FALLAS DE MERCADO

Notas docentes elaboradas por: Ianina Rossi y Máximo Rossi

Las fallas de mercado llevan a que los equilibrios no sean óptimos de pareto. Esto lleva a que se abran posibilidades para que opere un regulador, ya que si se deja actuar libremente al mercado, no se alcanzará un óptimo de Pareto.

EXTERNALIDADES

En caso de haber externalidades, si se deja funcionar libremente al mercado, los individuos que producen esas externalidades no estarán en su óptimo.

Las externalidades pueden ser positivas o negativas.

Hay dos tipos de externalidades: pecuniarias y tecnológicas.

Las externalidades pecuniarias no generan problemas, ya que son resueltas por el mercado.
Las externalidades tecnológicas implican fallas de mercado porque el mercado por sí mismo no las puede resolver. Nos centraremos en este tipo de externalidad.

EJEMPLO 1: externalidad tecnológica positiva

En el caso de las externalidades positivas, el mercado no da cuenta de todos los beneficios que puede acarrear la producción del bien en el mercado. Por lo tanto, la solución de mercado será una solución sub-óptima.
Por ejemplo: la vacunación.

La vacunación genera externalidades positivas, al evitar que una determinada enfermedad no se expanda. Pero para cada individuo vacunarse le genera determinados costos, por ejemplo: ir a hacer cola, etc.. Por lo tanto, el óptimo para cada individuo es no vacunarse y que todas las demás personas se vacunen, evitando que se propague una enfermedad. De esta forma, si se deja actuar libremente al mercado, se llega a una sub-vacunación. Es por esto que la vacunación es obligatoria, aprovechándose todas las externalidades positivas de la misma.

EJEMPLO 2: externalidad tecnológica negativa

Se supone una acería que produce acero (x) y lo vende en un mercado de competencia perfecta a un precio p.

$x \rightarrow p$

Se supone que cada vez que se produce x , se emiten x unidades de contaminación que daña a una empresa de piscicultura que se encuentra río abajo vía la mala calidad del agua. Adicionalmente, se supone que el daño a la piscicultura depende de la cantidad de contaminante producido por la acería.

Acería: $\pi_1 = p.x - C(x)$

Piscicultura: $\pi_2 = -e(x)$

$$\Rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial x} = p - \frac{\partial C(x)}{\partial x} = 0 \Rightarrow \boxed{CMa_1 = p}$$

Para obtener el óptimo social se debe maximizar el beneficio conjunto, o sea que se debe hallar el máximo de la producción de x teniendo en cuenta los costos de todos los agentes, no sólo los costos de la producción de x sino también el daño que le produce a la piscicultura.

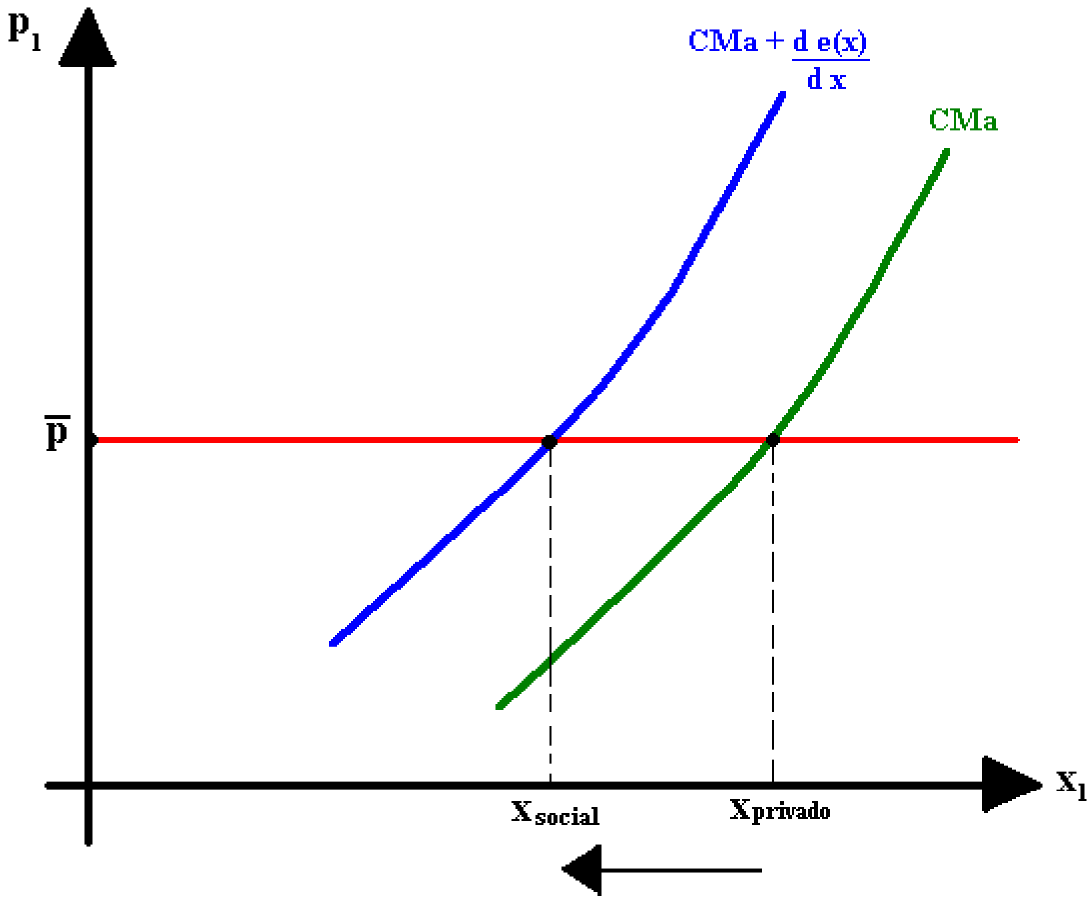
$$\Rightarrow \max \pi = \pi_1 + \pi_2 = p.x - C(x) - e(x)$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \pi}{\partial x} = p - \frac{\partial C(x)}{\partial x} - \frac{\partial e(x)}{\partial x} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{p = \frac{\partial C(x)}{\partial x} + \frac{\partial e(x)}{\partial x}}$$

El precio será igual a los costos marginales totales, o sea, al costo marginal de producción de x más el daño marginal.

GRÁFICA 1



De esta forma, el óptimo social implica un nivel de producción menor al del óptimo privado. Por lo que se tiene que convencer a la acería de producir menos.

Asimismo, se debe observar que en el óptimo social, el daño no es nulo, sino que hay un nivel de contaminación óptimo. Un daño nulo implica que la acería no produzca nada, pero esto no es socialmente óptimo, sino que es conveniente seguir produciendo mientras los beneficios sociales sean mayores a los costos sociales.

Por lo tanto, en estos casos debe existir un regulador.

POLÍTICAS RESPECTO A LAS EXTERNALIDADES NEGATIVAS

1) INTERNALIZACIÓN DE LA EXTERNALIDAD:

La internalización de la externalidad se da, por ejemplo, si la acería compra la empresa de piscicultura; por lo que le convendrá maximizar su producción de acero y minimizar el daño que esto le causa a la piscicultura.
Este tipo de solución sólo es factible cuando hay pocos agentes.

