

# Modelos de regulación

ariae

CURSO SOBRE REGULACIÓN  
ENERGÉTICA



22 de noviembre de 2006

## Origen de la regulación

- Justificación de la regulación

- Competencia perfecta

- Monopolio

- Monopolio Natural

  - Industria de gas natural

- Monopolio Legal

## Regulación

## Función del regulador

## Enfoques comunes de regulación

- Regulación por costo de servicio (COS)

- Regulación por incentivos

- Regulación Price-caps (PC)

- Periodo regulatorio

- COS vs PC

- Regulación por referencias (Yardstick regulation)

## Regulación eficaz

## Captura del regulador

- La intervención del gobierno en la manera en que operan las empresas privadas es anterior al nacimiento de empresas nacionales
- Las agencias administrativas (reguladoras) surgieron de la necesidad de hacer más efectiva y expedita la intervención del gobierno ante la lentitud de los procesos legislativos y judiciales
- La legislación es amplia y general, las agencias administrativas resultan más ejecutivas en:
  - Desarrollar directivas, políticas específicas, criterios, normas
  - Entrenar o contratar especialistas
  - Emitir resoluciones y adjudicar disputas
- Las primeras agencias reguladoras fueron creadas para prevenir abusos en las actividades ferroviarias:
  - Trato discriminatorio o preferencial, tarifas excesivas, manipulación de información financiera

## Teoría del Interés público

### Mercado

Mano invisible

- Protección de consumidores contra abusos de monopolios
- Protección de productores contra competencia destructiva
- Externalidades asociadas a bienes públicos
- Garantías sobre los Derechos de propiedad de los inversionistas
- Asegurar la viabilidad económica de los servicios



### Monopolios naturales

Market Failure

Algunos economistas ven a la regulación como problemática pues no sólo interrumpe el desarrollo del mercado, sino porque tiende a generar más regulaciones

## Teoría de los grupos de interés

Intereses de la comunidad

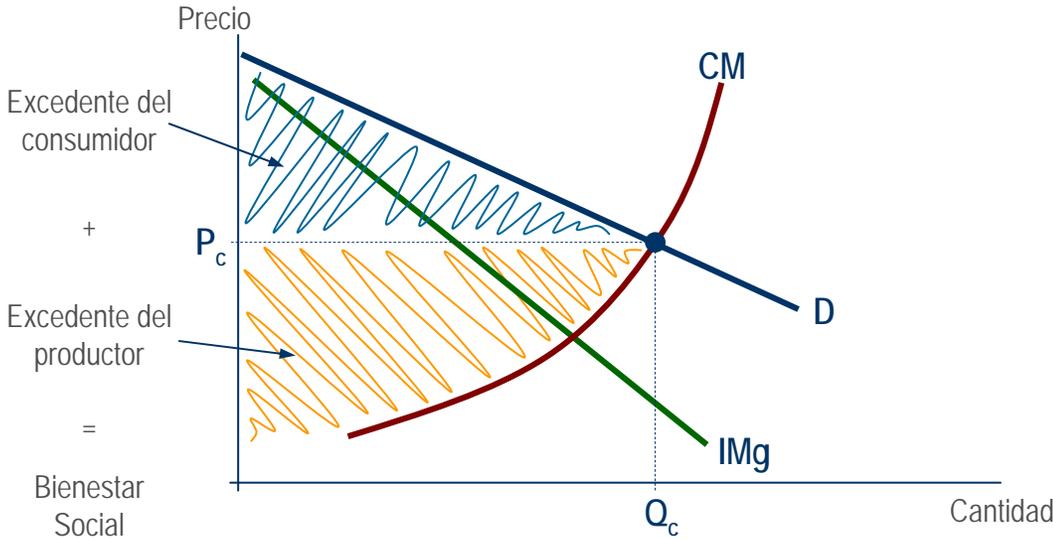
- Los grupos tratan de capturar las decisiones del gobierno porque éstas afectan el bienestar de las empresas y de los consumidores



Intereses de prestadores de servicios

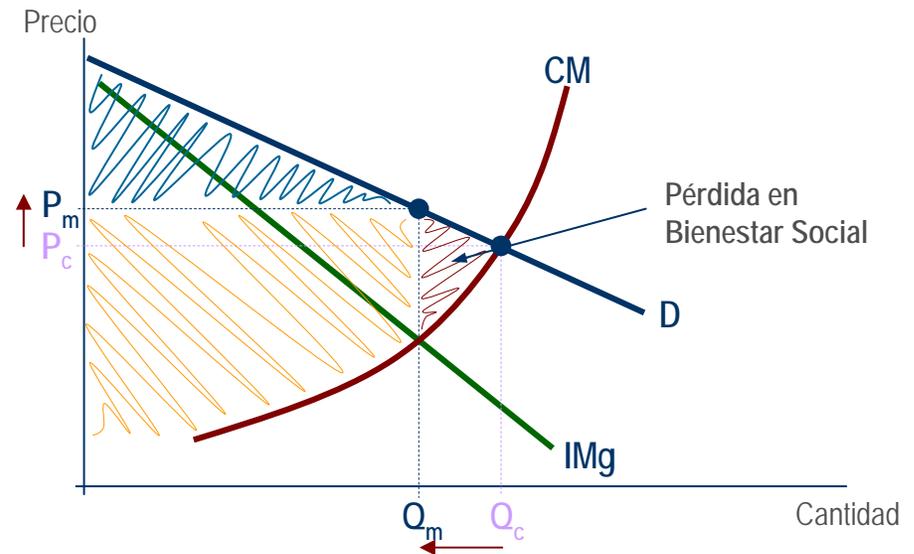
La estructura de mercado de competencia perfecta genera un resultado óptimo en sentido económico:

