

‘No en mi patio trasero’: aspectos económicos, fiscales y de gobernanza de la ubicación de instalaciones potencialmente contaminantes

La dificultad de encontrar ubicaciones para instalaciones potencialmente contaminantes se ha convertido en un problema político de primera magnitud. Esta problemática es conocida con el acrónimo NIMBY («Not in my backyard», «No en mi patio trasero») y viene provocada principalmente por la asimetría en la distribución de los beneficios de la instalación (toda la población) y sus costes (solamente la comunidad local que la hospeda). En este trabajo se revisa la literatura económica que rodea la ubicación de estas instalaciones. Se analiza la efectividad de las compensaciones a la hora de conseguir el asentimiento de la comunidad local, destacando tanto el tipo de infraestructura y compensación como el procedimiento utilizado (i.e., centralizado o descentralizado). Igualmente, se estudia el papel de los impuestos ambientales en este proceso, bien como mecanismo de financiación de la compensación, bien como una forma de establecer la compensación en un entorno descentralizado.

Kutsatzaileak izan daitezkeen instalazioetarako kokapenak aurkitzeko zailtasuna garrantzi handiko arazo politikoa bihurtu da. Arazo hori NIMBY akronimoaz izendatu da («Not in my backyard», «Ez nire atzeko patioan»), eta haren arrazoi nagusia instalazioaren onuren banaketaren (herritar guztiak) eta kostuen (instalazioa bere lurretan hartzen duen tokian tokiko komunitatea) arteko asimetria da. Lan honetan halako instalazioen kokapenari buruzko ekonomia-literatura berrikusten da. Era berean, tokian tokiko komunitatearen baietza lortzeko konpentsazioek duten eraginkortasuna aztertzen da; bereziki azpiegitura eta konpentsazio motari eta jarraitutako prozedurari (zentralizatua edo descentralizatua, adibidez) erreparatzen zaie. Ingurumen-zergekin prozesu horretan duten egitekoa aztertzen da, halaber, bai konpentsazioa finantzatzeko mekanismo gisa, bai konpentsazioa ingurune descentralizatu batean ezartzeko modu gisa.

The difficulty of finding locations for potentially polluting industries has become an important political problem. The NIMBY problem ("NIMBY = Not in my backyard") is caused mainly by the asymmetry in the distribution of the benefits from the industries (the whole population) and their costs (only the local host community). We review the economic literature related to the location of these facilities and analyse the effectiveness of the compensations in achieving the consent of the local community, focusing on the type of facility and the procedure followed (i.e., whether it is centralised or decentralised). We also study the role of environmental taxes as a mechanism for financing this compensation and for providing it in a decentralised context.

ÍNDICE

1. Introducción
 2. El papel de los mecanismos de compensación
 3. Los impuestos ambientales y el fenómeno Nimby
 4. Casos prácticos: líneas de alta tensión y canteras
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: NIMBY, compensación, impuestos ambientales.

Keywords: NIMBY, financing compensation, environmental taxes.

N.º de clasificación JEL: Q28, D78.

1. INTRODUCCIÓN

La elección por parte de los poderes públicos de una localización geográfica apropiada donde ubicar instalaciones potencialmente contaminantes —y, en general, de cualquier infraestructura o equipamiento que genere externalidades negativas— resulta cada vez más problemática. En efecto, con frecuencia son infraestructuras necesarias y beneficiosas para el conjunto de la sociedad, pero que en cambio ocasionan un cierto impacto negativo sobre las localidades más próximas, situación que provoca una fuerte oposición por parte de las mismas que con frecuencia acaba retrasando o incluso impidiendo su construcción final. Este problema ha dado lugar, a escala internacional, a una

serie de acrónimos ilustrativos de la naturaleza del problema y del comportamiento de los residentes contrarios a la construcción de equipamientos con efectos no deseados en su localidad, el más conocido de los cuales es el de NIMBY («Not in my backyard», esto es, «No en mi patio trasero»)¹.

Las causas del fenómeno NIMBY se derivan de la falta de equidad geográfica que origina la localización de un tipo de infraestructuras cuyos beneficios son difusos (i.e., se extienden al conjunto de la población de un país o región) mientras que los costes son concentrados (i.e., recaen sólo sobre los residentes a una determinada distancia de la

* Los autores desean agradecer el apoyo recibido del Ministerio de Educación y Ciencia (ECO2009-12680 y ECO2009-12928) y de la Generalitat de Cataluña (2009SGR102) y a los evaluadores anónimos que han dado valiosas aportaciones en el proceso de revisión del artículo.