2) IMPUESTOS PIGOUVIANOS:

Uno de los instrumentos para la regulación son los impuestos. Al imponer un impuesto la producción se correrá hacia la izquierda, disminuyendo.

$$\pi_1 = p.x - C(x) - t.x$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial x} = p - \frac{\partial C(x)}{\partial x} - t = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{p = \frac{\partial C(x)}{\partial x} + t}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{Cuando } t = \frac{\partial e(x)}{\partial x} \text{ se estará en el óptimo}}$$

El impuesto debe ser igual al daño marginal en el óptimo, entonces, para poder alcanzar el óptimo, el regulador debe conocerlo. Por lo tanto, el grado de información del que debe disponer el regulador es muy grande.

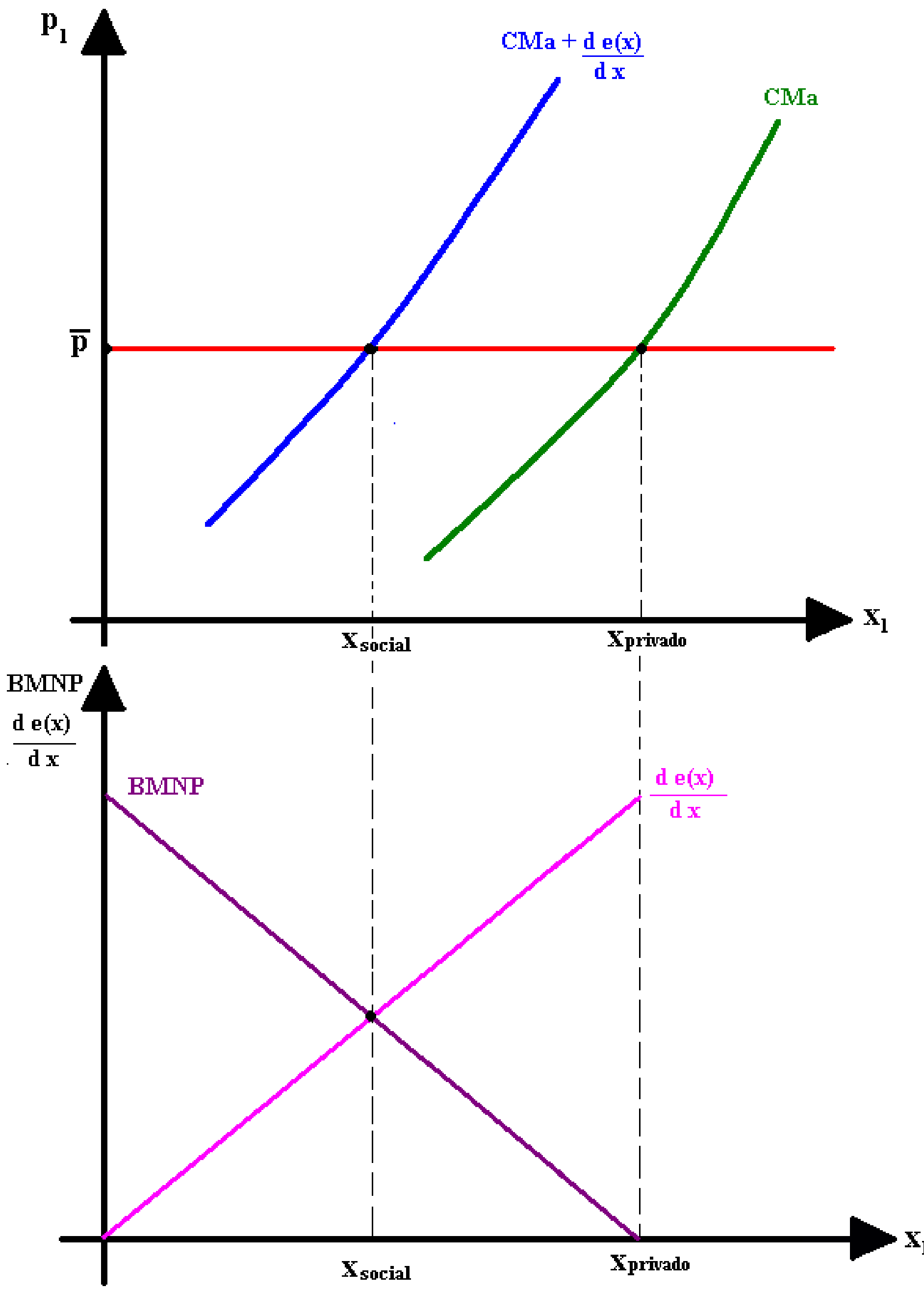
3) SUBSIDIOS:

Hay que recordar que lo que se puede lograr con un impuesto se puede lograr con un subsidio. Se podría subsidiar a la acería para que baje su producción.
El problema de los subsidios es que incentivan a otros agentes a ingresar en el mercado para participar del subsidio.

4) TEOREMA DE COASE:

Coase plantea que si están bien definidos los derechos de propiedad y si no hay costos de transacción (las partes no entran en costos para ponerse de acuerdo), entonces, se llegará al óptimo sin importar quien detente los derechos de propiedad.
Por lo tanto, según Coase, no hay que intervenir, ya que si el regulador interviene va a impedir que los agentes se pongan de acuerdo. Por lo que, en lugar de corregir las distorciones, éstas se agravan.

GRÁFICA 2



¿Qué quieren decir las áreas por debajo de las curvas de BMNP y daño marginal?

El área por debajo de la curva de BMNP es el beneficio total de la acería.
El área por debajo de la curva del daño marginal me define el daño total que le produce la acería a la piscicultura.

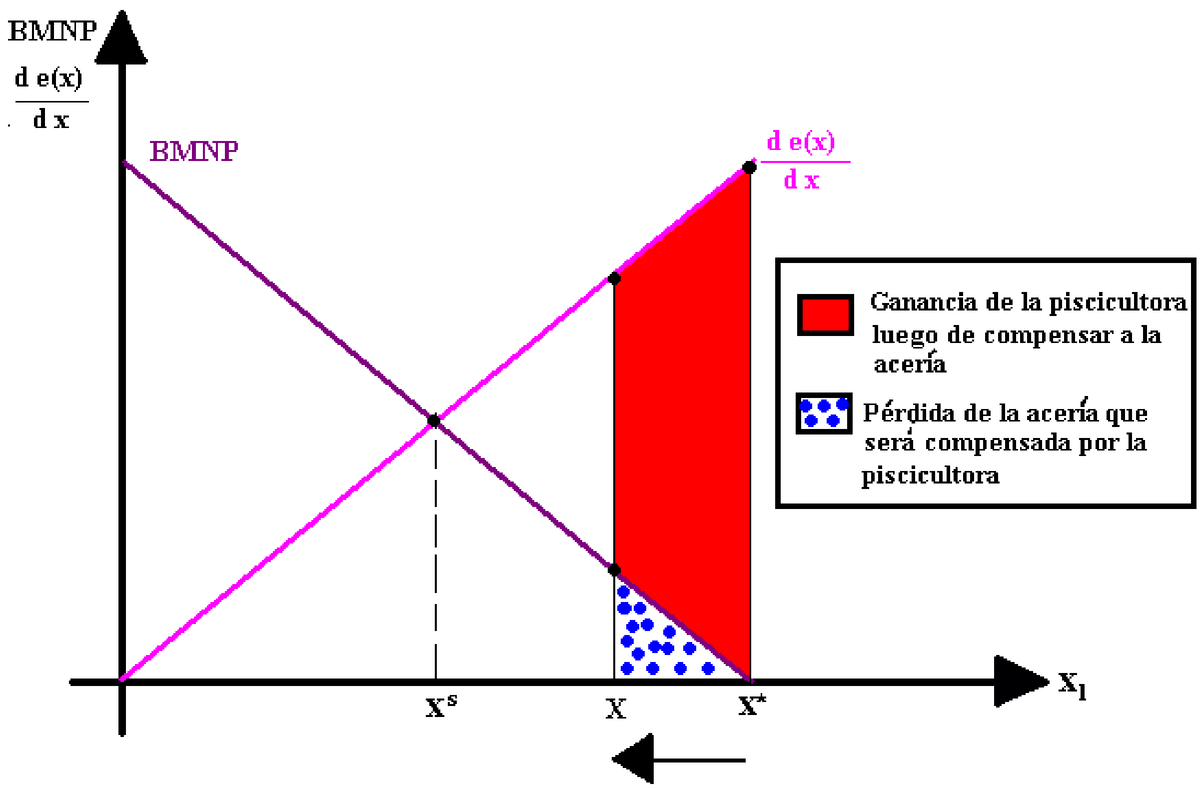
BMNP: Beneficio marginal neto privado. Es el beneficio marginal que obtiene la acería a medida que cobra una unidad más en el mercado.
En el óptimo, el BMNP=0, y allí es donde se maximiza beneficios.