- Multiplicidad de oferentes y demandantes imposibilita la manipulación de precios y de oferta
- Equilibrio de mercado en nivel de precio igual al costo marginal:
- Se maximiza el "excedente del consumidor", el excedente del productor y con ello el "bienestar social"
- Las empresas no enfrentan pérdidas y si bien maximizan sus ganancias, dado el precio de mercado, no obtienen ingresos extraordinarios



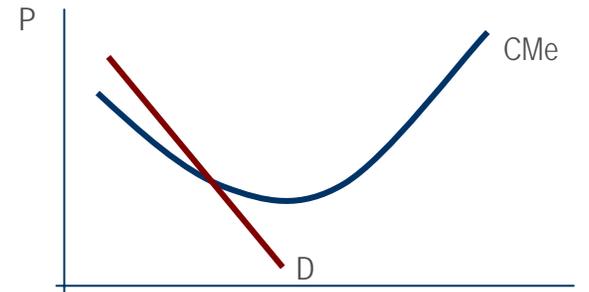
Una estructura monopólica involucra ineficiencias que generan un resultado subóptimo:

- La ausencia de fuentes de competencia permite que el monopolista ejerza poder de mercado
- Fija unilateralmente precios, cantidades ofertadas y condiciones de venta
- Extrae parte del "excedente del consumidor" a través de una menor oferta y un mayor precio
- Provoca una pérdida general del bienestar social



- Un "monopolio natural" existe cuando se tiene:

- a. Economías de Escala: fenómeno en industrias intensivas en capital que enfrentan costos fijos elevados, tales que el costo medio disminuye cuando la producción aumenta  
 $CMe(x) < CMe(x + \delta), \delta > 0$
- b. Demanda total en el mercado insuficiente para que la empresa "se desplace hacia la porción creciente en su curva de costo marginal"



- Las condiciones a y b imposibilitan la competencia en el mercado: mantener más de una empresa sería ineficiente, toda vez que el costo unitario de la producción se elevaría injustificadamente

- Ante economías de escala el monopolio natural es un resultado "inevitable"; no obstante que presenta las ineficiencias de cualquier estructura monopólica
- Diversas actividades del sector **energético** son monopolios naturales: transporte y distribución por ductos, transmisión y distribución de electricidad

# Industrial del gas natural

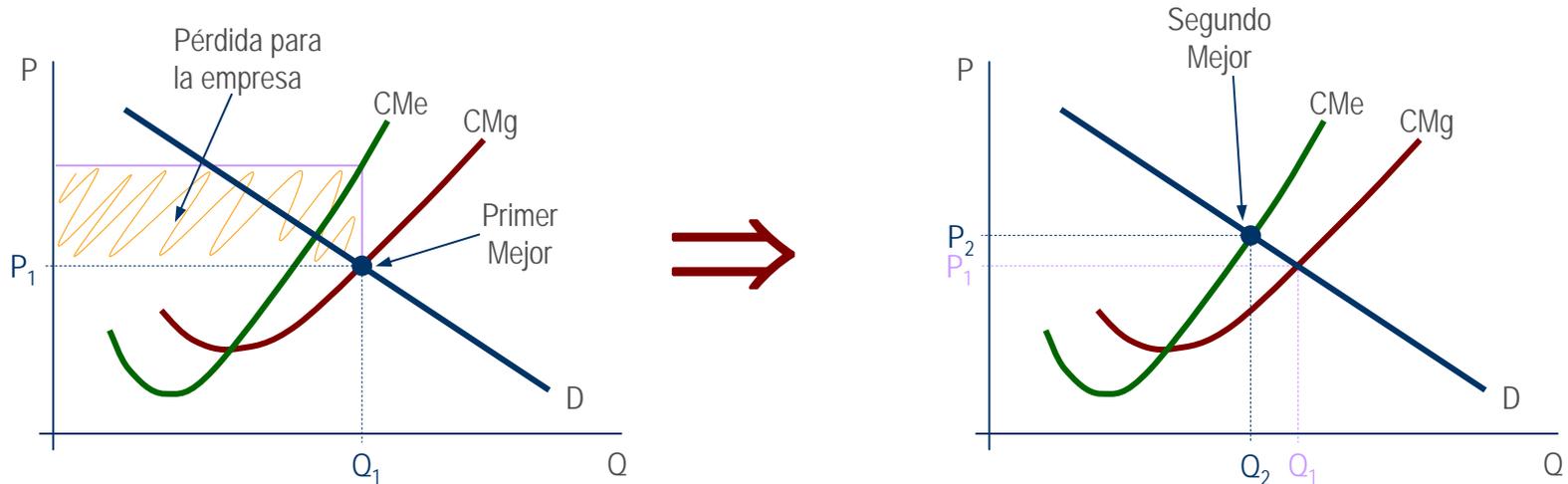


- En ocasiones, los Gobiernos consideran conveniente mantener determinados sectores de la actividad económica bajo el carácter de “monopolios legales” operados por el Estado
  - Utilidad pública
  - Soberanía nacional
- El resultado económico y de eficiencia de las empresas operadas por el Estado es incierto
  - No necesariamente buscan maximizar beneficios
  - Suelen presentar importantes ineficiencias operativas
  - En ocasiones se utilizan como instrumentos de política
  - Presentan objetivos contradictorios
    - Objetivos sociales o fiscales
    - Objetivos de rentabilidad económica
  - Cuentan con pocos incentivos para operar eficientemente
  - No retienen suficientes recursos para reinversión