¹ Otros acrónimos utilizados en esta literatura son NIMTOF («Not in my term of office»= «no durante mi mandato»), LULU («Locally unwanted land use»= «uso del suelo no deseado localmente») o, cuando este fenómeno se generaliza y resulta muy difícil instalar una determinada infraestructura en cualquier sitio, BANANA («Build absolutely nothing anywhere near anything» = «No construyas nada en ningún lugar cerca de ninguna cosa»).

infraestructura). Esta inequidad entre beneficiarios y perjudicados es vista con preocupación (y con frecuencia con indignación) por los residentes perjudicados, que perciben la infraestructura como una imposición injusta. Ello suscita una fuerte oposición que en ocasiones se traduce en importantes retrasos en la construcción de la infraestructura o, incluso, en el abandono del proyecto. La literatura internacional proporciona numerosos ejemplos de oposiciones que han tenido éxito (*vid.*, i.e., Morrell y Magorian, 1982; O'Hare, Bacow y Sanderson, 1983). Más recientemente, también se han dado en España numerosos proyectos de este tipo que han fracasado debido a la oposición local².

Este trabajo se centra precisamente en el estudio de la problemática NIMBY desde el punto de vista económico y fiscal. Con tal finalidad, se parte de la premisa de que las infraestructuras son necesarias y beneficiosas para el conjunto de la sociedad, es decir, que los beneficios reales superan los costes locales derivados de dichas infraestructuras³. En la próxima

sección se analiza la efectividad de las compensaciones económicas a la hora de conseguir el asentimiento de la comunidad local, haciendo hincapié tanto en el tipo de infraestructura y de compensación como en el procedimiento utilizado para la toma de decisiones. En la siguiente sección se analiza el papel que pueden desempeñar los impuestos ambientales en este proceso, bien como mecanismos de financiación de la compensación, bien como una forma de la compensación en un entorno descentralizado. A continuación, se analiza su posible aplicación en dos casos prácticos: las líneas de alta tensión y los materiales áridos. En la última sección se presentan las conclusiones del trabajo.

2. EL PAPEL DE LOS MECANISMOS DE COMPENSACIÓN

2.1. El argumento básico de los mecanismos de compensación

La teoría de los mecanismos de compensación presupone que la oposición de los residentes locales puede superarse si éstos reciben un beneficio que compense el impacto negativo esperado. Siguiendo la teoría de la utilidad esperada empleada para representar el comportamiento de individuos ante elecciones diversas con resultado incierto, el individuo que se vea afectado por una posible infraestructura calculará su utilidad esperada antes y después de la misma, y se decantará por la opción que le consiga una mayor utilidad.

Un ejemplo sencillo propuesto por Kunreuther y Easterlin (1990) nos permite

² El libro *Aquí ¡No!* (Nel-lo, 2003) es un buen compendio de las experiencias de este tipo acaecidas en Cataluña durante el último decenio. Algunos ejemplos recientes referidos al resto de la geografía española y recogidos en la prensa (i.e. *Las Provincias*, 6/8/2007; *El País*, 4/4/2008) son Fanzara (Castellón), donde había un proyecto de construcción de un vertedero en el pueblo, pero que finalmente se desestimó por la oposición vecinal; la Coordinadora por una Serranía Viva (Valencia) que consiguió paralizar varios proyectos de construcción de plantas de tratamientos de residuos; o Morata de Tajuña (Madrid) que desde 2000 se opone a la construcción de una central de ciclo combinado.

³ Ciertamente que en la realidad la construcción de determinadas infraestructuras se aborda en ocasiones sin la realización previa de los correspondientes análisis coste-beneficio y, por tanto, desconociéndose si son socialmente rentables. Pero el objetivo de este trabajo es centrarse precisamente en aquellos supuestos en los que las instalaciones sí son necesarias para el conjunto de la sociedad, pero no se pueden construir por una fuerte oposición local, con la finalidad de analizar la posible utilización de mecanismos de compensación.

aclarar esta situación. Supongamos un individuo cuya utilidad asociada a la ubicación de una infraestructura en una localidad se puede representar como la suma de las utilidades que proporciona en dos periodos de tiempo diferente, presente y futuro:

$$U(y, I) = U_P(y_P, I_P) + U_F(y_F, I_F) \quad (1)$$

donde U es la función de utilidad que expresa el nivel de bienestar que obtiene un individuo, y denota el nivel de renta, la letra I las consecuencias de la infraestructura y los subíndices P y F se refieren al período presente y futuro, respectivamente.