⇒ $\boxed{\text{El óptimo social se alcanza cuando el BMNP es igual al daño marginal.}}$

(a) Se supone que la acería detenta los derechos de propiedad sobre el río:

En este caso, la acería maximiza beneficios en el óptimo privado x^*.
Si la acería produce un poquito menos, los beneficios de dicha empresa bajan muy poco. Sin embargo, lo que deja de perder la piscicultura es bastante más. Por lo tanto, la empresa piscicultora va a tener incentivos para compensar a la acería por esa pérdida y aún así se quedará con una ganancia.

GRÁFICA 3

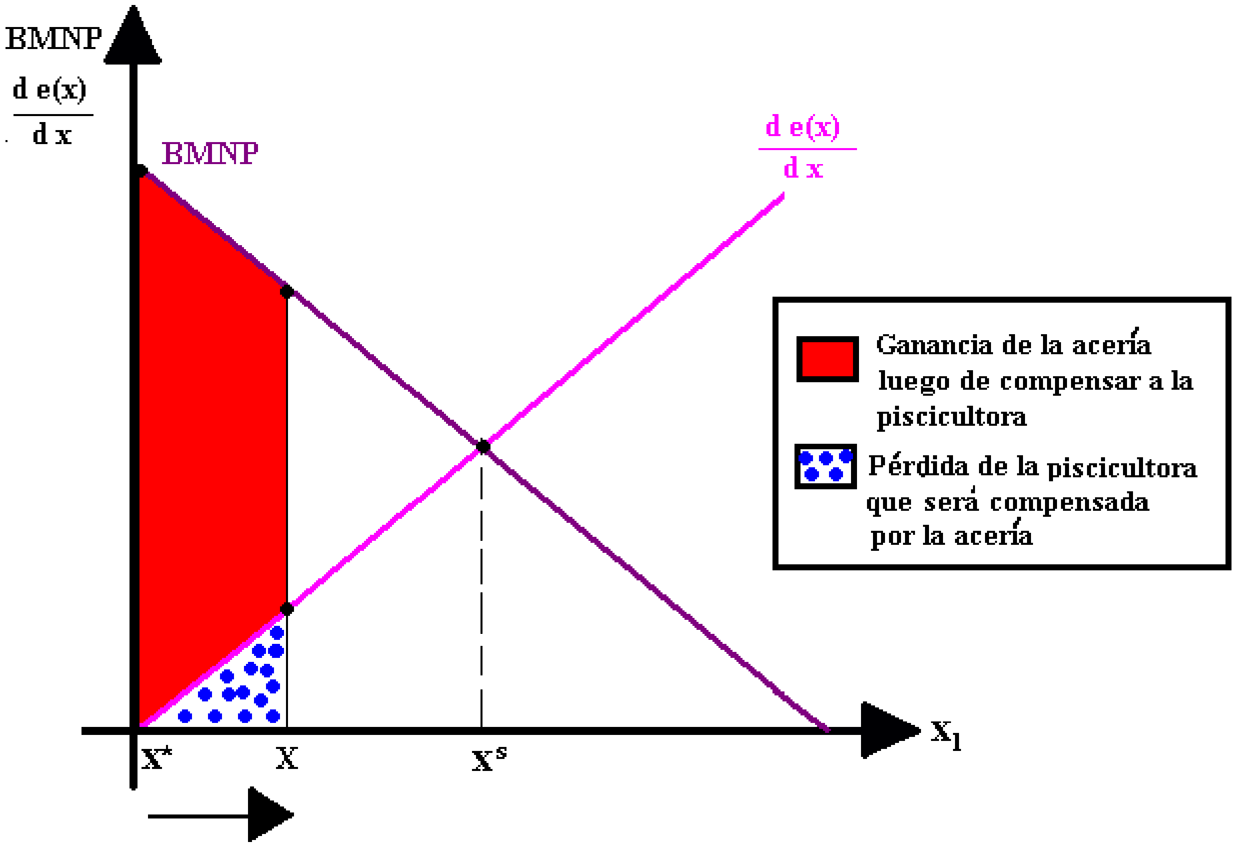


Este argumento se repite una y otra vez hasta que se llegue al óptimo social x^S.
Obviamente, hacia la izquierda del óptimo social, la piscicultora no tiene incentivos para compensar la pérdida de la acería porque la compensación supera las posibles ganancias de la piscicultora.

(b) Se supone que la piscicultora detenta los derechos de propiedad del río:

De esta forma, la piscicultora maximiza beneficios cuando el daño que recibe es nulo; por lo que la acería no produciría nada. Pero si la piscicultura recibe un poquito de daño, sus pérdidas no serán muy relevantes, pero la acería ganará porque podría comenzar a producir. Por lo tanto, la acería tendrá incentivos para compensar a la piscicultura por ese aumento del daño y aún le quedará una ganancia. Este argumento se repite hasta que se llega al óptimo social, donde ya no queda margen para compensar.

GRÁFICA 4



Por lo tanto, esta es una forma de resolver los problemas ambientales.

Observación:

El óptimo social x^S es un óptimo de Pareto, pero los demás puntos no, porque se puede mejorar la situación de una de las empresas (después de compensar obtiene una ganancia o disminuye su pérdida) sin empeorar la situación de la otra (se le compensa su pérdida). Por lo tanto, en el óptimo social se da un óptimo de Pareto porque no se puede mejorar la situación de una empresa sin empeorar la de la otra, ya que en ese punto el BMNP es igual al daño marginal.

Cabe destacar que los óptimos de Pareto no dicen nada respecto a la distribución del ingreso. Dándole los derechos de propiedad a una o otra empresa, se está redistribuyendo el ingreso, y en ambos casos extremos se llega al mismo óptimo de Pareto.

5) CREACIÓN DE UN MERCADO DE CONTAMINACIÓN:

Otro argumento expresa que el problema en el caso de los problemas ambientales es que no existe un mercado. Por lo tanto, la solución es crear un mercado de contaminación, donde la acería demanda derechos para contaminar, y la piscicultura demanda derechos para que no le contaminen. Asimismo, puede aparecer un tercer agente, un sector ambientalista que quiera que se baje el nivel de contaminación por lo que demanda derechos de contaminación y no los usa. Esos derechos no los usa ese sector ambientalista y no los usa nadie, por lo que se ve reducido el nivel de contaminación.

