tienen incluida su correspondiente transacción monetaria.

**Efectos intangibles.** Son aquellos beneficios y/o costos que son muy difíciles de medir e incluso, en ocasiones, de identificar.





# Tipos de evaluación

## Diferencias

Análisis que considera	Evaluación Privada	Evaluación Social
• Costos y beneficios directos	✓	✓
• Efectos indirectos	✗	✓
• Externalidades	✗	✓
• Efectos intangibles	✗	✓





# Aplicación de evaluación social de Proyectos

## Identificación

Es describir aquellos costos y beneficios en los que se incurre por la ejecución del proyecto de inversión.

## Cuantificación

- Es determinar la cantidad de costos y beneficios en un periodo determinado, y que fueron identificados previamente

**Unidad / tiempo**

## Valoración

- Es otorgarle un valor monetario a los costos y beneficios, previamente cuantificados.

**\$ / tiempo**





## Evaluación privada

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+d)^t}$$

## Evaluación social

$$VANS = -I + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t + BI_t - CI_t}{(1+d^*)^t} + e$$





# Criterios de decisión

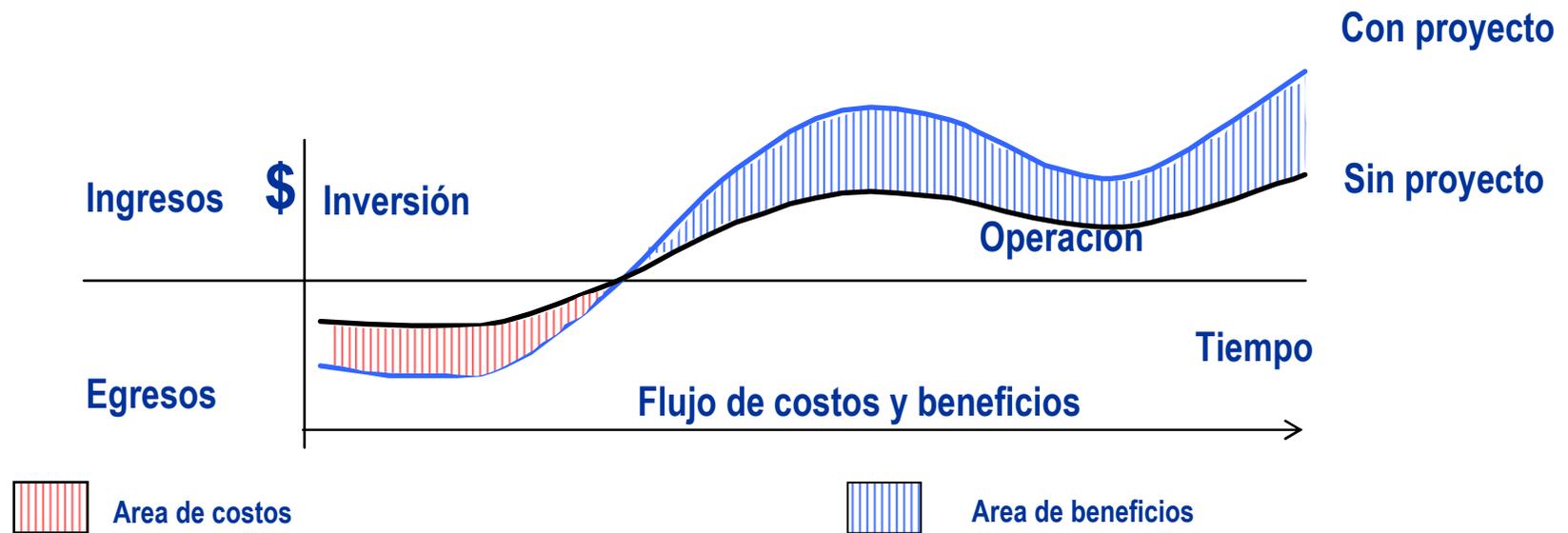
Rentabilidad : Privada vs Social

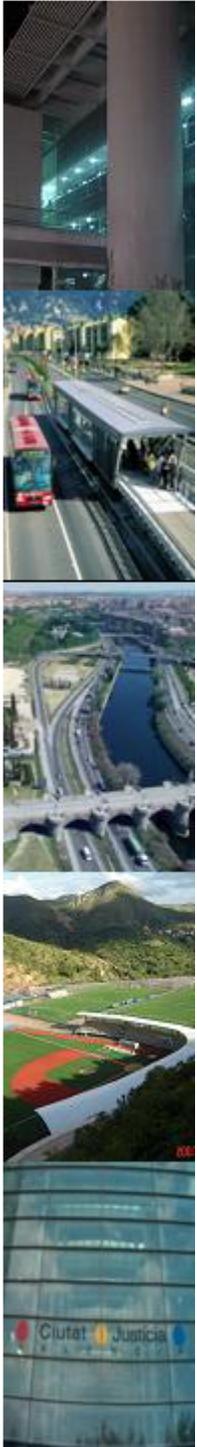
	Rentabilidad Social Positiva	Rentabilidad Social Negativa
Rentabilidad Privada Positiva	Alentar inversiones	El inversionista debería absorber externalidades