El individuo debe elegir entre: a) mantener el *statu quo*, oponiéndose a la infraestructura, o b) aceptar la infraestructura que proporciona una compensación económica (C) en el momento presente pero representa un riesgo en el futuro (p, D), siendo p la probabilidad de que se produzca el impacto negativo valorado en D . Siguiendo con el modelo de utilidad esperada, C^* nos dará aquel nivel de compensación para el cual un individuo estará indiferente entre las dos opciones. En otras palabras, C^* es la compensación necesaria para que la utilidad asociada a la situación con infraestructura sea igual a la utilidad del *statu quo*:

$$\begin{aligned} & \underbrace{U_P(y_P, 0) + U_F(y_F, 0)}_{\text{Utilidad sin infraestructura}} \\ &= \underbrace{U_P(y_P, C^*) + (1 - p) \cdot U_F(y_F, 0) + p \cdot U_F(y_F, D)}_{\text{Utilidad esperada con infraestructura}} \end{aligned} \quad (2)$$

Reordenando los términos se obtiene la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} & \underbrace{U_P(y_P, C^*) - U_P(y_P, 0)}_{\text{Ganancia de utilidad por compensación}} \\ &= p \cdot \underbrace{[U_F(y_F, 0) - U_F(y_F, D)]}_{\text{Pérdida de utilidad esperada por infraestructura}} \end{aligned} \quad (3)$$

Esta ecuación permite definir C^* como la compensación que permite una mejora en la utilidad presente del individuo que iguala completamente la pérdida esperada de utilidad futura. La teoría sugiere, por lo tanto, que para conseguir la ubicación de la infraestructura basta que «alguien» calcule el importe C^* y que se instrumente un pago de esta cuantía a la comunidad afectada. La aplicación práctica de la misma está, sin embargo, plagada de dificultades. En primer lugar, puede que el comportamiento de las comunidades afectadas ante una situación de riesgo ambiental no se adecue totalmente a las prescripciones del modelo de utilidad esperada. Por esta razón, como se analiza en la sección 2.2, la efectividad de la compensación puede depender de aspectos tales como el tipo de infraestructura o del tipo de compensación utilizada. En segundo lugar, incluso si la compensación fuese efectiva, su cálculo es extremadamente complejo. En presencia de información incompleta y asimétrica resulta importante diseñar de forma adecuada el proceso de toma de decisiones de localización y de cálculo de la compensación. En la sección 2.3 se analiza esta cuestión.

2.2. Los mecanismos de compensación en la práctica

La literatura recoge casos en los que las compensaciones han permitido vencer la oposición local inicial. Por ejemplo, Kunreuther *et al.* (1993) y Rabe (1994) analizan la utilización de compensaciones en el caso de los vertederos de residuos sólidos en EE.UU. Estos autores consideran que la imposición de una tasa local sobre la cantidad de residuos vertidos o tratados, cuya recaudación queda afecta a la financiación de determinados servicios valorados por la comunidad (i.e. colegios, recogida gratuita de basuras, reducción de impuestos locales), puede ser útil para lograr el apoyo final de los residentes a la instalación del vertedero.

Sin embargo, en otras situaciones los residentes de un territorio pueden considerar tan peligrosa la infraestructura que su oposición resulta inamovible⁴. En Kunreuther *et al.* (1996) se citan casos de municipios estadounidenses en los que la solicitud de una transferencia por parte del ayuntamiento para simplemente sondear la posibilidad de ubicar un vertedero de residuos radioactivos (sin que signifique el consentimiento a su instalación) ha sido motivo suficiente como para ocasionar la derrota electoral del alcalde⁵.

Además, algunos autores como Elster (1992) y Gerrard (1994) sugieren que la gente considera que la salud y la seguridad

no deben nunca intercambiarse por bienes materiales al ser valorado como inaceptable moralmente. Un ejemplo, recogido por Kunreuther y Linnerooth (1983), es el de la ciudad alemana de Bergkamen. La aceptación por parte de los residentes de una compensación monetaria a cambio de la instalación de una planta de producción de electricidad generó tal escándalo en la prensa alemana que desde entonces no se ha vuelto a utilizar ningún sistema de compensación (*vid.* Kunreuther y Easterling, 1996).

Estos problemas con los mecanismos de compensación han sido interpretados por algunos autores como la evidencia de que el modelo de utilidad esperada proporciona una descripción incompleta del comportamiento de los individuos ante estos casos. Frey *et al.* (1996) en su estudio sobre el proceso de localización de centrales nucleares en Suiza llegan a la conclusión de que la compensación pierde efectividad como mecanismo para convencer a los residentes cuando consideraciones de tipo moral tienen importancia. De hecho, una compensación económica puede incluso reducir el apoyo a la instalación por considerarse como un tipo de soborno o como una señal de que el riesgo asociado es mayor del que se había sugerido en un principio.