Entonces, el problema de la externalidad negativa se genera porque no existe un precio del bien, en este caso "agua del río", porque no hay un mercado constituido.

Hasta ahora se había visto a la acería como productora del bien x que, como contrapartida de esa producción , generaba contaminación. Ahora vamos a ver a la acería como productora de dos bienes: acero y contaminación.

El acero se vende a un precio p dado, ya que se está en un mercado de competencia perfecta, y la contaminación tendrá un precio r.

$x \longrightarrow p$
$x \longrightarrow r$

Acería: $\pi_1 = px_1 + rx_1 - C(x_1) \Rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = p + r - \frac{\partial C(x_1)}{\partial x_1} = 0 \Rightarrow \boxed{p - \frac{\partial C(x_1)}{\partial x_1} = -r}$ (1)

Piscicultura: $\pi_2 = -rx_2 - e(x_2) \Rightarrow \frac{\partial \pi_2}{\partial x_2} = -r - \frac{\partial e(x_2)}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow \boxed{\frac{\partial e(x_2)}{\partial x_2} = -r}$ (2)

La acería maximiza su beneficio considerando sus dos productos. La piscicultura enfrenta lo que tiene que consumir de contaminación producida por la acería y, a parte, tiene que enfrentar el daño.

$x_1 \longrightarrow$ oferta
$x_2 \longrightarrow$ demanda

La acería representa la oferta de contaminación. La piscicultura representa la demanda de contaminación. Por lo tanto, al tener oferta y demanda definidas, se tiene un mercado de contaminación definido.

EQUILIBRIO: $\overbrace{x_1}^{\text{oferta}} = \overbrace{x_2}^{\text{demanda}} \Rightarrow$ sintetizo en x (al ser iguales no se tienen que usar subíndices)

(1)(2) $\Rightarrow \boxed{p - \frac{\partial C(x)}{\partial x} = \frac{\partial e(x)}{\partial x}}$

$\Rightarrow \boxed{p = \frac{\partial C(x)}{\partial x} + \frac{\partial e(x)}{\partial x}}$ Obsérvese que se llega al precio que se alcanza en el óptimo.

Por lo tanto, cuando se crea un mercado de contaminación se llega al óptimo.

(1)(2): Obsérvese que el precio de equilibrio de la contaminación es negativo: -r, ya que el que poluciona debe pagar.

La acería va a demandar permisos de contaminación para poder producir acero.

La piscicultura los demanda para que no se contamine, lo cual la perjudica.

Asimismo, en estos mercados pueden entrar otros agentes que no estén directamente involucrados, como por ejemplo: una organización ambiental, que demandará permisos de contaminación pero no para usarlos sino para que no los pueda usar alguien más.

Hay que tener en cuenta que la creación de un mercado de contaminación sobre la base de la capacidad de absorción de contaminación del recurso y de los permisos, puede afectar mucho los costos de las empresas contaminantes, ya que antes de imponer los permisos comercializables contaminaba sin pagar nada, pudiendo incluso llegar a sacar a la empresa del mercado. Es por esto que, por lo general, al principio se dan gratuitamente esos permisos en función de la producción histórica de las empresas.

6) DEPÓSITOS REMBOLSABLES:

Un ejemplo es el de las botellas retornables. Si una persona devuelve las botellas, le devuelven el dinero. Por lo tanto, hay un incentivo económico para evitar la externalidad negativa basura.

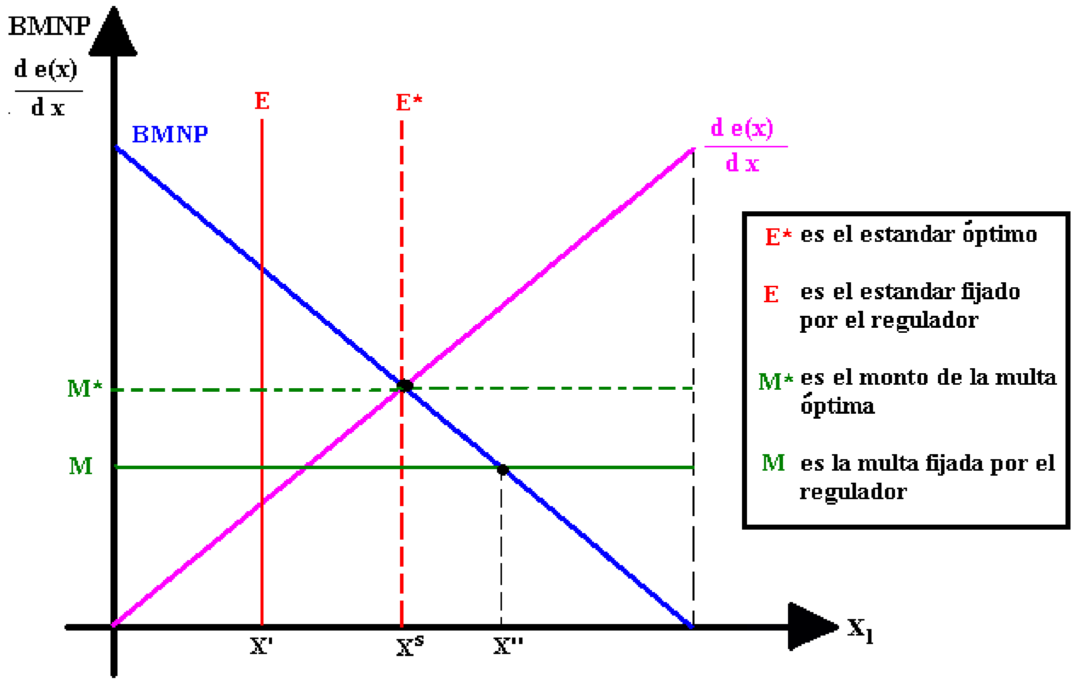
Si a una persona no le importa el incentivo económico y tira la botella en la calle generando basura, otra persona tendrá incentivos para levantarla y devolverla. Por lo tanto, se reduce la externalidad negativa.

7) ESTÁNDAR Y MULTA:

Se impone un estándar y el que no cumple es multado. Para que este mecanismo sea efectivo, el regulador tiene que tener mucha información, ya que debería imponer el estándar el en nivel de producción del óptimo social y la multa donde el BMNP sea igual al daño marginal.

Se supone que el regulador le erra al óptimo y con su estándar le está exigiendo a la sociedad un nivel de contaminación x',que es menor al óptimo dado por x^S. Asimismo, el regulador también se equivoca en cuanto al monto de la multa, situándola en un nivel menor al óptimo: $M < M^{OP}$. En esta situación, los productores tendrán incentivos para producir un nivel x'' tal que: $x'' > x^S > x'$.

GRÁFICA 5



Dado el monto de la multa, aún cuando el estándar está fijado para un nivel menor al óptimo, hay incentivos para producir por encima de x^S donde el nivel de contaminación es óptimo.

Para que este mecanismo sea efectivo, el regulador tendría que fijar el estándar en el óptimo (estándar^{OP}) y la multa debería ser M^{OP}, donde el BMNP se iguala al daño marginal. Todo esto exige un nivel de información muy grande.