Rentabilidad Privada Negativa	Subsidios	Inversiones indeseables



# Criterios de decisión:

## Costos y beneficios reales del *proyecto de inversión*





# CRITERIOS DE RENTABILIDAD



# Indicadores de rentabilidad

## Costo- Beneficio

Consiste en valorar los costos y beneficios de un proyecto considerando el horizonte de evaluación para determinar la conveniencia o no de ejecución.

### Indicadores:

VAN (Valor Actual Neto)

B/C (Relación Beneficio-Costo)

PR (Criterio del Periodo de recuperación)

TIR (tasa Interna de Retorno).

TRI (Tasa de Rentabilidad Inmediata).

## Costo- Eficiencia

Por la dificultad que existe en ciertos proyectos para medir los beneficios se busca la alternativa más eficiente (la de menor costo).

### Indicadores:

CAE (Costo Anual Equivalente).

CAN (Costo Anual Neto).



# Valor Actual Neto Social (VANS)

$$VANS = -I + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t + BI_t - CI_t}{(1+d^*)^t} + e$$

El proyecto será rentable si el valor actual de los flujos netos que genera son positivos, es decir, si el valor actual del flujo de beneficios es mayor al valor actual del flujo de costos incluida la inversión inicial.

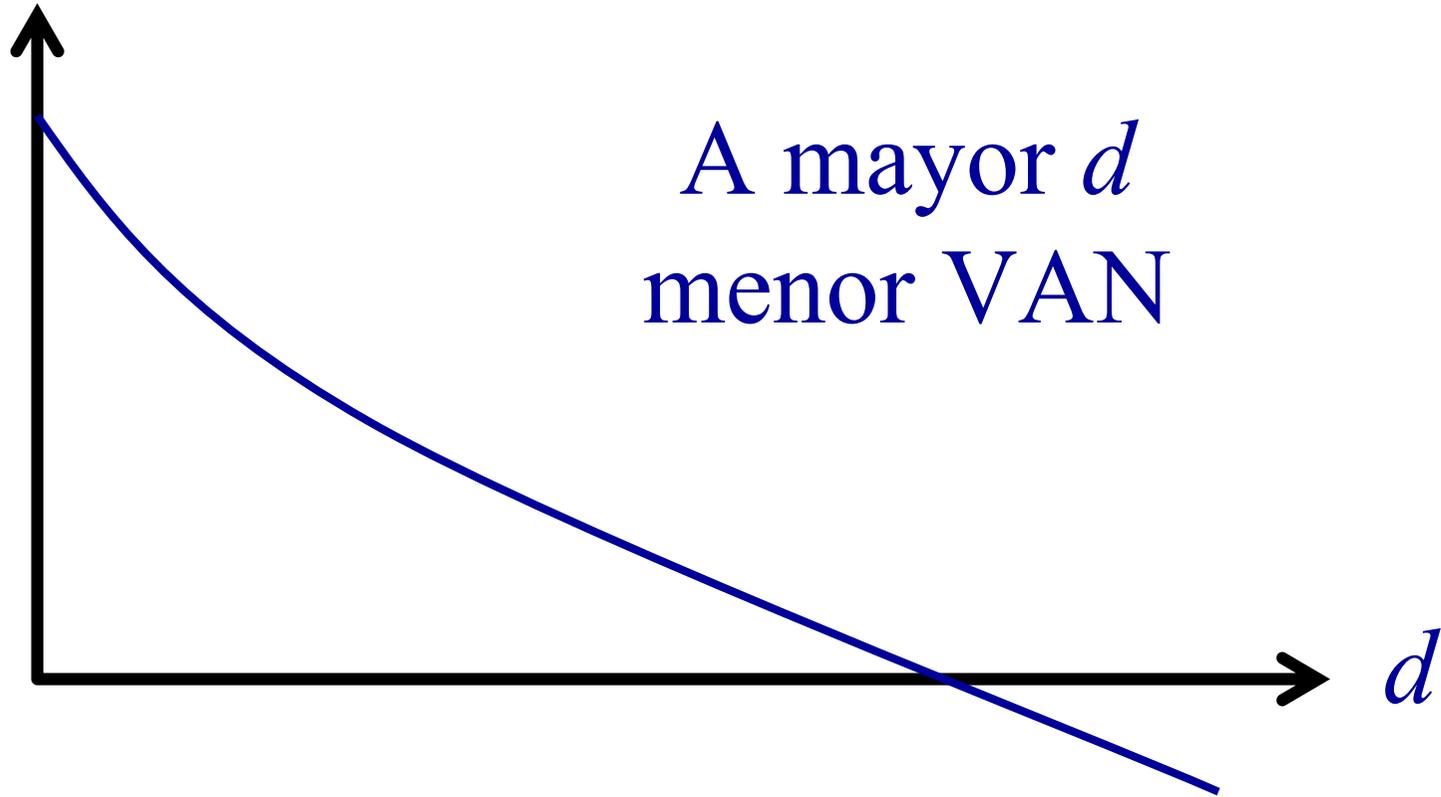
El VANS mide a pesos de hoy cuánto más rico es el país por el hecho de invertir en el proyecto en vez de hacerlo en la alternativa que le rinde lo correspondiente a la tasa de descuento.