En definitiva, la práctica de los mecanismos de compensación permite observar que no son siempre eficaces, dependiendo entre otros factores del tipo de infraestructura que se trate y de la forma concreta de compensación.

Efectividad de la compensación según el tipo de infraestructura

Diversos trabajos han estudiado la relación entre la aplicación de algún mecanismo de compensación y el grado de apoyo a favor de la instalación de determinadas in-

⁴ La oposición a la infraestructura depende del riesgo percibido por los residentes que, ciertamente, puede diferir del riesgo real de la infraestructura. En este caso, una política de máxima transparencia en la información, además de los posibles mecanismos de compensación, puede ayudar a superar la oposición inicial.

⁵ Sin necesidad de irse tan lejos, en el municipio barcelonés de Cardona, una actitud demasiado abierta por parte de su alcalde sobre la posible instalación de un vertedero de residuos especiales parece ser que también fue el motivo de su posterior derrota municipal (Nel-lo, 2003).

fraestructuras. Mediante encuestas de opinión se persigue investigar el impacto de la compensación sobre la disponibilidad individual a aceptar ciertas infraestructuras a una determinada distancia de su residencia⁶.

Los resultados obtenidos difieren claramente en función del riesgo asociado a la instalación. Para instalaciones con un riesgo moderado, la compensación consigue en parte el efecto esperado. Por ejemplo, en sendos estudios referidos a EE.UU., Bacot *et al.* (1994) y Jenkins-Smith *et al.* (1993) observan que el porcentaje de residentes que cambiaban su opinión y pasaban a aceptar la construcción de un vertedero de residuos sólidos se duplicaba después de introducir la compensación⁷.

Sin embargo, este resultado no se repite cuando las infraestructuras significan un nivel elevado de riesgo, como por ejemplo sucede con los vertederos radioactivos. Así, estudios también referidos a EE.UU. de Jenkins-Smith *et al.* (1993) y Kunreuther y Easterling (1990) coinciden en señalar que el aumento en los porcentajes de apoyo derivado de la compensación alcanza a lo sumo un 4%. En otros estudios, realizados por Herzik (1993), Dunlap y Baxter (1988) y Frey *et al.* (1996) incluso se señala que las compensaciones en lugar de aumentar el apoyo provocan el efecto contrario.

⁶ A los encuestados se les suele preguntar, en primer lugar, si estarían dispuestos a «aceptar» la construcción de la infraestructura a una determinada distancia (o distancias) sin mencionar la existencia de posibles compensaciones. A continuación se les vuelve a formular la misma pregunta, pero mencionándoles la existencia de diferentes tipos y cuantías de compensación. De esta manera se conoce la efectividad de la compensación.

⁷ Los porcentajes pasaban de un 30% y un 25%, en cada caso, a un 60% y 50%, respectivamente. Jenkins-Smith *et al.* (1993) también incluían el supuesto de incineradoras de residuos y de cárceles, y el incremento en el porcentaje de aceptación era similar.

En conclusión, la efectividad de la compensación que depende claramente del tipo de infraestructura y si su impacto potencial sobre la salud y el medio ambiente es moderado, puede ser un mecanismo efectivo para facilitar su ubicación.

Efectividad de la compensación según el tipo de compensación

Los tipos de compensación pueden consistir tanto en pagos monetarios como en no monetarios. Entre los primeros, están las transferencias a los gobiernos locales, los impuestos sobre la actividad desarrollada o las compensaciones monetarias directas a los residentes vía, por ejemplo, bonificaciones en el impuesto sobre la propiedad. Por su parte, las formas no monetarias se clasifican en cuatro categorías (*vid.*, Gregory *et al.*, 1991, y Kunreuther y Easterling, 1996): a) ayudas en especie, b) fondo de contingencia, c) garantía del valor de la propiedad y d) compromiso de ocupación laboral.

Las ayudas en especie consisten en financiar un servicio público local y su efectividad es mayor si el servicio está relacionado con el posible impacto de la infraestructura. En ocasiones, sin embargo, las ayudas también van dirigidas a financiar otros proyectos que merecen una valoración especial por parte de la comunidad (i.e., un parque, una carretera de circunvalación). Mediante un fondo de contingencia, el promotor promete cubrir todas las pérdidas que puedan derivarse de la infraestructura, a modo de póliza de seguros para la localidad receptora. La garantía del valor de la propiedad protege contra la disminución del valor de las propiedades que pueda tener lugar en un radio determinado⁸.