8) ESTÁNDAR VS. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS:

Cuando se pone un estándar, las empresas contaminan y no pagan nada, sólo pagan si violan el estándar. En cambio, si hay impuestos o permisos de contaminación, las empresas pagan por unidad de contaminación.
Con los estándares, si las empresas se ubican en el mismo o por debajo, no pagan. En cambio, con los instrumentos económicos (impuestos, permisos, etc.) se paga por unidad de contaminación. Por lo tanto, en este último caso, habrá incentivos para contaminar menos, las empresas tendrán incentivos para introducir tecnología que le haga reducir la contaminación por unidad de producto y de esta forma reducir el importe pagado. Es por esto que los instrumentos económicos actúan mejor que los estándares.

MALA DEFINICIÓN O AUSENCIA DE DERECHOS DE PROPIEDAD

La mayoría de los problemas de contaminación surgen de una mala definición o ausencia de derechos de propiedad, llevando a que se produzca un exceso de explotación del recurso. Con lo que, si la tasa de regeneración de dicho recurso es menor a la explotación del mismo, es muy probable que ese recurso se extinga o agote.

En esencia, el derecho de propiedad está definido cuando un individuo puede excluir a los demás individuos del uso de un bien determinado. O hay exclusión, y ese bien tiene los derechos de propiedad bien definidos, o no hay exclusión, y nadie puede prohibir el libre acceso a ese bien.

Hardin: Plantea que hay un problema de propiedad privada vs. propiedad comunal.

Se supone que en la economía se producen dos bienes z y q, y ambos se venden en competencia perfecta.
Para la producción de z se utiliza trabajo (se supone que su capacidad está totalmente ampliada: no hay desocupados), cuyo precio es w (que representa el costo de oportunidad de cada uno de los sectores), y también se utiliza un recurso $\overline{K}$, que puede presentar o no la característica de exclusión.

Exclusión (hay una empresa que detenta la propiedad del recurso K):

$z = f(L,\overline{K})$
$z \rightarrow p$ en competencia perfecta

$$\pi_1 = pf(L,\overline{K}) - wL \Rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial L} = p\frac{\partial f(L,\overline{K})}{\partial L} - w = 0 \Rightarrow \boxed{p\frac{\partial f(L^*,\overline{K})}{\partial L} = w}$$

Libre acceso:

q en competencia perfecta

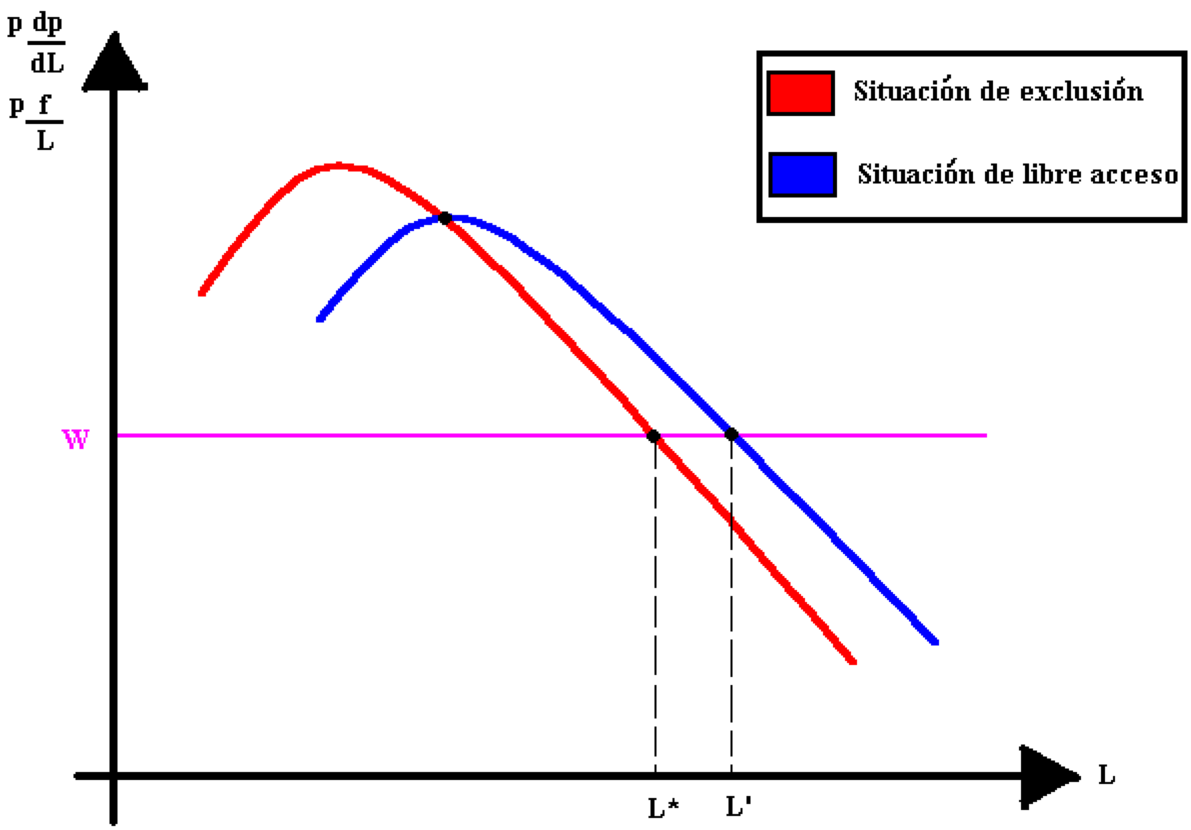
Condición de acceso a la zona de libre acceso: $\boxed{p\frac{\partial f(L',\overline{K})}{\partial L} = w}$

Si hay libre acceso al recurso K, hay dos posibilidades:

(1) Los individuos pueden explotar el recurso que tiene libre acceso.
(2) Los individuos pueden ofrecer su fuerza de trabajo en el sector z al salario w (donde están bien definidos los derechos de propiedad).

Se supone que la zona de libre acceso es una zona de pesca. El stock de peces se supone dado, por lo que cada persona que pesca en esa zona obtiene la pesca promedio.
Lo que hará cada individuo es comparar el valor de esa pesca promedio con el salario que obtendría en el sector z, y eligirá el que sea mayor.
Por lo tanto, los individuos entrarán al sector de libre acceso hasta que el valor promedio se iguale al salario. Cuando el valor promedio sea menor al salario, a los individuos ya no les convendrá explotar el recurso en condición de libre acceso ya que ganarían más si ofrecen su fuerza de trabajo en el sector z.

GRÁFICA 6



Por lo tanto, en una situación de libre acceso, la asignación de trabajo será mayor que en una situación de exclusión.