# Valor Actual Neto (VAN)

*VAN*



# Valor Actual Neto (VAN)

$$d=10\%$$

Proyecto	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	VAN
A	-65	160			
B	-110	280			
A y B	-175	440			
A+B	-65	160	-110	280	
B+A	-110	280	-65	160	



# Valor Actual Neto (VAN)

$$d=10\%$$

Proyecto	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	VAN
A	-65	160			80.45
B	-110	280			144.55
A y B	-175	440			225
A+B	-65	160	-110	280	199.91
B+A	-110	280	-65	160	211.04



# Relación Beneficio/Costo (B/C)

	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
Flujo de Costos	150	20	20	20
Flujo de beneficios		110	110	110

Valor actual de los costos (VAC) = 199.74

Valor actual de los beneficios (VAB) = 273.55

$B/C = VAB/VAC = 273.55/199.74 = 1.37$





# Relación Beneficio/Costo (B/C)

*Si la Relación Beneficio/Costo  $> 1$  Se acepta*

*Si la Relación Beneficio/Costo  $= 1$  Indiferente*

*Si la Relación Beneficio/Costo  $< 1$  Se rechaza*



# Relación Beneficio/Costo (B/C)

Proyecto A	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
Flujo de Costos	150	20	20	20
Flujo de beneficios		110	110	110

$$R \text{ B/C} = 1.37$$

$$VAN = ?$$

Proyecto B	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
Flujo de Costos	150			
Flujo de beneficios		90	90	90

$$R \text{ B/C} = 1.49$$

$$VAN = ?$$



# Periodo de Recuperación (PR)

$$I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t + BI_t - CI_t}{(1+d^*)^t} + e$$

*Este criterio mide el número de años requeridos para recuperar el capital invertido en el proyecto*



# Periodo de Recuperación (PR)

	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	PR
Proyecto A	-150	100	100	100	2
Proyecto B	-100	110			1
Proyecto C	-100			500	3