- El **regulador económico** es un órgano gubernamental orientado a corregir las ineficiencias de mercado que resultan de las actividades con características monopólicas
- El papel de los **Órganos Reguladores** es inducir al monopolio a alcanzar resultados eficientes
  - Disciplina a las empresas al inducir menores precios y mayor oferta, a efecto de emular el resultado de un mercado competitivo
  - Establece estándares de servicio para las actividades con características monopólicas a efecto de evitar tratos discriminatorios
  - Busca asegurar al acceso abierto a terceros a las redes que funcionan como monopolios naturales
  - Permitir a las empresas seguir siendo viables a través de la recuperación de sus costos a precios competitivos
- Otros objetivos secundarios pueden ser:
  - Promover el crecimiento de una industria (áreas de explotación en declinación), proteger ciertos sectores de la población (consumidores con menores ingresos) o fomentar el desarrollo regional (áreas rurales)
  - Vigilar aspectos de seguridad, eficiencia y conservación

# Problema del regulador

- El resultado óptimo (teórico) sería inducir precios y oferta iguales a los niveles de competencia
- Al efecto, el regulador opta por la solución de segundo mejor, en la que los precios se determinan con base en el costo medio
  - Imponer precios iguales al costo marginal condenaría a las empresas a la quiebra, toda vez que no alcanzarían a cubrir el costo medio
- Otras soluciones implican aplicar tarifas en dos partes o bien precios Ramsey



Los principales problema que enfrenta el regulador son:

### **Información asimétrica**

Desconoce cuál es la verdadera función de costo de la empresa regulada

### **Costos de transacción**

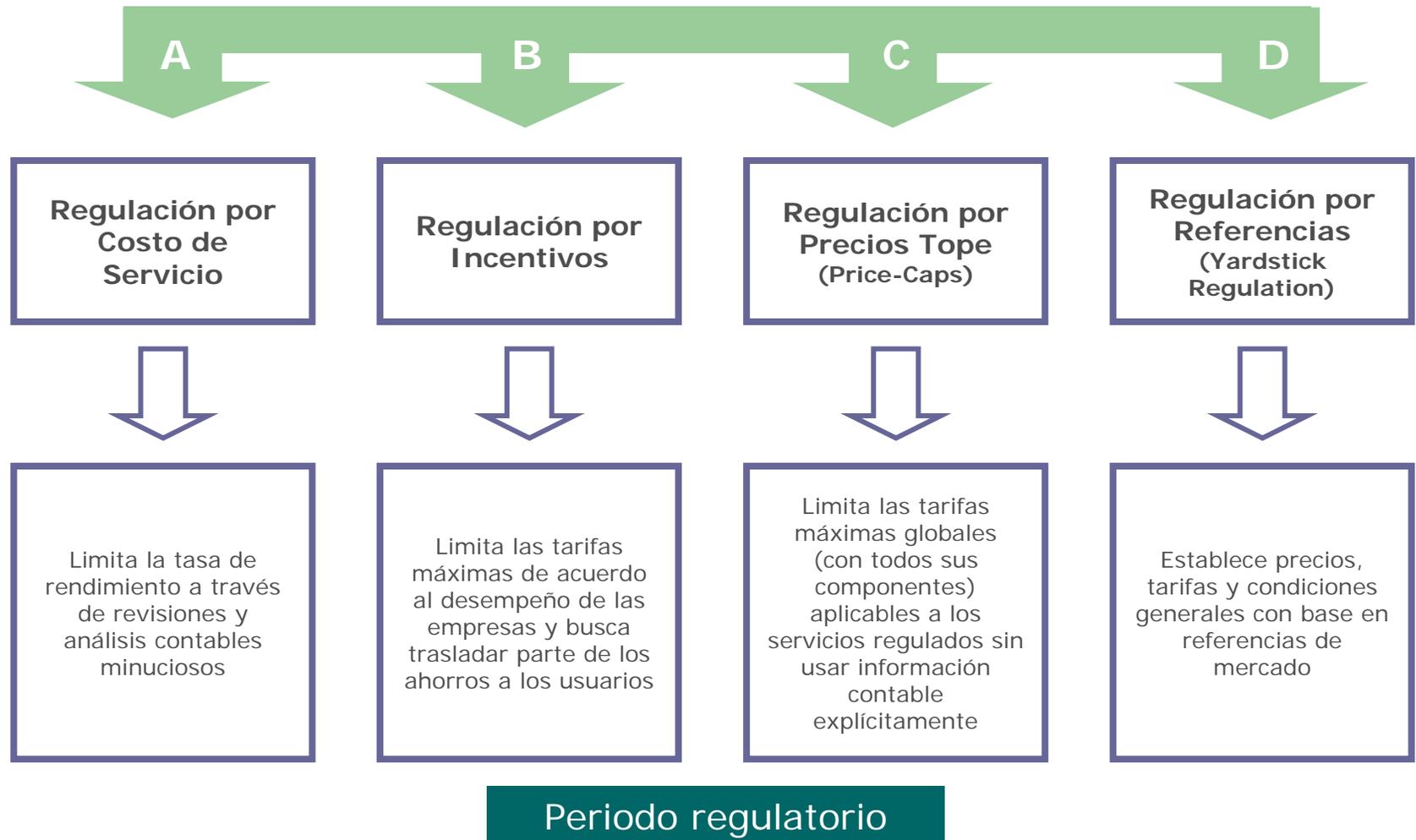
La implementación de la regulación demanda estudios, desarrollo del marco legal, generación de experiencia técnica, tareas de monitoreo

### **Restricciones políticas y administrativas**

Atribuciones limitadas, imposibilidad de aplicar cualquier instrumento económico, obligación de cumplir ciertos procedimientos y sólo puede hacer lo que le permite la Ley