⁸ En EE.UU. existen algunos ejemplos de este tipo de compensaciones. Ewing (1990) cita el caso de una empresa que gestiona un vertedero de residuos y que

El compromiso de creación de empleo local consiste en proporcionar una garantía de que la infraestructura proporcionará trabajo directo o indirecto a los residentes.

La evidencia empírica sugiere que para conseguir el apoyo de los residentes estas formas de compensación pueden llegar a ser más efectivas que las monetarias. En un estudio realizado en Nevada sobre la actitud ante la instalación de un vertedero de residuos nucleares (*vid.* Kunreuther *et al.*, 1990), los pagos directos a los individuos resultaron ser la forma de compensación menos efectiva. La protección del valor de las propiedades y la concesión de transferencias a los gobiernos locales para financiar equipamientos municipales resultaron más efectivas⁹. Otro estudio norteamericano sobre la aceptación de residuos también aportó el mismo resultado: la financiación de los costes extraordinarios generados por el vertedero, la compensación de las pérdidas en los valores de la propiedad y la financiación de los gastos médicos de los residentes que pudieran verse afectados, eran consideradas por los entrevistados como medidas más aceptables que las bonificaciones fiscales o que las transferencias a los gobiernos locales no vinculadas a ninguna finalidad concreta¹⁰.

mantiene un acuerdo de compensación de las pérdidas en el valor de las propiedades situadas a menos de 2 km del vertedero. La empresa contrata periódicamente estudios sobre la situación del mercado inmobiliario y compensa a los propietarios de las viviendas que se hayan vendido por debajo de un precio comparable.

⁹ Un 60% de los residentes consideraban que la protección de los valores de las propiedades era una medida importante; este porcentaje descendía al 47,5% en el caso de la financiación de equipamientos municipales y hasta el 34,9% en el caso de las bonificaciones fiscales.

¹⁰ En este caso, el porcentaje de aceptación varía del 56% para la financiación de los costes extraordinarios generados por el vertedero, hasta el 44% para la bonificación fiscal.

Por tanto, con frecuencia los residentes solicitan medidas que reducen el riesgo del equipamiento, por lo que diferentes tipos de seguro suelen funcionar mejor que los pagos directos (Kunreuther y Easterling, 1996, p. 13). De hecho, una gran mayoría de los residentes prefiere medidas como, por ejemplo, la aplicación de estándares de seguridad estrictos fijados por un nivel superior de gobierno, un comité local que sea consultado por la empresa sobre seguridad o, hasta, un comité local con poder para paralizar la actividad en determinadas circunstancias (*vid.* Kunreuther *et al.*, 1990).

Asimismo, la efectividad de las compensaciones puede aumentar con una combinación adecuada de diferentes modalidades y también si se combinan con otras medidas de mitigación de los impactos negativos (Jenkins-Smith *et al.*, 1993)¹¹.

2.3. El proceso de toma de decisiones de localización

Una tentación frecuente en un primer momento consiste en la imposición de la infraestructura, ocultando la información relevante sobre los riesgos asociados a la misma y tratando de ganarse el apoyo de los agentes políticos locales. El objetivo último es la ubicación de la infraestructura sin necesidad de tomar en consideración sus efectos negativos sobre las comunidades locales y, por tanto, sin realizar ningún tipo de compensación económica. Sin em-

¹¹ Como complemento necesario de la compensación (y, más aún, en los casos en que esta funciona de forma imperfecta) se recomiendan otras estrategias como, por ejemplo: a) fomentar las buenas relaciones con la comunidad, b) fomentar la implicación de sus miembros en el proyecto, c) usar habilidades de persuasión, d) proporcionar información transparente y creíble sobre los posibles efectos de la instalación (*vid.* McDermitt, 1991; Young, 1990; Malone, 1991).

bargo, esta estrategia resulta en general contraproducente, porque incluso en el supuesto de que se consiga la construcción de la infraestructura, su imposición injusta suele permanecer en la memoria colectiva, situación que dificulta en el futuro cualquier decisión de esta naturaleza. Se puede afirmar que los condicionantes de funcionamiento de la democracia local y la sensibilidad ciudadana sobre las cuestiones medio ambientales y, más en general sobre la calidad de vida en sus localidades, es la razón que desaconseja una estrategia de imposición y ocultación de información¹².

Dicho esto, la literatura internacional diferencia entre dos tipos alternativos de proceso de toma de decisiones, según sea centralizado o descentralizado. Ambos son compatibles con la posible compensación económica de los daños. La diferencia reside en qué nivel de gobierno es competente para autorizar la construcción de la infraestructura y para otorgar (o exigir) la oportuna compensación: el gobierno central o el local.

