



LOS COSTES DESPROPORCIONADOS

Dr. Francesc Hernández-Sancho

INTRODUCCIÓN

Para el análisis de la desproporcionalidad de los costes la Instrucción técnica de planificación identifica dos métodos: ***La Capacidad de Pago y el Coste-Beneficio***.

Análisis de la capacidad de pago

Puede ser utilizado como elemento de decisión para establecer exenciones al plazo, englobando la capacidad de pago de los usuarios y de los organismos públicos que intervienen en la financiación de las medidas.

Primero se define el ámbito de la repercusión del coste de las medidas contempladas en el análisis.

A continuación se plantea una estrategia para la financiación de las medidas, considerando todas las posibles fuentes de recursos, incluyendo los pagos de los usuarios y la financiación mediante presupuestos públicos, sector privado, o bien, organismos internacionales.

CAPACIDAD DE PAGO

El análisis de la capacidad de pago de los usuarios y de los entes públicos tendrá en cuenta lo siguiente:

Para las medidas cuyo coste se pueda repercutir a los usuarios, se calculará el incremento de precios de los servicios del agua en el supuesto de plena recuperación de costes, individualizado por tipo de servicio y uso, en relación con la renta disponible de los hogares o los márgenes de beneficios de las actividades económicas.

Se analizarán específicamente las consecuencias adversas de la distribución de los costes de las medidas en los grupos de usuarios más vulnerables.

Para las medidas cuyo coste sea soportado por los entes públicos, la viabilidad presupuestaria podrá expresarse como el porcentaje del coste de las medidas con respecto a la disponibilidad de presupuesto público o en relación con el Producto Interior Bruto (PIB).

a) Capacidad de pago de los organismos públicos

Para evaluar la capacidad de pago del Estado se compara el programa de medidas con el presupuesto disponible de los agentes públicos responsables de su aplicación.

Se considera que el coste asociado al cumplimiento de los objetivos ambientales es desproporcionado cuando, una vez consideradas todas las posibles fuentes de financiación y optimizada la estrategia financiera, el coste de las medidas supera claramente la capacidad de pago de los organismos públicos afectados.

b) Capacidad de pago de los usuarios agrícolas

En el caso de demandas agrícolas, para realizar el análisis de capacidad de pago se comparan los costes de las medidas con los márgenes económicos medios obtenidos en las diferentes unidades de demanda agraria que son abastecidas desde cada una de las masas o agrupaciones de masas.

Se considera que no se sobrepasa la capacidad de pago de los usuarios siempre que el coste anual equivalente de las medidas suponga menos del 5 % de la renta neta de las explotaciones.

c) Capacidad de pago de los usuarios urbanos

Para conocer hasta que punto existe capacidad de pago por parte de los usuarios urbanos, se relacionarán los costes a repercutir con la renta de los hogares.

Se considera que no se sobrepasa la capacidad de pago de los usuarios siempre que el coste anual equivalente de las medidas suponga menos del 1,2 % de la renta disponible media.

Evaluación de costes y beneficios

Valoración de costes

El coste de las medidas contempladas en el análisis de costes desproporcionados se expresa como coste anual equivalente, excluidos los impuestos, incluyendo los siguientes componentes:

- a) Coste de inversión.
- b) Costes de explotación y mantenimiento.

También se considerarán los costes ambientales, sociales, económicos y los costes indirectos, integrándolos en el coste anual equivalente cuando sea posible su cuantificación en términos monetarios.

COSTE-BENEFICIO

Valoración de beneficios

El análisis de los beneficios derivados de la mejora ambiental podrá basarse en valoraciones cualitativas, cuantitativas o monetarias y considerará todos los beneficios desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, incluyendo:

- a) Mejora de la salud humana.
- b) Reducción de costes de provisión de los servicios del agua asociados al mejor estado de las aguas.
- c) Aumento de la garantía y reducción de riesgos de sequías e inundaciones, etc.
- d) Nuevos activos ambientales o mejoras en los existentes: riberas, deltas, marismas, lagunas, bosques de cabecera, torrentes, etc.
- e) Nuevas actividades económicas o mejora de las existentes: turismo, pesca, caza, etc. y nuevas oportunidades de desarrollo rural sostenible.
- f) Mejora en las oportunidades de recreación incluyendo las correspondientes al paisaje, a la oferta de aguas de baño, a espacios para la práctica de deportes y actividades de ocio, etc.