**VAN A = ?**

**VAN B = ?**

**VAN C = ?**



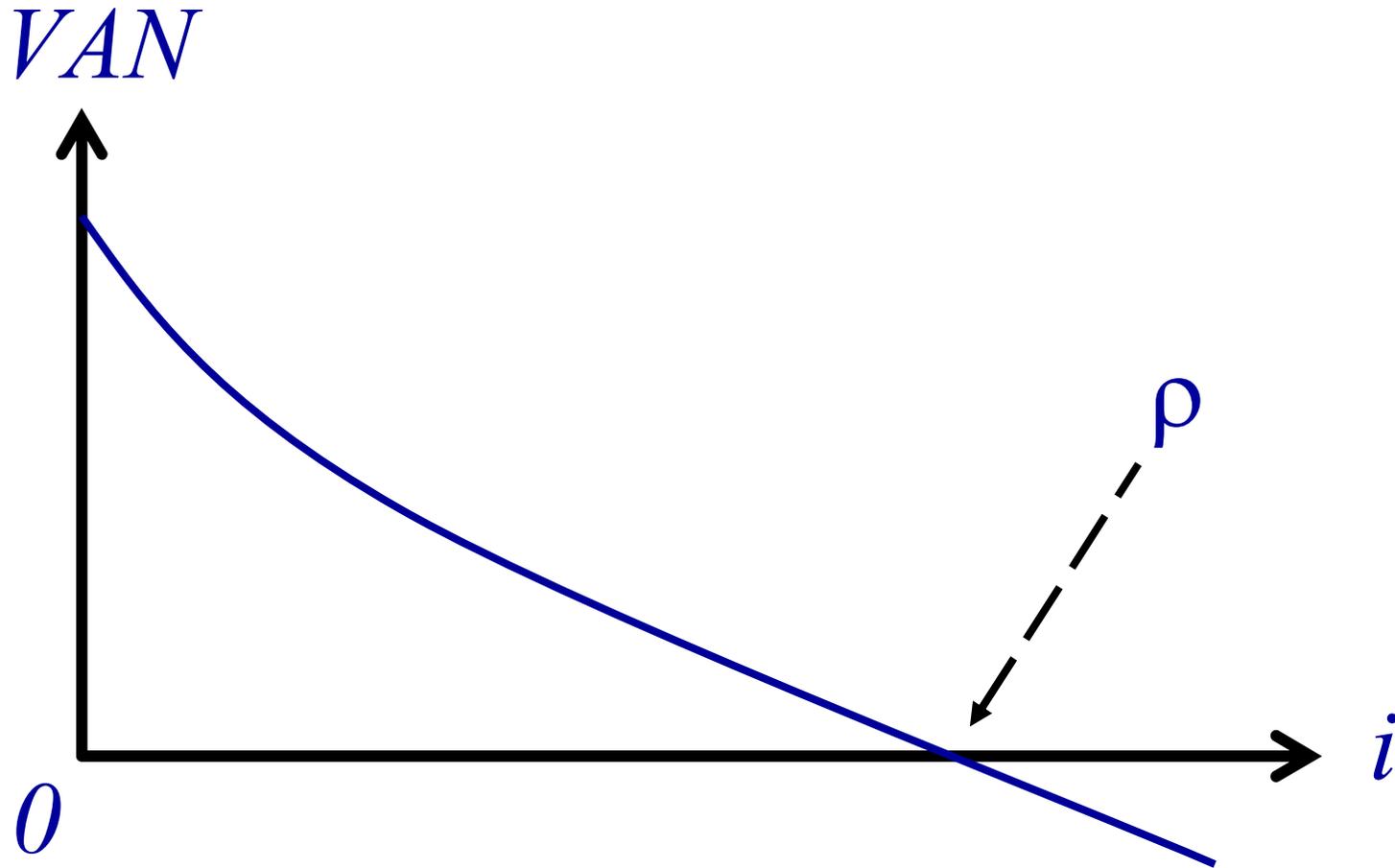
# Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$VAN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t + BI_t - CI_t}{(1+\rho)^t} + e = 0$$