Centralización en la toma de decisiones

Cuando los problemas de localización de determinadas infraestructuras surgen, en un primer momento los gobiernos promotores tienen la tentación de atribuirlos a la excesiva descentralización en la concesión de permisos para su construcción. Por ello, una primera medida suele consistir en la utilización del poder coercitivo por parte del nivel de gobierno superior a fin de imponer la construcción, compensando si se cree oportuno a las comunidades locales por el daño ocasionado. Esta solución, no obstan-

te, no suele ser demasiado efectiva, por dos razones distintas.

En primer lugar, porque no elimina totalmente la capacidad de los gobiernos y comunidades locales de enfrentarse al nivel superior de gobierno. El resultado suele derivar en un conflicto jurídico entre niveles de gobierno acompañado de una movilización ciudadana contraria a la infraestructura. Aunque finalmente se construya la infraestructura, esta forma de actuar no puede calificarse de exitosa, dado que los costes generales que ocasiona sobre la sociedad son considerables en algunos casos. Esta centralización se desarrolla mediante la creación de una nueva institución que, por un lado, permita reducir el grado de discrecionalidad local en la concesión de permisos y, por otro, garantice la aplicación de ciertos criterios normativos en la instalación de infraestructuras, como por ejemplo, la selección de las localizaciones técnicamente adecuadas para albergar la infraestructura, o la garantía de una cierta correspondencia territorial entre la proporción de la instalación contaminante correspondiente y la participación en los beneficios de la misma.¹³

¹² La experiencia catalana (Nel-lo, 2003) está llena de ejemplos de este tipo; la falta de éxito de la misma sugiere, sin embargo, que éste no es el camino adecuado para abordar el problema. La literatura internacional obtiene en general la misma conclusión.

¹³ Sin embargo, la mejora en la correspondencia entre perjudicados y beneficiarios de la infraestructura no es una panacea, por dos razones distintas. En primer lugar, porque los condicionantes técnicos no suelen permitir esta solución. En muchas ocasiones, la existencia de economías de escala hace que sea recomendable la implantación de unos pocos equipamientos de gran dimensión, en lugar de muchos equipamientos de tamaño menor. Éste es el caso, por ejemplo, de las centrales nucleares o de los vertederos de residuos especiales. En otros casos, cuando se trata de una infraestructura de red, el problema reside en que su trazado debe pasar obligatoriamente por territorios que no se beneficiarán necesariamente de la misma. Éste sería el caso, por ejemplo, de las líneas de alta tensión. En segundo lugar, porque aunque se haya obligado a que una unidad geográfica de un cierto tamaño (i.e., provincia) asuma su parte del problema, deberá resolverse el problema de la ubicación concreta de la infraestructura (i.e., municipio).

Estas instituciones suelen adoptar la forma de comisiones de localización, que dependen de un nivel de gobierno superior al local, aunque en su funcionamiento se suele prever el desarrollo de procesos de consulta a los gobiernos locales afectados. Así se consideran todas las posibles decisiones sobre ubicaciones de las instalaciones bajo unos mismos parámetros. Las demandas locales se tienen en cuenta mediante un proceso reglado de consulta en el cual los gobiernos locales pueden presentar las alegaciones oportunas en defensa de su postura^{14,15}. La comisión de localización suele utilizar un procedimiento universal y transparente para calcular la compensación económica apropiada en cada caso. No obstante, el éxito en el fun-

cionamiento de estas comisiones reside en su capacidad para poder imponer las decisiones a los gobiernos locales si éstos no cumplen con los criterios fijados por las mismas (i.e., no aceptan la instalación de una infraestructura que la comisión ha considerado adecuada para la jurisdicción o limitan su alcance con normativas locales).

En cualquier caso, esta propuesta tampoco suele tener un éxito absoluto (Cameron y Carson, 1986) porque si bien puede neutralizar a determinados poderes legales (i.e., los derivados de instituciones que se pueden defender ante los tribunales), no se conseguirá lo mismo con otros (i.e., los derivados de la movilización popular de los residentes). En conclusión, en una sociedad democrática en la que los gobiernos locales actúan como el primer escalón de representación política de los ciudadanos (en el ámbito local), y en los que los costes de la movilización política son relativamente reducidos, la centralización del poder de toma de decisiones sobre la construcción de infraestructuras no deseadas puede resultar contraproducente¹⁶. Aunque en algunos casos poco conflictivos pueda solucionar el problema, en otros más complejos el resultado será el contrario.