COSTE-BENEFICIO

A continuación se describen los indicadores utilizados para la valoración de estos aspectos:

Valoración del beneficio de mejora de calidad de agua en masas de abastecimiento

Mejora de la calidad del agua en masas aprovechadas para abastecimiento		
Antes	Después	Beneficio
Uso actual o potencial para abastecimiento	Apta para el abastecimiento sin tratamiento	Alto
	Apta para el abastecimiento con tratamiento convencional	Medio
	Apta para el abastecimiento con tratamiento adicional	Bajo

Valoración del beneficio de mejora de calidad de agua en masas de no abastecimiento

Mejora de la calidad del agua y efectos los costes de su servicio para uso humano		
Antes	Después	Beneficio
No apta abastecimiento ni baño	Apta para el abastecimiento con tratamiento convencional	Alto
	Apta para el abastecimiento con tratamiento adicional	Medio
	Apta para el baño	Bajo

COSTE-BENEFICIO

Valoración del beneficio de mejora de calidad de agua en todas las masas de agua

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	VALORACIÓN		
			ALTO	MEDIO	BAJO
a	Mejora de la salud humana	Estado de la masa de agua	El beneficio es alto en las masas que estando en estado peor a bueno alcanzan buen estado	El beneficio es medio en las masas en que mejoran su estado, pero no llegan al buen estado	El beneficio es bajo en las masas que no mejoran su estado
b	Reducción de los costes de los servicios del agua				

Valoración del beneficio de aumento de la garantía de suministro

Aumento de la garantía de suministro		
Uso urbano	Uso agrícola	Beneficio
100%	Garantía >90%	Alto
100%	85% < Garantía < 90%	Medio
100%	Garantía menor o igual que 85%	Bajo

COSTE-BENEFICIO

Comparación de costes y beneficios

Como el análisis de los beneficios realizado no cuenta con una valoración monetaria, se efectúa una comparación cualitativa entre los costes y los beneficios asociados al cumplimiento de los objetivos ambientales.

Para la comparación de Costes y Beneficios de cara a la fijación de objetivos se plantea la siguiente matriz:

Comparación cualitativa entre costes y beneficios

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DEL COSTE EN RELACIÓN AL BENEFICIO			
Beneficio	Coste		
	Alto	Medio	Bajo
Alto	NO desproporcionado	NO desproporcionado	NO desproporcionado
Medio	Desproporcionado	NO desproporcionado	NO desproporcionado
Bajo	Desproporcionado	Desproporcionado	NO desproporcionado