# Enfoques comunes de regulación

- Los enfoques de regulación utilizados pueden agruparse en 4 grandes categorías



- Por periodo regulatorio se entiende en que ocurre entre cada revisión del requerimiento de ingresos
- La revisión puede ocurrir a petición de la empresa o un grupo de interés o bien de acuerdo a un periodo predeterminado
- Los objetivos de la revisión pueden ser
  - Corregir posibles desviaciones entre los costos que sirvieron de referencia y los observados
  - Trasladar a los usuarios, a través de menores tarifas, parte de las ganancias en eficiencia logradas por la empresa
- La duración del periodo regulatorio tiene implicaciones económicas
  - Existe un conflicto entre los incentivos de las empresas para reducir costos y la medida en que las tarifas reflejarán adecuadamente los costos de prestar el servicio:
    - Mayores periodos regulatorios implican mayores incentivos a la eficiencia, ya que la empresa podrá apropiarse de los beneficios de cualquier ahorro, antes de que sus tarifas sean ajustadas para el siguiente periodo regulatorio
    - Con periodos regulatorios largos, las tarifas pueden distanciarse del costo de proveer el servicio, impidiendo que los usuarios se beneficien de las ganancias en eficiencia alcanzadas

# Regulación por costo de servicio (COS)

- Limita las utilidades de la empresa especificando la **máxima tasa de rendimiento** que los inversionistas pueden obtener sobre el capital invertido
- El proceso de aprobación de precios y/o tarifas normalmente se realiza mediante audiencias públicas, en donde todas las partes interesadas (empresa, consumidores y regulador) exponen sus puntos de vista
  - Las tarifas se mantienen vigentes hasta que alguna de las partes propone una nueva revisión
  - No obstante lo anterior, las tarifas pueden estar indexadas por inflación, el costo de un insumo específico u otro índice relevante

- Asegura rentabilidad preestablecida, lo que reduce la incertidumbre y costos de financiamiento
- Flexible para ajustar precios y/o tarifas a condiciones de mercado vigentes
- La participación de diversos agentes minimiza el problema de información asimétrica
- Los precios y/o tarifas flutúan para alcanzar la rentabilidad aprobada
- Proceso de revisión largo y costoso para el regulador
- Opuesto a esquema de incentivos para mejorar eficiencia en reducción de costos
- Incentiva sobreinversión en capital u otros conceptos incluidos en la base tarifaria
- Pocos incentivos para la innovación

Rate of return regulation:  
Efecto Averch-Johnson

Costos  
totales



Ingresos  
totales

Precio = Costo promedio

## 1a fase

### Cálculo del requerimiento de ingresos

- Revisión de los costos de operación históricos para un periodo de referencia
- Determinación de la base de activos (Rate base)
- Determinación de la depreciación de inversiones previas
- Eliminación de costos imprudentes o injustificados
- Determinación de tasa de retorno justa y razonable

$$\text{OYM} + \text{DEP} + \text{RB} * (\text{ror}) + \text{TAX}$$

¿cuáles costos son aceptables?

¿cómo medir la base de activos?

¿cómo estimar el costo del capital?

## 2a fase

### Cálculo del nivel de precios que iguala los ingresos con los costos

- ¿Cuántos usuarios pagan y cuánto?
- Proyecciones de demanda
- Perfiles de consumo
- Asignación de costos

¿Existen subsidios cruzados entre líneas de servicios?

¿Existe discriminación de precios?

- Averch y Johnson desarrollaron un modelo para ilustrar que cuando se regula la tasa de retorno sobre la inversión, se crea un incentivo para que las empresas reguladas sobreinviertan en activos tangibles
- Puesto que el “retorno permitido” se basa en la base de activos, rate base, la empresa tiene un incentivo para aumentar sus activos
- La inversión excesiva (o sobrecapitalización) tiene implicaciones obvias para las tarifas a pagar por los consumidores y también para la eficiencia en la asignación de recursos

# Modelo Averch-Johnson

La empresa escoge los insumos necesarios para prestar sus servicios, capital y mano de obra a efecto de maximizar sus ganancias

$$\pi = R(K, L) - wL - rK \quad (1)$$

Sujeto a que su rendimiento está limitado a una tasa regulada

$$\frac{R(K, L) - wL}{K} = s \quad (2)$$

Donde:

$\pi$  son las ganancias

$R$  son los ingresos

$K$  es el capital

$L$  es la mano de obra

$w$  es el salario

$r$  es el costo de capital

$s$  es la tasa de retorno autorizada

El modelo supone  
que  
 $s > r$

# CPO en modelo Averch-Johnson

La empresa maximiza (1) sujeto a (2)

El Lagrangiano arroja las siguientes condiciones de primer orden (CPO):