La segunda razón de la falta de efectividad del procedimiento centralizado es que

¹⁴ Vid. Dang (2002) para una descripción del funcionamiento de estas comisiones en los EEUU. Éste pone como ejemplo de funcionamiento exitoso el caso de la comisión existente en Florida (*Florida Transmission Line Siting*, TLISA) y propone la creación de comisiones parecidas a nivel regional (entre diferentes estados) para facilitar la construcción de instalaciones interestatales.

¹⁵ En España encontramos una experiencia similar reciente, si bien aún está pendiente de conocerse su resultado final. En concreto, en 2006 el Ministerio de Industria creó una comisión interministerial para fijar los criterios técnicos que debe cumplir el emplazamiento de un nuevo «cementerio nuclear», que es como popularmente se conoce al denominado oficialmente «almacén temporal centralizado». Esta comisión publicó un anuncio en la prensa y abrió una página web (www.emplazamientoatc.es) para que cualquier entidad interesada (municipios, empresas o incluso particulares) pudiera solicitar información acerca de la instalación que se quiere construir y, en su caso, presentara la solicitud correspondiente. A la construcción propiamente del almacén se le une, para fomentar el atractivo de la propuesta, la creación de un centro tecnológico de ENRESA y de un parque empresarial gestionado por el correspondiente ayuntamiento. En la página web se recoge información sobre el funcionamiento de la comisión, miembros, actas de las reuniones celebradas, documentos y técnicos que integran su comité asesor. Incluso se establece un calendario público de actuaciones del proceso, según el cual a partir del 11 de diciembre de 2006 el Gobierno debía designar el emplazamiento elegido. No obstante, no ha sido hasta el inicio de 2010 cuando se han presentado candidaturas (inicialmente 14) de las que han sido definitivamente aceptadas 9.

¹⁶ De hecho, en los proyectos NIMBY, los beneficios asociados a la protesta suelen ser elevados como consecuencia de los elevados costes que la infraestructura ocasiona a la localidad y nulos los beneficios que significa. A su vez, los costes de la protesta son reducidos y la probabilidad de éxito elevada, puesto que el carácter local del conflicto facilita identificar a los potenciales afectados y la comunicación entre ellos. Además, la concentración geográfica permite la utilización de redes sociales e instituciones preexistentes a fin de liderar el movimiento y reclutar seguidores (vid. Cameron y Carson, 1986, para una discusión de la dinámica de protesta en proyectos NIMBY, y Nel-lo, 2003, para casos prácticos ocurridos en Cataluña).

el cálculo de la pérdida de utilidad causada por la infraestructura es realmente complejo e insatisfactorio. La magnitud de la externalidad depende de las características concretas de la instalación, pero también de las características de la comunidad afectada (e.g., población residente a una determinada distancia de la infraestructura, valores ambientales afectados por la misma). Por tanto, la compensación apropiada para una determinada infraestructura es distinta para cada una de sus potenciales ubicaciones. Dada esta complejidad, es de esperar que sean las comunidades afectadas las que mejor sepan valorar la magnitud de la externalidad, y que el error asociado a cualquier valoración realizada de forma externa a la comunidad pueda ser sustancial. Esto significa que, en presencia de información incompleta y asimétrica, hay argumentos sólidos que recomiendan que el proceso de toma de decisiones de localización esté, hasta cierto punto, descentralizado.

Descentralización en la toma de decisiones

Según Cameron y Carson (1986), la intensidad de determinados conflictos viene causada por la ambigüedad en la asignación de los derechos de propiedad entre las diferentes partes afectadas. Esto sucede cuando los municipios pueden autorizar o no la construcción de una determinada infraestructura, pero a su vez el gobierno superior tiene el mismo poder en determinadas circunstancias que no siempre están claras. Desde un punto de vista teórico, la solución al problema consiste en clarificar la distribución de competencias, otorgando derechos de propiedad sólo a una de las partes y permitiendo que sean los tribunales los que se encarguen de dirimir los posibles conflictos.

De hecho, de acuerdo con el teorema propuesto por Coase (1960), esta solución sería económicamente eficiente. Si, por ejemplo, la ley otorga al nivel de gobierno superior la capacidad de imponer la construcción, implícitamente se está afirmando que la única manera que tiene una comunidad local para librarse de la infraestructura es compensando a la empresa a fin de que cambie su ubicación. Si, en cambio, la ley otorga al gobierno local el derecho a disfrutar de un entorno no afectado por la infraestructura, entonces tendrá que ser la empresa la que compense al municipio con la cuantía necesaria para que éste acepte su construcción¹⁷.