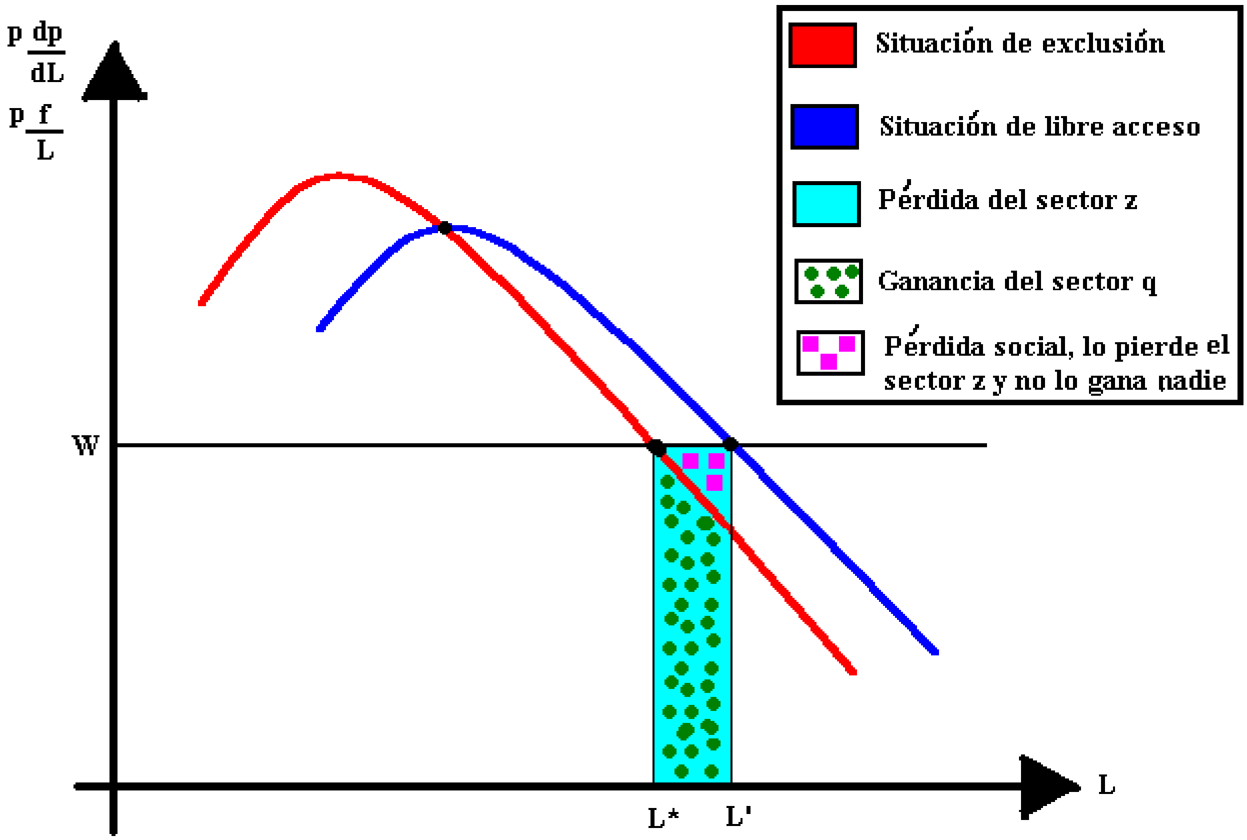
¿Cuál es el óptimo?

Se supone que se parte de una situación de exclusión y se genera el libre acceso.

$\Rightarrow (L' - L^*)$: constituyen las unidades de trabajo que se van a mover desde el sector z al sector q.

¿Cuál es el valor de la pérdida del sector z por estos movimientos de mano de obra?
Es la cantidad de trabajo que sale del sector z : $(L' - L^*)$ por el valor del trabajo: w.
Recordar que se supone pleno empleo de la mano de obra, por lo que los trabajadores que se trasladan al sector de libre acceso q, deben haber salido necesariamente del sector z.

GRÁFICA 7



Lo que pierde el sector z en trabajo, lo gana el sector q; por lo tanto, va a aumentar la producción en el sector q. El aumento del valor del producto de q es el área por debajo de la curva del valor de la producción marginal entre L' y L^*.

L' no constituye un óptimo de Pareto porque si se lograra convencer a alguna persona que salga del sector de libre acceso y entre en el sector z, se incrementará el nivel de producto.
En L' hay una mala asignación de recursos, porque con los mismos recursos se podría obtener un mayor nivel de producto, y esto está relacionado con la mala definición de los derechos de propiedad (lo cual se puede apreciar en la pérdida que se genera en el sector z y no lo gana nadie).

BIENES PÚBLICOS

Hasta ahora se había supuesto que todos los bienes eran privados, por lo que la demanda era la suma horizontal de cada uno de ellos. Pero tratándose de bienes públicos, todos los individuos que viven en el territorio pueden consumir una cantidad igual del bien o servicio, por ejemplo: el consumo de defensa nacional. En estos casos, el costo marginal de que se agregue un individuo más al consumo de ese bien o servicio es nulo.

Se suponen dos individuos (1,2) y dos bienes: $x \rightarrow$ bien privado
$y \rightarrow$ bien público

$\Rightarrow x_1 + x_2 = x$

La suma de lo que consumen los dos individuos es igual a la cantidad del bien existente.

$\Rightarrow y_1 = y_2 = y$

En cambio, en cuanto al bien público, cada individuo consume el total de la cantidad existente de ese bien. La exclusión de individuos es imposible.

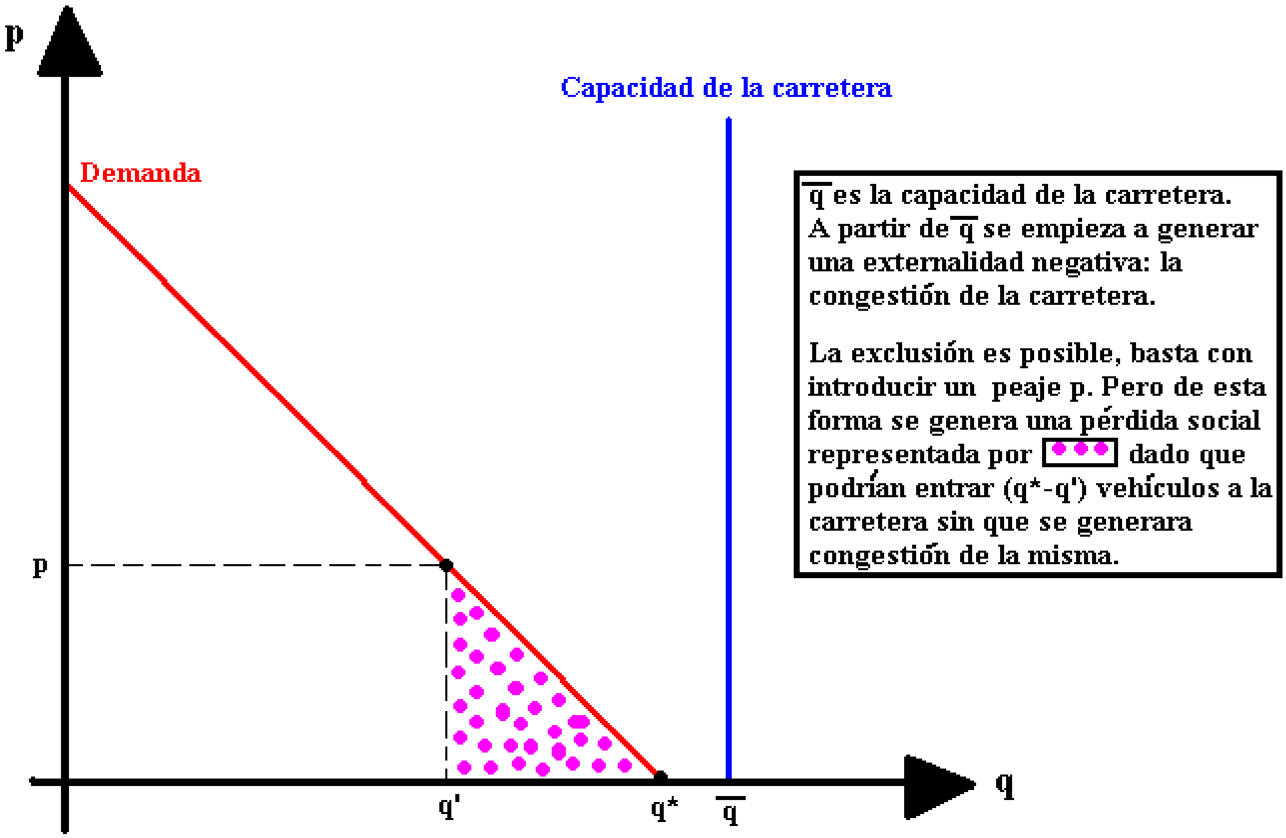
El hecho de que el costo marginal de consumir una unidad más de bien público sea cero, no quiere decir que el costo marginal de los bienes públicos sea nulo. Los bienes públicos son financiados, generalmente, de forma forzosa a través de impuestos.