$$\frac{MP_K}{MP_L} = \frac{r - \alpha}{w} \quad (3)$$

$$\alpha = \frac{\lambda (s - r)}{1 - \lambda} \quad (4)$$

Donde

$MP_K$  es la productividad marginal del capital

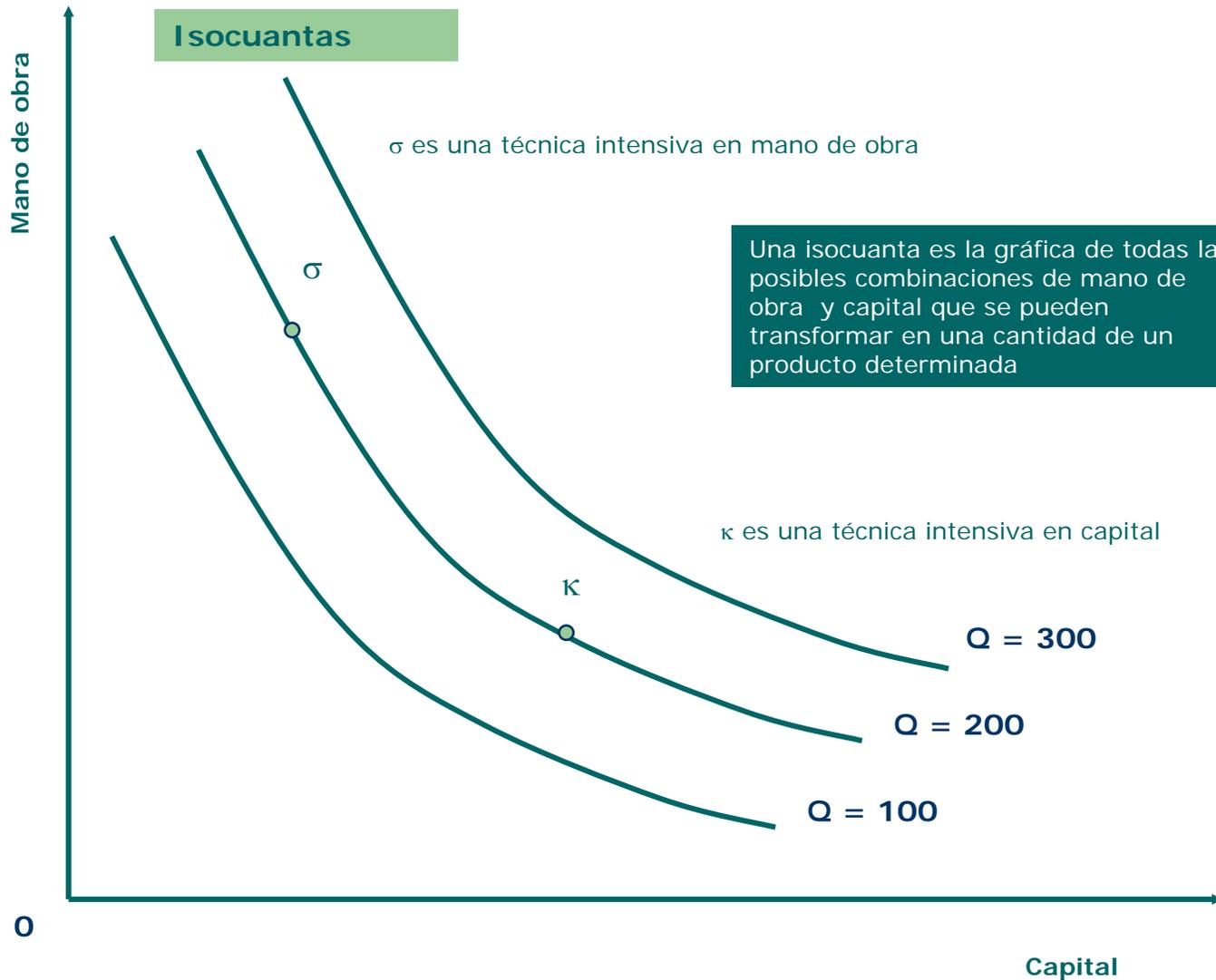
$MP_L$  es la productividad marginal de la mano de obra

$\lambda$  es el multiplicador de Lagrange

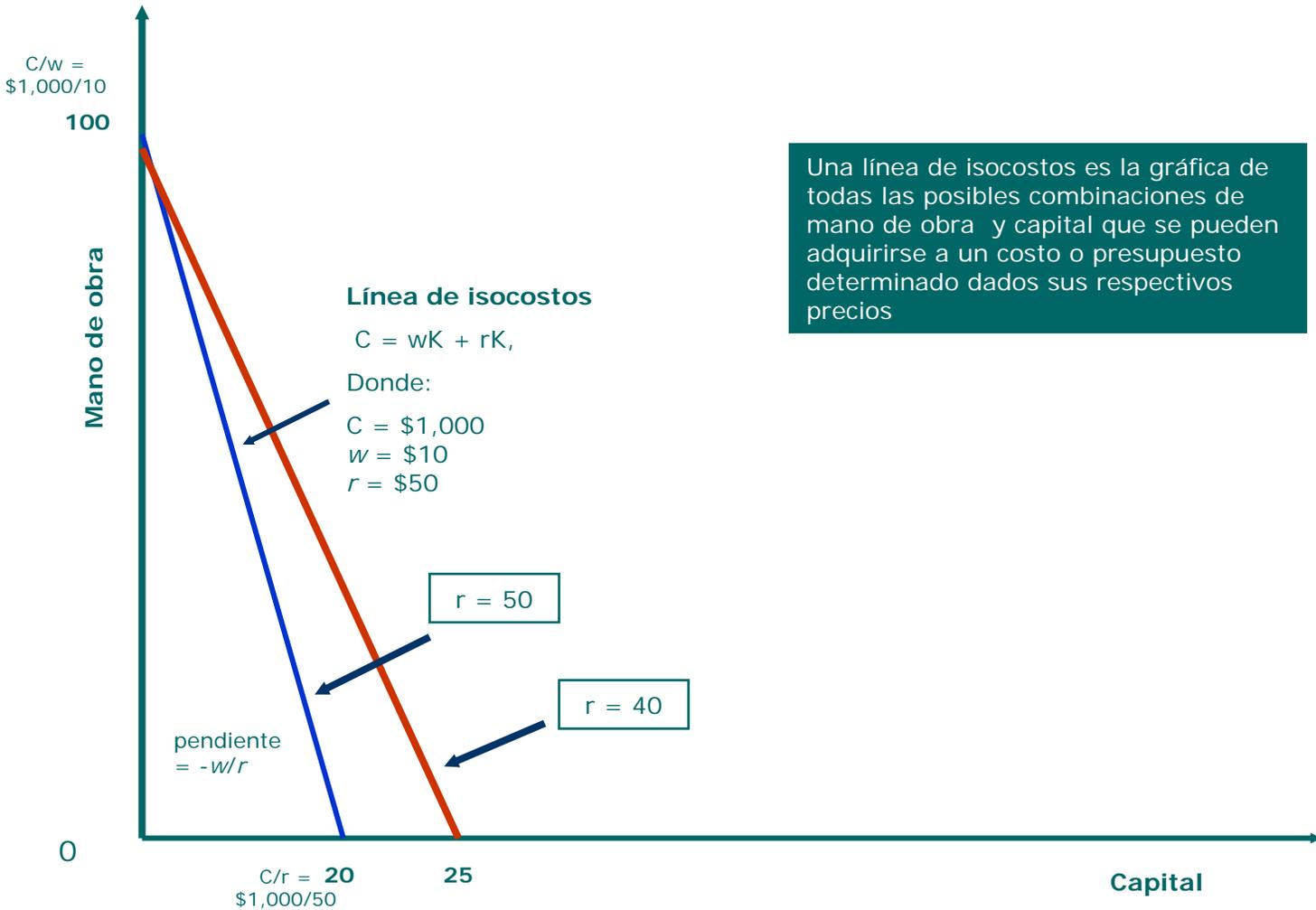
Dado que se puede mostrar que  $\lambda > 0$ , y se supuso  $s > r$  entonces  $\alpha > 0$