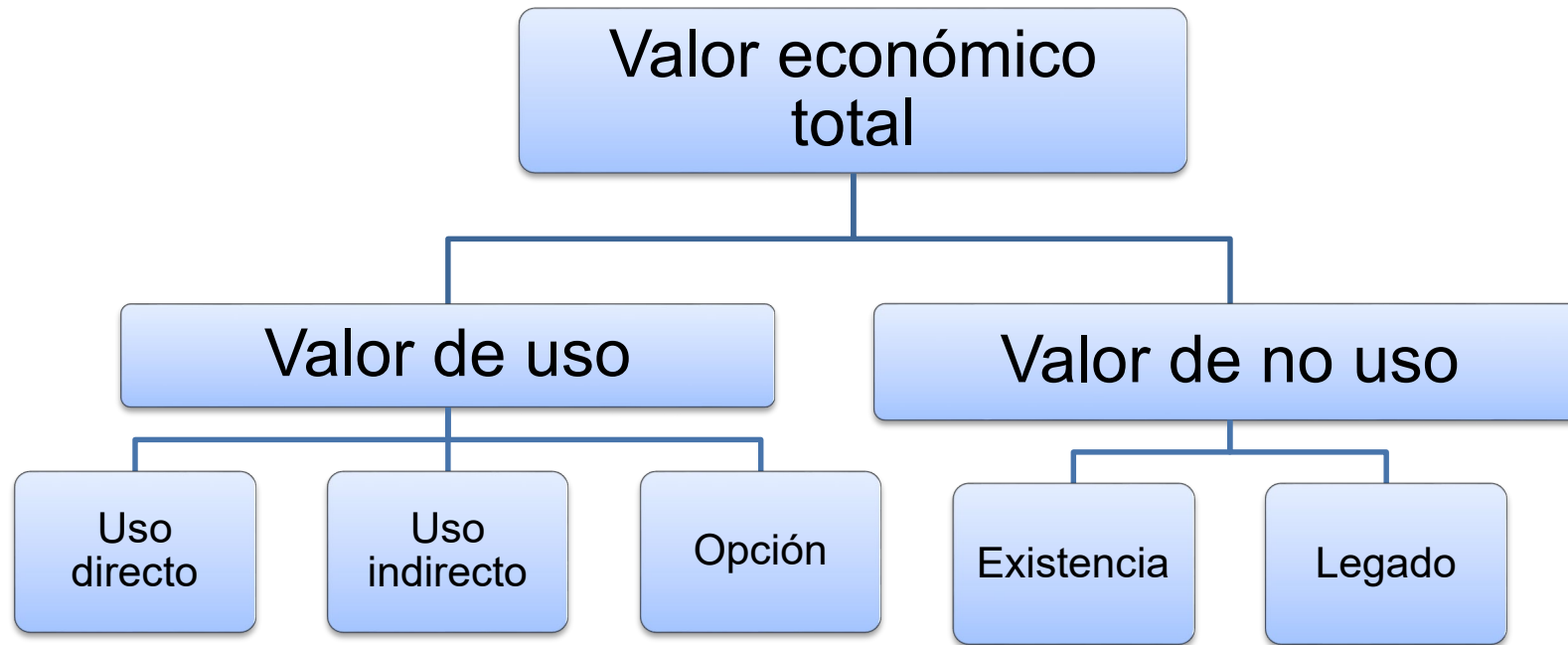
CONCEPTO DE EXTERNALIDAD Y VALOR ECONÓMICO TOTAL

El desarrollo y aplicación del ACB teniendo en cuenta criterios medioambientales requiere de la valoración de las externalidades ambientales.

La valoración económica hace referencia al hecho de asignar un valor a toda una serie de activos, bienes o servicios que no son objeto de intercambio en el mercado y, por tanto, carecen de precio. Ejemplo la calidad del agua, etc.

La ausencia de mercado no implica necesariamente la ausencia de valor, ya que este tipo de bienes y servicios tienen un valor muy alto pues contribuyen inequívocamente a mejorar el bienestar de las personas.

CONCEPTO DE EXTERNALIDAD Y VALOR ECONÓMICO TOTAL



ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

VUD = Valor de Uso Directo. Está determinado por la contribución de los activos medioambientales a la producción o al consumo, es decir, se deriva de la utilización directa de los recursos naturales.

VUI = Valor de Uso Indirecto. Corresponde a las funciones ecológicas que ayudan o complementan las actividades económicas asociadas al recurso.

VO = Valor de Opción. Hace referencia a la cantidad que los individuos están dispuestos a pagar por mantener el uso actual y permitir el uso futuro del recurso.

VE = Valor de Existencia. Proviene de la satisfacción o el simple hecho de saber que ese recurso natural existe, aunque no se tenga la intención de ser usado.

VL = Valor de Legado. Viene determinado por el deseo de ciertos individuos de mantener los recursos ambientales para el uso de las generaciones futuras.

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Métodos tradicionales: Basados en el enfoque de la demanda. Métodos de preferencias declaradas.

Métodos alternativos: Basados en el enfoque del coste de producción. Permiten cuantificar el precio sombra de cada contaminante. Ejemplo: Aplicación al proceso de depuración de aguas residuales.

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Métodos tradicionales:

CRITERIO	MÉTODOS	
Métodos basados en Curvas de Demanda	Métodos directos	1) Valoración Contingente 2) Análisis Conjunto
	Métodos indirectos	1) Método de Precios Hedónicos 2) Método del Coste del Viaje

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Los métodos indirectos se apoyan en el uso de datos que provienen de transacciones reales realizadas por los individuos como, por ejemplo, las que realizan cuando deciden visitar un parque natural o comprarse una casa. La mayor desventaja de estos métodos es que sólo pueden estimar valores de uso.

Los métodos directos se basan en la creación de mercados hipotéticos a través de un cuestionario donde el individuo entrevistado declara su disposición a pagar (o a ser compensando) ante una mejora (o degradación) de la calidad del bien ambiental objeto de análisis. Este sería el caso de los métodos de Valoración Contingente, Análisis Conjunto o Experimento de Elección.