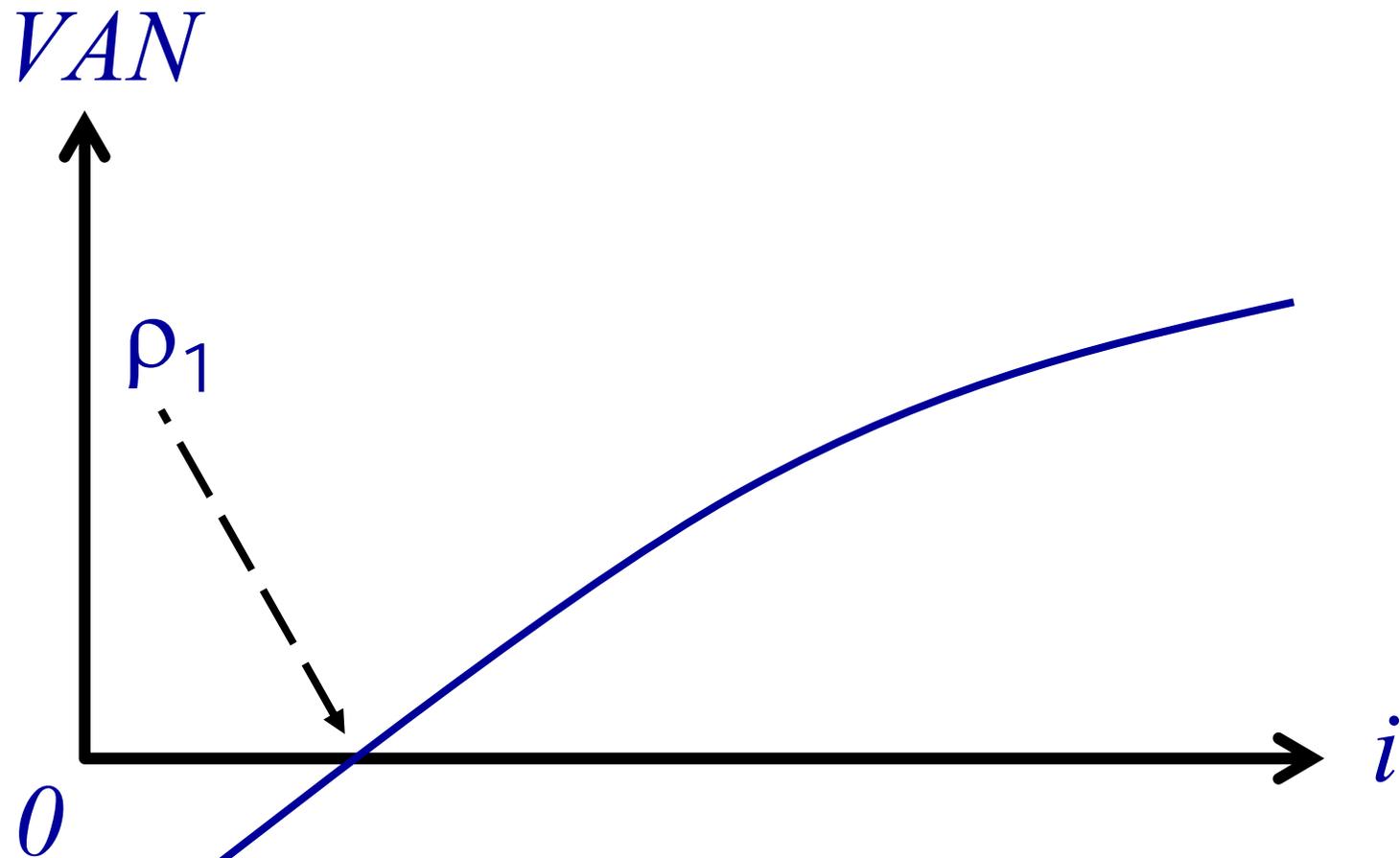
*La tasa interna de retorno ( $\rho$ ) es aquella que hace igual a cero el valor actual de los flujos netos generados por el proyecto.*