La restricción impuesta por el regulador tiene un efecto para la empresa: el capital se abarata respecto a la mano de obra y por lo tanto la induce a substituir la mano de obra por inversiones en capital

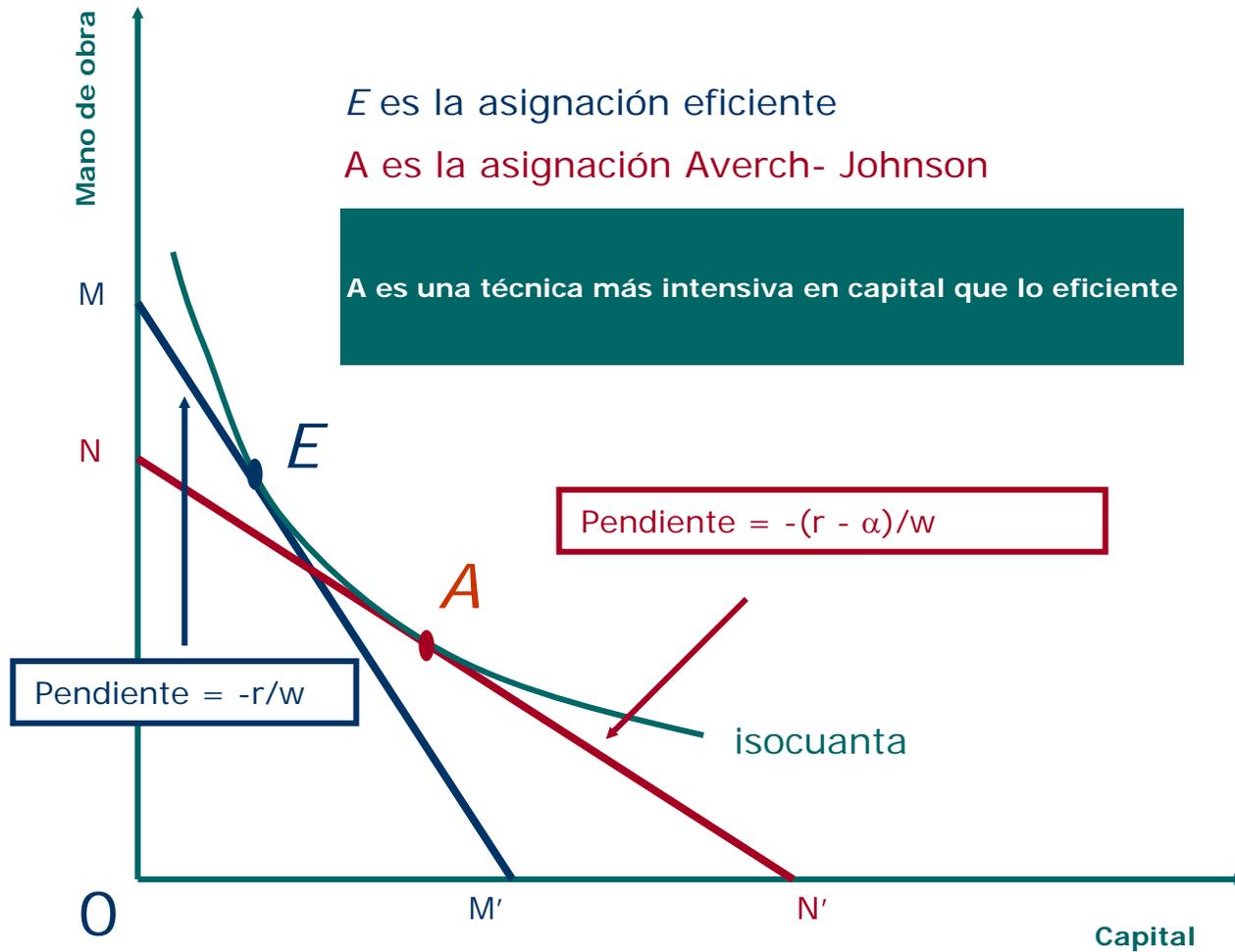
# Isocuantas en modelo Averch-Johnson



# Isocostos en modelo Averch-Johnson



# Efecto Averch-Johnson



# Regulación por incentivos

- La idea es que la empresa comparta costos o ahorros con el usuario
- Se determinan planes de escala deslizable, *sliding scale plans*:
  - Los precios se reducen cuando la tasa de rentabilidad efectiva rebasa cierto nivel permitido
  - El ajuste en precios permite que la empresa se apropie parcialmente de las ganancias
  - Análogamente los precios aumentan cuando la tasa de rentabilidad efectiva cae por debajo de cierto nivel
  - El ajuste en precios permite que la empresa comparta parte de la pérdida parcialmente con los usuarios
    - Potomac Electric Power Company (1925-1955)
    - Washington Plan (Duración 30 años)
- Muchos planes de incentivos relacionan las ganancias extraordinarias permitidas a ahorros en combustible, costos de construcción de nueva infraestructura o aprovechamiento eficiente de capacidad
- Pueden incluir mecanismos de ajuste automáticos: cada semestre o años se ajustan los precios para reflejar los cambios en el costo de insumos sin tener que realizar audiencias públicas o procesos de modificación integral