Hay dos tipos de bienes públicos:

(1) *Bienes públicos puros:* Son aquellos bienes públicos en los que la exclusión de un individuo es imposible. El caso típico es el de la Defensa Nacional.

(2) *Bienes públicos impuros:* Son aquellos bienes públicos en los que la exclusión es posible. El caso típico es el de la carretera no congestionada.

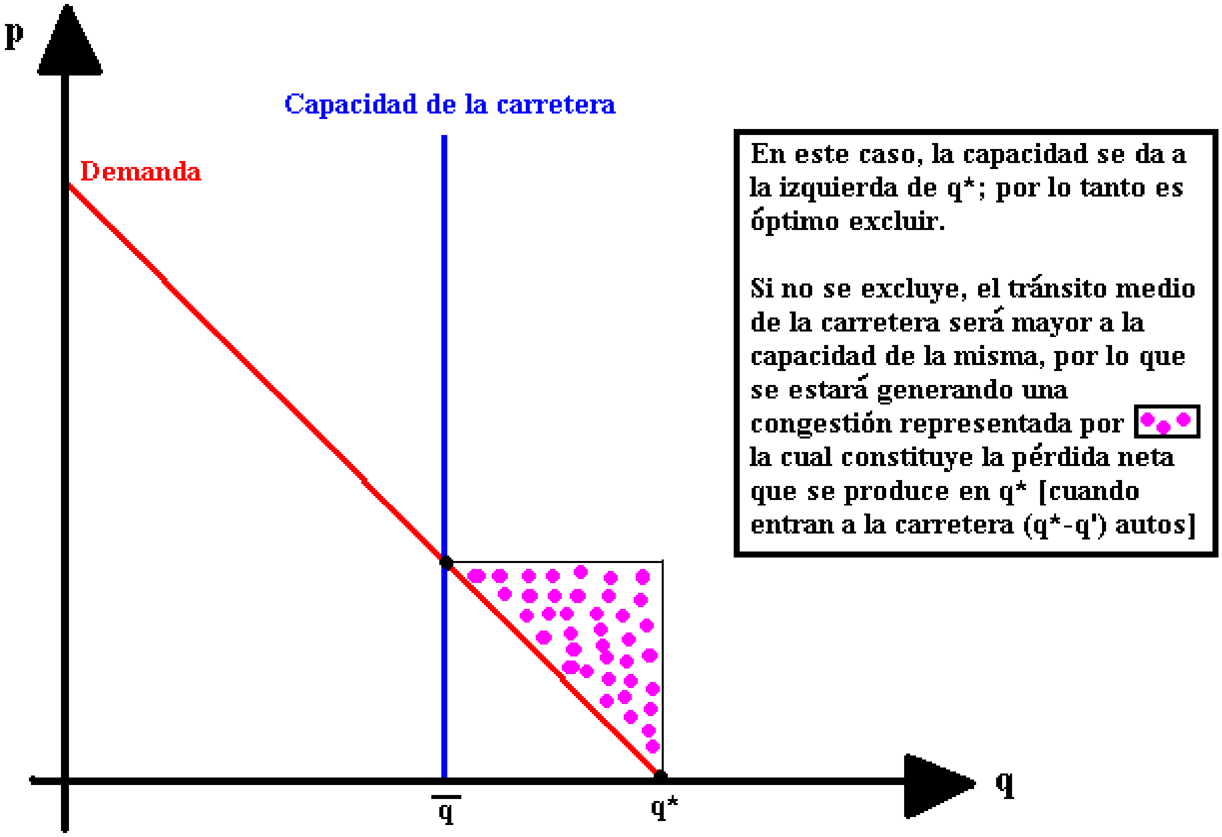
GRÁFICA 8



Las carreteras no congestionadas son bienes públicos porque en el óptimo el precio es nulo.
El tránsito medio de la carretera será q^*.
Al estar q^* a la izquierda de $\overline{q}$, la congestión no será una posibilidad dada la curva de demanda.
Pero la exclusión es posible, basta con que se ponga un peaje p, con lo que el tránsito medio bajará a q'. Pero q' no es un óptimo de Pareto porque podrían seguir entrando autos sin que la carretera se congestione, generándose una pérdida social.

Pero hay casos en los que las carreteras no son bienes públicos y allí es óptimo excluir.

GRÁFICA 9

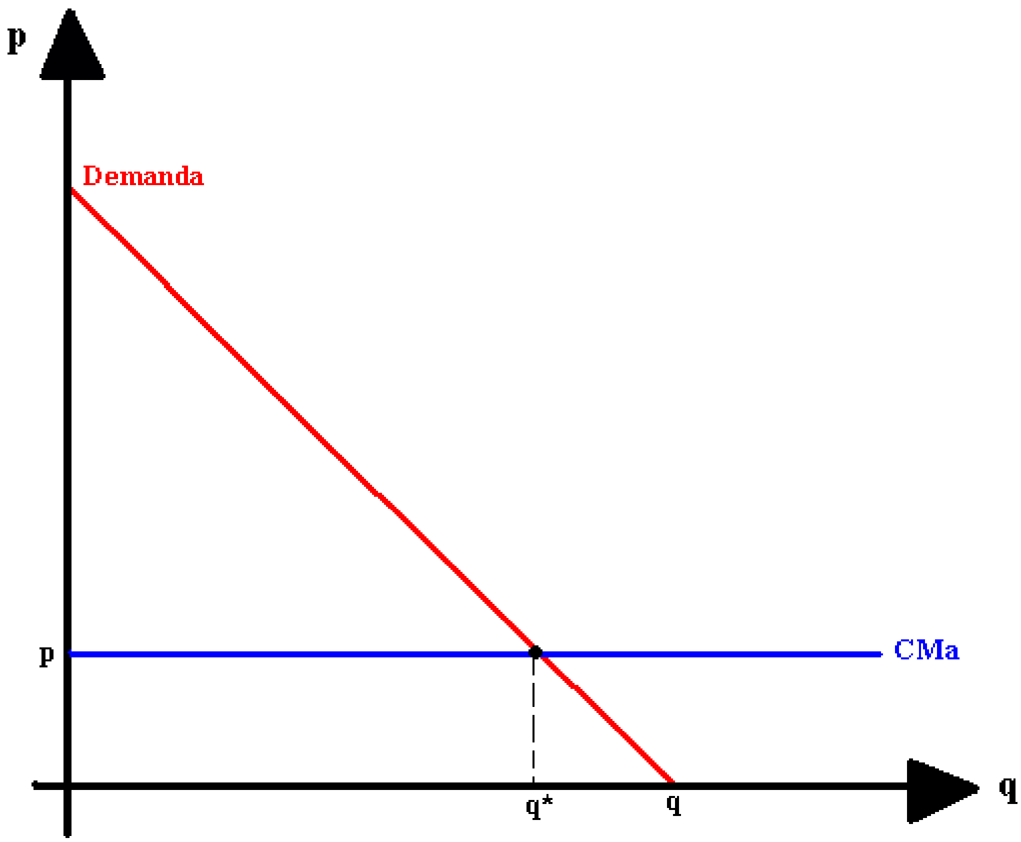


Lo que ocurre es que la capacidad se da a la izquierda del óptimo q^*.
El triángulo rayado representa la congestión que sufren los autos que ya utilizaban la carretera y que se ven perjudicados cuando entran $(q^* - \overline{q})$ autos. Es decir, que constituye la pérdida neta que se produce en q^*.