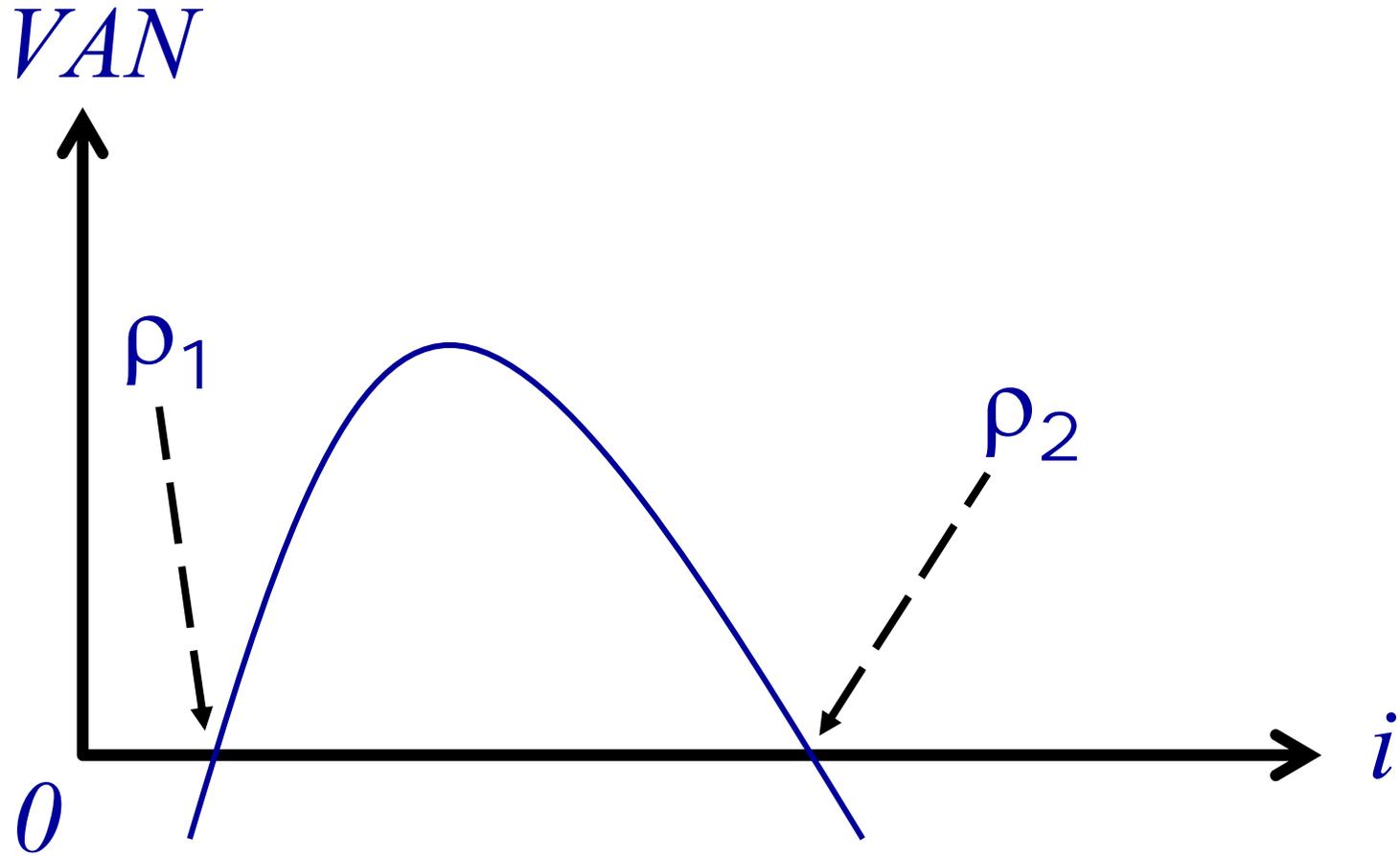
# Tasa Interna de Retorno (TIR)