- Utilidades según eficiencia en desempeño
- Periodos fijos para revisión integral de precios y/o tarifas: tres a cinco años ⇒ menor costo regulatorio
- Más vulnerable al problema de información asimétrica
- Las empresas pueden manipular información de manera estratégica para afectar los planes

## Debilidades *Sliding Scale Plans*

- No consideraban los efectos de inflación
- Tasas de retorno rígidas pues eran derivadas de las fórmulas del Plan
- Incentivos superados por ganancias o pérdidas fuera del control de la administración de las empresas
- Comportamiento estratégico poco eficiente respecto al valor de la base de activos pues con ella se trataba de compensar los cambios en la tasa de retorno
- Los planes no consideraban la elasticidad de la demanda y por tanto la respuesta de los consumidores ante las fluctuaciones de tarifas

- El regulador fija techos o topes a la **tarifa o canasta de tarifas** cobradas por la prestación de los servicios regulados
- La empresa es libre de cobrar un precio menor o igual al techo
- Normalmente se considera un mecanismo de ajuste al techo, de acuerdo a la inflación u otro índice relevante, que opera durante el periodo regulatorio
- En su forma más pura, no utiliza información contable u otros datos de costos, por lo que dista de ser un mecanismo óptimo
- Requiere que el regulador conozca bien las condiciones de costo y demanda
  - Un techo muy alto permite que la empresa sea un monopolio no regulado
  - Un techo muy bajo pone en riesgo la viabilidad de los servicios
  - El justo medio resulta difícil de identificar

- Utilidades según eficiencia en desempeño
- No requiere de amplia información contable
- Flexibilidad en precios relativos
- Periodos fijos para revisión tarifas: 3 a 5 años ⇒ menor costo regulatorio

- Más vulnerable al problema de información asimétrica
- Las tarifas no reflejan el costo del servicio, los usuarios no tienen las señales adecuadas

Una vez determinadas las tarifas iniciales, los incrementos sucesivos estarán sujetos a un tope que se determina en función de:

- los incrementos esperados en el precio de los insumos
- menos un factor que estima el potencial de la empresa para reducir sus costos (incluyendo mejoras en productividad)

En su forma más simple, la fórmula de ajuste de tarifas se resume como sigue:

$$T1 = T0 [1 + (RPI - X)]$$

Donde:

T1 = Tarifa ajustada

T0 = Tarifa aplicada en el periodo anterior

RPI = Cambio en el nivel de precios.

X = Cambio en productividad

La operación de la metodología RPI-X es relativamente sencilla, pues sólo consiste en aplicar a la tarifa del periodo anterior el cambio en los índices de precios y productividad previamente definidos

No obstante, la eficacia de los resultados a lo largo del tiempo, dependerá de manera crucial de lo siguiente:

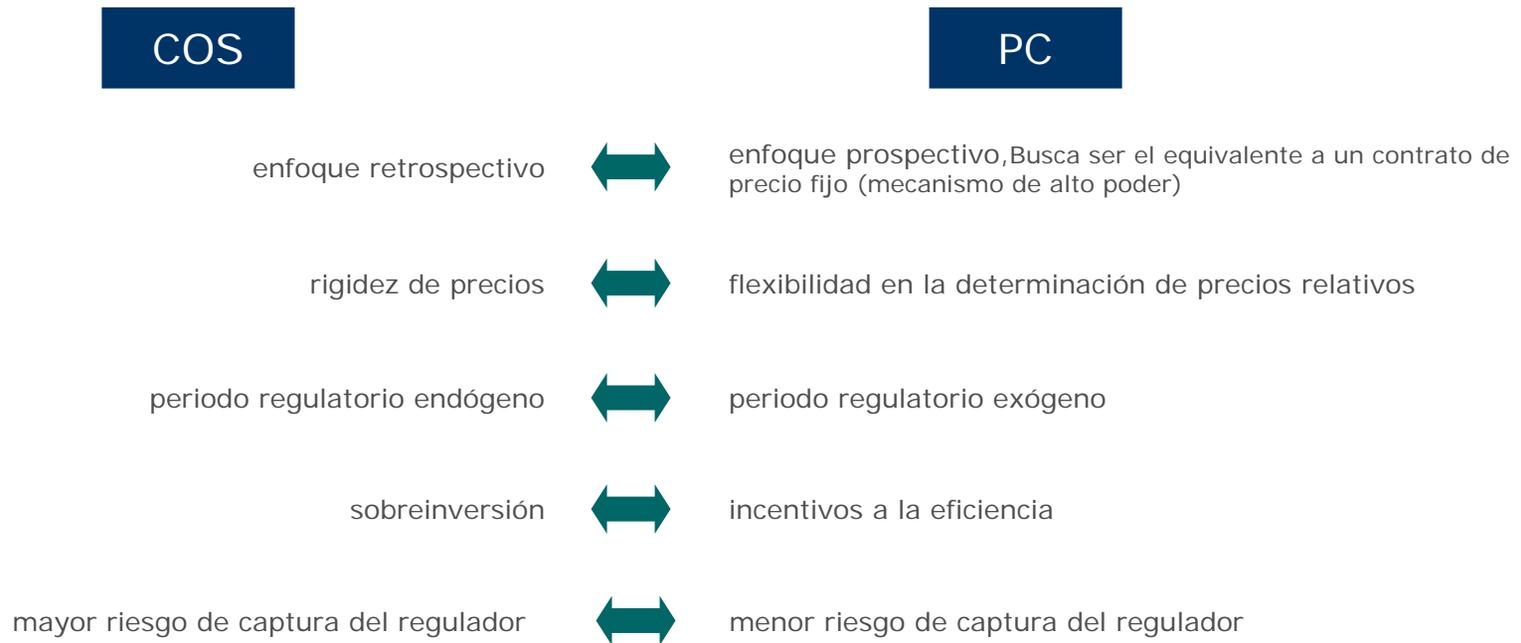
- El grado en que las tarifas iniciales acote el poder de mercado de la empresa y asegure su viabilidad en el largo plazo
- Que el índice de precios refleje adecuadamente las variaciones en el costo de los insumos
- Que el índice de productividad refleje el potencial real de la industria para incrementar su productividad en el futuro