Optimización con bienes públicos:

El sector público provee de bienes públicos y privados. Muchos de los bienes privados que provee el Estado lo hace a precio cero, por ejemplo: la Educación.
Pero la provisión tiene un precio, y el óptimo se alcanza cuando el costo marginal sea igual al precio.

GRÁFICA 10



La pérdida que se genere depende de la elasticidad de la demanda. Si la demanda es inelástica, la pérdida será pequeña; si la demanda es elástica, la pérdida será grande.

Se supone una economía con dos individuos, los cuales extraen utilidad de los bienes x (bien privado) e y (bien público).

Dos individuos: $U^1(x_1,y_1)$
$U^2(x_2,y_2)$

Dos bienes: $x \rightarrow$ bien privado $\Rightarrow x_1 + x_2 = x$
$y \rightarrow$ bien público $\Rightarrow y_1 = y_2 = y$

Si bien el costo marginal de agregar un consumidor adicional al consumo del bien público y es cero, el costo marginal de ese bien no es nulo, y se tendrán que asignar recursos para su producción. Por lo tanto, se tendrá también una frontera de posibilidades de producción:
$g(x,y) = 0$

$\Rightarrow \max U^2(x_2,y) \quad s.a. \quad U^1(x_1,y) = \overline{U}$ constante
$g(x,y) = 0$ frontera de posibilidades de producción

$$\Rightarrow \max \mathcal{L} = U^2(x_2,y) + \lambda_1 \left(\overline{U} - U^1(x_1,y)\right) + \lambda_2 . g(x,y)$$

$$(1) \Rightarrow \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y} = \frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial y} - \lambda_1 \frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial y} + \lambda_2 \frac{\partial g(x,y)}{\partial y} = 0$$

$$(2) \Rightarrow \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} = -\lambda_1 \frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1} + \lambda_2 \frac{\partial g(x,y)}{\partial x_1} = 0$$

$$(3) \Rightarrow \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} = \frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2} + \lambda_2 \frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2} = 0$$

$$(4) \Rightarrow \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_1} = \overline{U} - U^1(x_1,y) = 0$$

$$(5) \Rightarrow \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_2} = g(x,y) = 0$$

Se despeja λ_2 de la ecuación (3): $\Rightarrow \boxed{\lambda_2 = -\frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2}}}$

Se sustituye en (2): $\Rightarrow -\lambda_1 \frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1} - \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2}} \frac{\partial g(x,y)}{\partial x_1} = 0$

$$\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2} = \frac{\partial g(x,y)}{\partial x_1}$$

Es lo que pierdo del bien público y por producir una unidad adicional del bien privado x, independientemente de quién lo consuma, el costo de oportunidad es el mismo.

$$\Rightarrow \boxed{\lambda_1 = -\frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1}}}$$

Sustituyo en (1): $\Rightarrow \frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial y} + \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1}} \frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial y} - \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2}} \frac{\partial g(x,y)}{\partial y} = 0$

Divido entre: $\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}$

$$\Rightarrow \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial y}}{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}} + \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1}} . \frac{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial y}}{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}} - \frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}{\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2}} . \frac{\frac{\partial g(x,y)}{\partial y}}{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}} = 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\overbrace{\frac{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial y}}{\frac{\partial U^2(x_2,y)}{\partial x_2}}}^{RMS_2} + \overbrace{\frac{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial y}}{\frac{\partial U^1(x_1,y)}{\partial x_1}}}^{RMS_1} = \overbrace{\frac{\frac{\partial g(x,y)}{\partial y}}{\frac{\partial g(x,y)}{\partial x_2}}}^{RTP}}$$

RMS: Relación marginal de sustitución entre bien público y bien privado.
RTP: Relación de trasformación de producto: lo que dejo de consumir de y por consumir x.

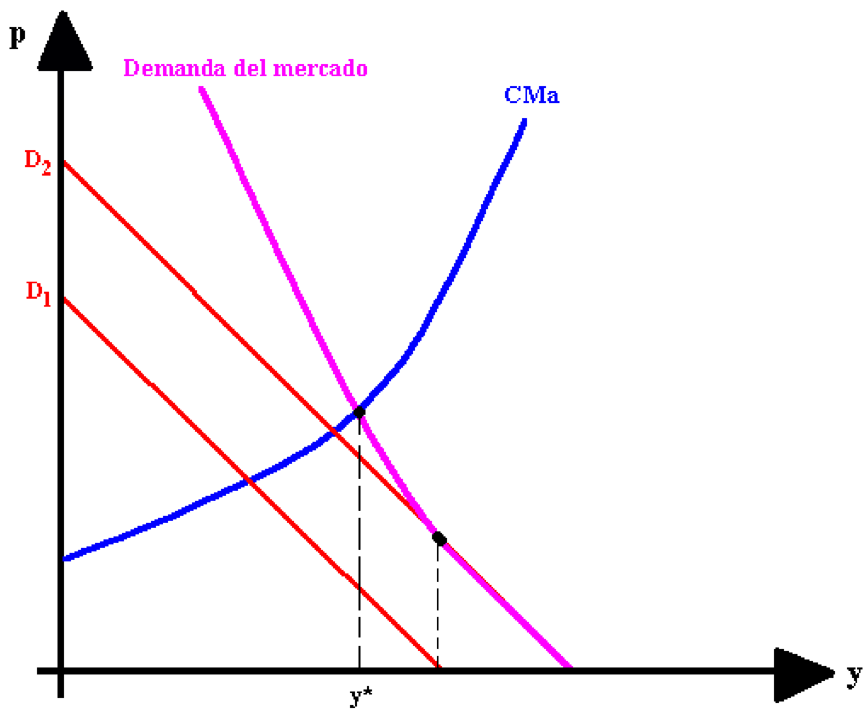
De esta forma, el óptimo se alcanza cuando: $\boxed{RMS_1 + RMS_2 = RTP}$

En cambio, cuando se tenían dos bienes privados, el óptimo supone: $\boxed{RMS_1 = RMS_2 = RTP}$

Por lo tanto, la regla de la provisión óptima cambia cuando se tiene un bien público.

¿Qué quiere decir que se suman las RMS?
Esto significa que la curva de demanda agregada por el bien público va a ser igual a la suma vertical de las curvas de demanda individuales.

GRÁFICA 11



La demanda agregada es la suma de las disposiciones a pagar de todos los individuos del mercado.
El costo marginal es lo que se tiene que perder del bien privado (x) por producir el bien público (y).

En el óptimo el costo marginal debe ser igual a la demanda agregada. Por lo que, el costo marginal debe ser igual a la suma de las disposiciones a pagar.

De esta forma, la provisión óptima se da en y^*, que es un óptimo de Pareto.