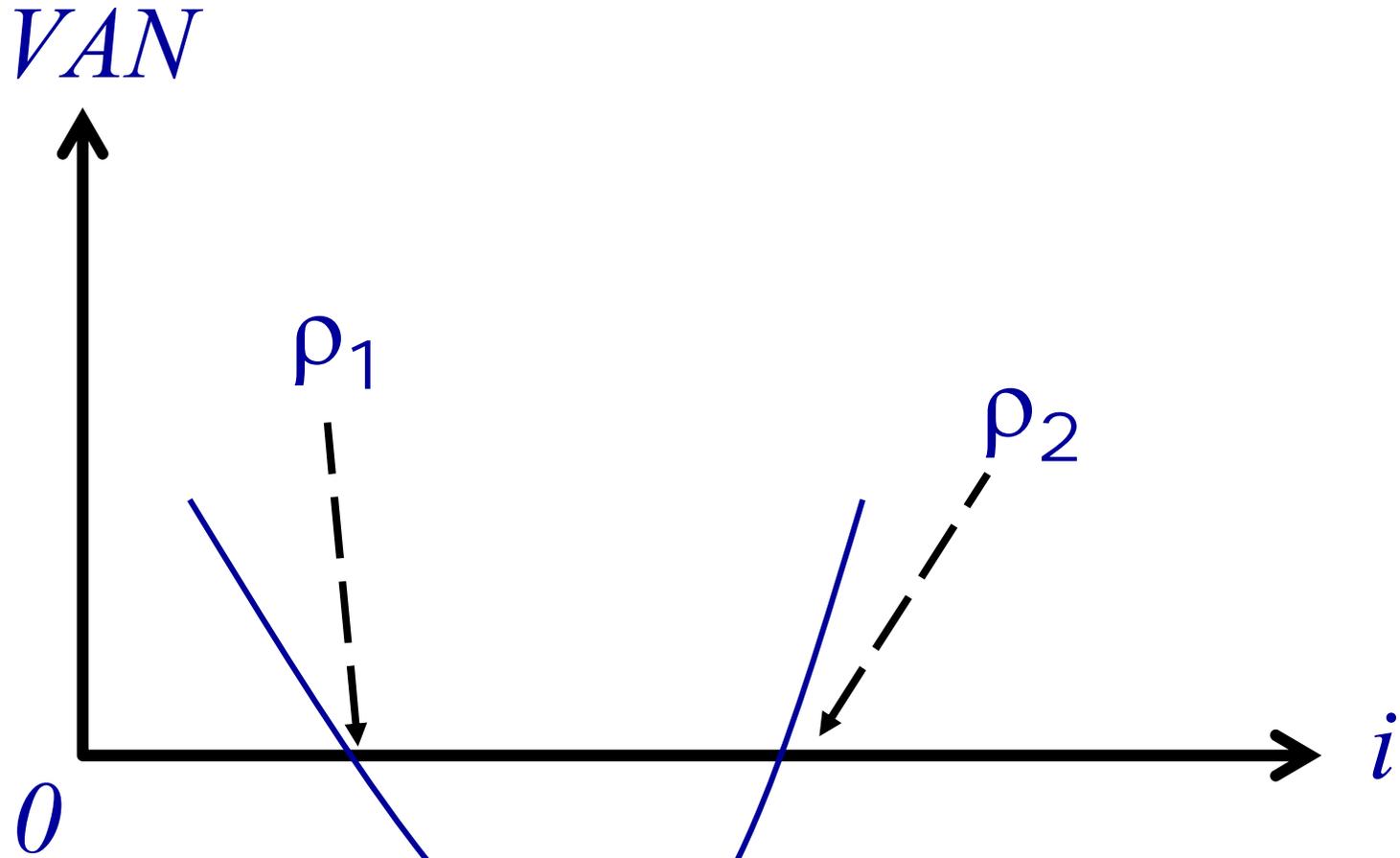
# Tasa Interna de Retorno (TIR)