- La operación de la metodología es relativamente sencilla, por lo que implica un bajo costo regulatorio
- La aplicación del factor de eficiencia X incentiva a la operación eficiente, ya que sólo será posible incrementar las utilidades si se alcanzan reducciones en costos superiores a la inflación
- Por otra parte, el factor X permite que los usuarios compartan los beneficios por la reducción de costos
- Las utilidades no están acotadas, por lo que hay incentivos a incrementar ventas
- Imponer un límite a una canasta de tarifas y no a cada tarifa es la regulación más eficiente para mercados en etapa de desarrollo, ya que la flexibilidad para rebalancear tarifas permite a la empresa:
  - Responder rápidamente a cambios no anticipados en el mercado
  - Reducir los riesgos de una mala estimación inicial
  - Ofrecer nuevos servicios que se adapten a las necesidades de los usuarios

- Persigue los siguientes objetivos:
  - Lograr que las empresas realicen los esfuerzos que estén a su alcance para mejorar su eficiencia y reducir costos a lo largo del periodo regulatorio.
  - Trasladar a los usuarios parte de las ganancias en eficiencia alcanzadas por la empresa.
- La definición del factor X puede ser
  - Un valor “arbitrario”
  - Basado en predicciones de los cambios en productividad, lo que implica cierta complejidad dados los posibles movimientos en costos de insumos en periodos extensos
  - Determinados a partir de índices de productividad total (TFP) de largo plazo
  - Específico para cada empresa y puede basarse en información de costos de la misma empresa o en información del costos de una empresa más eficiente (benchmarking)
  - Apoyada en técnicas como DEA, TFP, COLS
- La reducción en términos reales de las tarifas puede tener efectos negativos
  - Motivar a las empresas a disminuir la calidad de los servicios
  - Causar mantenimiento inapropiado
  - Las empresas pueden considerarlo un elemento de riesgo regulatorio

La regulación COS o *Rate of return regulation* ha evolucionado a través de una serie de procesos judiciales en EE.UU. cuyo objeto era dar un sentido de justicia a la asignación de rentas monopólicas existentes por la operación de redes públicas bajo control de inversionistas privados

La regulación PC en cambio ha sido diseñada en el Reino Unido para crear un sistema de regulación eficiente que permitiera que las redes públicas bajo control del Estado fueran privatizadas



Convergencia hacia COS

# Regulación por referencias (Yardstick Regulation)

- Establece controles de precios y/o tarifas a través de parámetros de comparación exógenos al mercado regulado, por ejemplo
  - Parámetros de mercados competitivos
  - Referencias de bienes o servicios sustitutos
- Útil cuando el nivel de competencia es incipiente y la estructura de costos no representa un parámetro adecuado para reflejar las condiciones de mercado

- Refleja las condiciones competitivas del mercado de referencia
- Bajo costo regulatorio
- Necesario ajustar la referencia a las condiciones y ubicación del mercado interno
- Importa efectos adversos de situaciones coyunturales en mercado de referencia
- Sólo es aplicable si se cuenta con referencias apropiadas

- Un marco regulatorio eficaz promueve el desarrollo eficiente de las actividades reguladas:
  - Protege los intereses de los usuarios
  - Fomenta el desarrollo económico mediante la inclusión de nuevos participantes en el mercado y la promoción del desarrollo tecnológico
  - Promueve la creación de infraestructura y una mayor cobertura nacional

- Sistema de regulación creíble: las empresas deben tener confianza de que el regulador permitirá obtener un rendimiento razonable sobre sus inversiones realizadas
- Si los ingresos de las empresas se vuelven más volátiles, la credibilidad será puesta en duda
- Sistema de regulación que ligan los ingresos directamente a los costos son menos propensos a un oportunismo regulatorio
- En contraste, ligar los ingresos a los costos crea pocos incentivos hacia la eficiencia
- La regulación necesita ser lo suficientemente flexible para fomentar la eficiencia a través de criterios que rechacen costos imprudentes
- La línea entre la flexibilidad y la discrecionalidad arbitraria es sumamente fina, la falta de credibilidad puede hacer que los servicios sean muy caros (ante el riesgo regulatorio se incrementa el costo de capital) o inviables

Los grupos de interés cuentan con distintos medios para tratar de influenciar las decisiones del regulador

- Sobornos, factibles pero no frecuentes debido a su ilegalidad
- Promesas de empleo en las empresas reguladas para Comisionados o Staff
- Relaciones personales a efecto de propiciar un trato amable a las empresas reguladas
- En atención a la preocupación de los órganos reguladores respecto a su imagen pública, las empresas pueden abstenerse de criticar públicamente el actuar de aquellos
- Las empresas pueden realizar transferencias indirectas a través de un grupo selecto de funcionarios que pueden influenciar al órgano regulador
  - Financiamiento a campañas políticas
  - Cabildeos
  - Financiamiento de grupos de presión