MÉTODOS DE LOS PRECIOS HEDÓNICOS

El precio de un bien es un reflejo directo de los elementos que lo caracterizan.

Se descompone su precio en función de sus atributos y se asigna un precio implícito a cada uno de ellos.

ECUACIÓN DE PRECIOS HEDÓNICOS

$$P_i = f(X_1, X_2, X_3)$$

$$P_i = f(X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n}, X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n}, X_{31}, X_{32}, \dots, X_{3n})$$

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

MÉTODOS DE LOS PRECIOS HEDÓNICOS

Precio implícito del atributo X_{xy}

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{xy}} = P$$

Indica la disposición marginal a pagar por una unidad adicional del mismo.



MÉTODO DEL COSTE DEL VIAJE

Valoración de espacios naturales con función recreativa

La entrada al espacio natural es gratuita, pero la persona incurre en unos costes para visitarlo.

Cada visita lleva consigo una transacción implícita en la que se intercambia el coste de acceso a dicho lugar por los servicios recreativos que ofrece al visitante.

Objetivo: Obtener información sobre el coste de acceder al espacio natural a valorar.

- Derivados del desplazamiento.
- Dieta y pernoctación.
- Tiempo de desplazamiento y visita.

MÉTODO DEL COSTE DEL VIAJE

Ejemplo: Albufera

La finalidad del estudio era obtener el valor de uso del Parque Natural de l'Albufera. Se encuentra localizado a 8 Km de la ciudad de Valencia. Alto valor ecológico. Conflicto de intereses: preservación, uso agrícola y desarrollo urbanístico.

Dos categorías de visitantes:

1. Visitantes que se encuentran de vacaciones en los alrededores del parque residiendo fuera de su domicilio habitual.
2. Visitantes que realizan una excursión desde su domicilio habitual y regresan ese mismo día.

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

MÉTODO DEL COSTE DEL VIAJE

Ejemplo: Albufera

Tipo de viaje	Nº visitantes	Distancia media (Km)	0-25 Km (%)	26-50 Km (%)	>50 Km (%)
Vacaciones	55	85.9	58.2	10.9	30.9
De un día	446	19.7	90.8	6.7	2.5
Total	501	27.0	87.2	7.2	5.6

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

MÉTODO DEL COSTE DEL VIAJE

Ejemplo: Albufera

Agregación de los valores individuales con el objetivo de estimar los beneficios sociales:

Consideración: el área circundante del parque (25 Km a la redonda) tiene una población de 1.6 millones

Nº de visitantes	Beneficio (mill de €)
100.000	2.8
200.000	5.6
300.000	8.4
400.000	11.1
500.000	13.9
600.000	16.7

MÉTODO DEL ANÁLISIS CONJUNTO

Los individuos entrevistados se enfrentan a un conjunto de escenarios hipotéticos con varios niveles de dos o más atributos y se les pregunta que elijan el que más prefieren (choice experiment), que otorguen una puntuación a cada uno (rating contingent) o que ordenen éstos desde el más preferido al menos preferido (ranking contingent).

De esta forma, a través de las elecciones que realizan se puede obtener la estructura de sus preferencias hacia los diferentes atributos considerados.

MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

OBJETIVO: Cuantificar en términos monetarios el incremento o disminución de bienestar para un individuo que se deriva de actuación propuesta.

Simulación de un mercado a través de una encuesta a los usuarios potenciales en la que se pregunta por la DAP por un determinado bien o que compensación por renunciar al mismo (DAC).

Permite estimar valores de NO USO

MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE: FASES

- 1.- Definir con precisión el bien que se desea valorar.
- 2.- Determinar la población relevante.
- 3.- Concretar los elementos del mercado: Provisión del bien, Vehículo pago, Plazo
- 4.- Seleccionar la muestra: Representativa de la población: sexo, estructura por edades, nivel educativo, activos y parados.
- 5.- Redacción del cuestionario: Descripción del bien, Valoración, Información entrevistado.
- 6.- Realización de las entrevistas.

MÉTODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

Métodos tradicionales: Basados en el enfoque de la demanda. Métodos de preferencias declaradas.