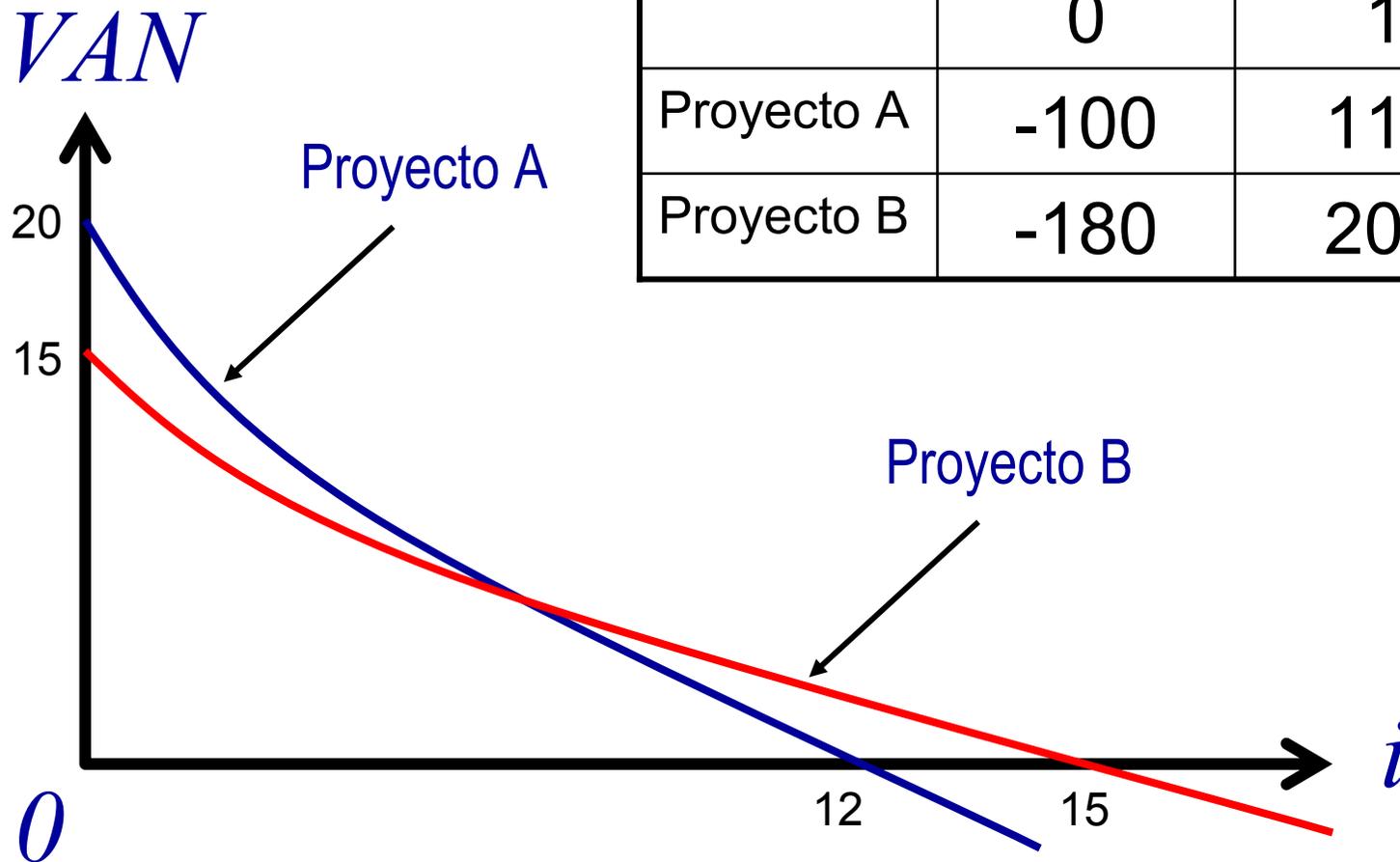
# Tasa Interna de Retorno (TIR)



# Tasa Interna de Retorno (TIR)



# Tasa Interna de Retorno (TIR)



	0	1
Proyecto A	-100	115
Proyecto B	-180	200



# Lineamientos de la SHCP para la elaboración Análisis Costo y Beneficio

$$VPN_{PPS} = \sum_{t=0}^n \frac{(C_{Ft} + \gamma_t + \Gamma_t)}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(P_{PPSt} + C_{Rt} + \Gamma_t)}{(1+i)^t}$$

$VPN_{PPS}$  = valor presente neto de la opción PPS

$C_{Ft}$  = costo base del proyecto de referencia en el período t

$\gamma_t$  = costo de los riesgos transferibles en el período t

$\Gamma_t$  = costo de los riesgos retenibles en el período t

$i$  = tasa de descuento aplicable al sector público

$P_{PPSt}$  = flujos estimados de pago al inversionista proveedor en el período t

$C_{Rt}$  = costo base que, en su caso, será responsabilidad de la dependencia o entidad contratante en el período t

$n$  = número de años del horizonte de evaluación

$t$  = año calendario, en donde el año 0 será el del inicio de las actividades del proyecto





# PRIMER ENCUENTRO TÉCNICO SOBRE LA ESTRUCTURACIÓN DE PROYECTOS DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

**“Principios y aplicaciones del Análisis Costo-Beneficio”**

**Eduardo Morín Maya**

PIAPPEM

[emorin@iadb.org](mailto:emorin@iadb.org)

**19 y 20 de febrero de 2009**

**México, Distrito Federal.**