Métodos alternativos: Basados en el enfoque del coste de producción. Permiten cuantificar el precio sombra de cada contaminante.
Ejemplo: Aplicación al proceso de depuración de aguas residuales.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

A partir del trabajo de Färe et al. (1993) surge una corriente de investigación que pretende aportar una metodología de valoración de los llamados outputs no deseables, carentes de mercado, en el marco de los estudios de eficiencia.

Haciendo uso del concepto de *función distancia* se logra calcular un *precio sombra* para aquellos bienes derivados de actividades humanas y productivas (residuos sólidos, emisiones contaminantes, agua residual, etc.) para los que el mercado no otorga ningún valor y que cuentan con importantes efectos ambientales.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

¿Qué es el precio sombra?

Es el valor empleado en el análisis económico con respecto a un coste o beneficio de un proyecto cuando se considera que el precio de mercado es una estimación deficiente del valor económico real.

El precio sombra implica técnicamente un precio que se ha obtenido de un modelo matemático complejo.

Para los bienes y servicios finales, el precio sombra es el valor de su uso.

Para los bienes y servicios intermedios, el precio sombra representa el coste de oportunidad, es decir, el beneficio a que se renuncia mediante la utilización de un recurso escaso para un propósito en lugar de su mejor opción.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Estudios en general

Coggins y Swinton (1996) y **Swinton (1998)** en los que se calculan los precios sombra de las emisiones de dióxido de azufre derivadas de la fabricación de aparatos eléctricos. Es importante resaltar que sus estimaciones están en la línea de los precios reales pagados por los permisos de emisión de dicho contaminante.

Horowitz et al. (2002) calculan el coste marginal de la reducción de la contaminación en la industria papelera.

Reig et al. (2000) hacen uso de la misma metodología para estimar los precios sombra de los residuos generados por la industria cerámica en España. El valor económico obtenido para estos outputs no deseables se utiliza para calcular un índice de productividad.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Aplicación al campo de la depuración de aguas

El tratamiento de aguas residuales se considera un proceso productivo en el que se obtiene un output deseable (agua limpia) junto con una serie de outputs no deseables (sólidos en suspensión, fósforo, nitrógeno, etc.).

Se consideran outputs no deseables porque si son vertidos al medio ambiente producen un efecto no deseado.

Su precio sombra representa el valor del daño ambiental evitado lo cual es equivalente al beneficio ambiental derivado del proceso de tratamiento.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Ventajas

- Las autoridades pueden utilizar la información proporcionada por los precios sombra para establecer tarifas para el uso de servicios ambientales, o para comparar los pagos que actualmente reciben con los beneficios marginales que generan.
- Los modelos de precios sombra pueden ayudar a entender a las autoridades los beneficios que se generan como consecuencia de los programas de mejora ambiental.
- La determinación de los precio sombra puede ser utilizada como metodología alternativa a la valoración contingente en la cuantificación de la disposición a pagar.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Metodología

Conceptualmente, una función distancia generaliza el concepto de las funciones de producción convencionales y mide la diferencia entre los outputs producidos en el proceso objeto de estudio y los outputs del proceso más eficiente.

Se considera que el proceso más eficiente es aquel que minimiza el consumo de inputs y la generación de outputs no deseables y maximiza la generación de outputs deseables.

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

Se mide la distancia entre la cantidad de outputs no deseables que generaría el proceso productivo bajo estudio y el proceso más eficiente manteniendo constantes los inputs utilizados.

$$D_o(x, u) = \min \{ \theta : (u / \theta) \in P(x) \}$$

$$D_o(x, u) \in [0, 1]$$

$D_o = 1$ es eficiente. No se puede reducir la generación de outputs no deseados.

Los procesos productivos se caracterizan por “weak disposability”. No es posible incrementar la producción de outputs deseados sin incrementar la generación de outputs no deseados.

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Metodología

Matemáticamente la pendiente de la función distancia representa el coste de oportunidad de reducir la generación de contaminación o de producir más outputs deseados.

La forma funcional más común de la función distancia es la de **tipo translog**.

Aplicada a un problema con k unidades, n inputs y m outputs se formula:

$$\ln D_0(x^k, u^k) = \alpha_0 + \sum_{n=1}^N \beta_n \ln x_n^k + \sum_{m=1}^M \alpha_m \ln u_m^k + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^N \sum_{n=1}^N \beta_{nn} (\ln x_n^k)(\ln x_n^k) + \frac{1}{2} \sum_{m=1}^M \sum_{m=1}^M \alpha_{mm} (\ln u_m^k)(\ln u_m^k) + \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \gamma_{nm} (\ln x_n^k)(\ln u_m^k)$$

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Metodología

¿Cómo se calcula la función distancia?

Programación lineal

$$\text{Min} Z = \sum_{k=1}^K [\ln D_0(x^k, u^k) - \ln 1]$$

s.t. :

$$(i) \ln D_0(x^k, u^k) \geq 0$$

$$(ii) \frac{\partial \ln D_0(x^k, u^k)}{\partial \ln x_n^k} \geq 0$$

$$(iii) \frac{\partial \ln D_0(x^k, u^k)}{\partial \ln u_m^k} \leq 0, (m = 1)$$

$$(iv) \frac{\partial \ln D_0(x^k, u^k)}{\partial \ln u_{m'}^k} \geq 0, (m' = 2, 3, 4 \dots)$$

$$(v) \sum_{n=1}^N \beta_n = 1; \sum_{n'=1}^N \beta_{nn'} = \sum_{n=1}^N \gamma_{nm} = 0$$

$$(vi) \alpha_{mm'} = \alpha_{m'm}; m = 1, \dots, M; m' = 1, \dots, M$$

$$\beta_{nn'} = \beta_{n'n}; n = 1, \dots, N; n' = 1, \dots, N$$

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Metodología

Una vez calculada la función distancia para cada unidad productiva, la aplicación del lema de Shephard nos permite pasar de unidades físicas a unidades monetarias.

$$R(x, u) = \underset{u}{\text{Max}} \{ ru : D_0(x, u) \leq 1 \}$$

$$D_0(x, u) = \underset{r}{\text{Max}} \{ ru : D_0(x, u) \leq 1 \}$$

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

FUNCIÓN DISTANCIA

FUNCIÓN DE INGRESOS



$$r_{m'} = r_m^0 \frac{\partial D_0(x, u) / \partial u_{m'}}{\partial D_0(x, u) / \partial u_m}$$

€/kg

m → es el output deseado (agua tratada)

r_m → es el precio de mercado del output deseado

r_m^0 → es el precio sombra del output no deseado

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

VALORACIÓN ECONÓMICA: PRECIO SOMBRA CONTAMINANTES

Ejemplo

EFLUENTE	PRECIO AGUA (€/m ³)	N (€/Kg)	P (€/Kg)	SS (€/Kg)	DBO ₅ (€/Kg)	DQO (€/Kg)
CAUCE	0,7	-16,353	-30,944	-0,005	-0,033	-0,098
MAR	0,1	-4,612	-7,533	-0,001	-0,005	-0,010
MARJAL	0,9	-65,209	-103,424	-0,010	-0,117	-0,122
REUSO	1,5	-26,182	-79,268	-0,010	-0,058	-0,140

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

Los precios sombra calculados representan el valor de las externalidades que podrían producir daños medioambientales si no se gestionan adecuadamente.

Los contaminantes extraídos de las aguas residuales se consideran una producción no deseable porque si fuesen vertidas de manera incontrolada, generarían un impacto ambiental negativo.

Un precio sombra para estos outputs no deseables sería el equivalente del daño ambiental evitado.

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO

La metodología basada en los precios sombra permite estimar los costes evitados resultantes de la eliminación de contaminantes durante el proceso de tratamiento de aguas residuales.

Estos costes evitados representan una estimación del valor económico de los beneficios ambientales obtenidos del proceso de tratamiento.

Estos beneficios son al menos tan elevados como los costes requeridos para prevenir o compensar el daño ambiental.

El beneficio ambiental estimado no refleja el valor económico total ni la disposición a pagar por mejoras ambientales resultantes de las aguas residuales tratadas, y estos costes evitados representan un mínimo del valor real de los beneficios potenciales.

Esta cuantificación de los beneficios ambientales a través del coste evitado es un enfoque de uso creciente ya que permite su integración en los análisis coste-beneficio contemplados en la Directiva Marco del Agua.

A pesar de estas ventajas, también debe reconocerse que el enfoque tiene limitaciones.

Los costes evitados como estimación de los beneficios ambientales no miden el valor económico de los beneficios totales.

MUCHAS GRACIAS

francesc.hernandez@uv.es