No obstante, aunque desde el punto de vista de la eficiencia económica sea equivalente la concesión de los derechos de propiedad a una parte u otra, desde el punto de vista de la equidad sólo es posible la solución descentralizada. Esto es así porque, como se ha visto anteriormente, los residentes de la localidad afectada consideran injusta la imposición de una infraestructura que sólo supone costes a la localidad (*vid.* Cameron y Carson, 1986, y Frey y Oberholzer-Gee, 1996). Por tanto, salvo que la distribución de este tipo de infraestructuras sea equitativa entre todas las localidades (a cada una le corresponde una proporción en los costes similar a la de los beneficios), la única solución consistirá en permitir que las comunidades locales se

¹⁷ Este mecanismo se podría aplicar de dos formas distintas. La primera consistiría en otorgar derechos de propiedad a la comunidad local, consistentes en la posibilidad de vetar legalmente la instalación. El segundo es el denominado «mecanismo de intercambio de Young» (*vid.* Young, 1995), y consiste en asignar una probabilidad de $1/N$ de albergar la instalación (donde N = número de ubicaciones alternativas) y permitir el intercambio libre de probabilidades; la comunidad huésped sería designada mediante un sorteo realizado una vez las probabilidades ya han sido intercambiadas.

puedan negar a su instalación o, al menos, puedan exigir determinadas condiciones y supervisar su cumplimiento. Esto equivale a afirmar que son las comunidades locales las que han de percibir esta compensación en concepto de permiso de construcción de la infraestructura y que, además, esta compensación surja de la libre negociación entre las partes.

La principal dificultad de la aplicación de un procedimiento de mercado de este tipo estriba en los elevados «costes de transacción» en los que incurriría cada una de las comunidades a la hora de contactar y negociar con todas las demás sobre quien se hace cargo de la infraestructura correspondiente. Además, también en este caso la ausencia de información completa acerca de los costes de albergar la instalación en las distintas comunidades supone una gran dificultad. El motivo de ello es que, aun en el caso de llegar a una solución, si la información es incompleta, la comunidad huésped no tendría por qué ser la que incurre en un coste menor de albergar la infraestructura, según sugiere la literatura de diseño de mecanismos de revelación de preferencias (*vid.* Myerson y Satterthwaite, 1983).

Por tanto, en una situación de información incompleta y asimétrica, el mecanismo para decidir la ubicación de la instalación potencialmente contaminante no podrá ser totalmente descentralizado. Tal y como destacan Coursey y Kim (1997) será necesario disponer de un «coordinador» que organice el proceso, garantizando el consentimiento de las comunidades participantes a las normas básicas que lo rigen. Este sería el papel del gobierno central o regional, que debería seleccionar a las comunidades que participan en el proceso y tratar de dilucidar, a partir de la in-

formación suministrada por éstas, cuál es la mejor ubicación. Pueden encontrarse en la literatura diversos ejemplos de mecanismos de este tipo:

- a) *Referéndum.* Mediante un referéndum los ciudadanos afectados darían su aprobación o rechazo en función de la compensación ofrecida. Según Cameron y Carson (1986) este procedimiento tiene ventajas evidentes, como por ejemplo proporcionar al promotor de la infraestructura los incentivos para tener en cuenta las cuestiones de diseño de la misma más importantes para la población local (i.e., minimización de riesgos) a fin de evitar el rechazo. Este procedimiento también proporciona los incentivos apropiados a los gobiernos locales y a los residentes, pues si exageran su negativa a la infraestructura pueden acabar perdiendo un equipamiento que genera un beneficio neto para la comunidad. Sin embargo, este procedimiento no resuelve el problema de encontrar la ubicación con un coste mínimo para la comunidad local, puesto que el procedimiento no dice nada sobre cómo seleccionar la comunidad en la que se plantee realizar el referéndum.
- b) *Privatización.* La responsabilidad de encontrar la ubicación se asigna a una empresa privada con capacidad para negociar con las comunidades locales. Tal como indican Coursey y Kim (1997), en presencia de información incompleta este mecanismo tampoco resuelve el problema de encontrar la ubicación con un coste mínimo. De hecho, lo que se está haciendo en este caso es transferir el

problema NIMBY del gobierno central o regional a la empresa.

c) *Lotería*. Mecanismo propuesto por Sullivan (1992), consiste en seleccionar la ubicación mediante un sorteo y compensar a los residentes en la comunidad huésped por la pérdida de valor de sus propiedades (que se supone es igual a la externalidad causada). El problema es que tampoco en este caso se garantiza la selección de la comunidad con un coste mínimo.

d) *Subasta*. Existen diversas variantes. La más conocida es la «puja mínima» (*Lowest-Bid*) de Kunreuther *et al.* (1987). Las N comunidades candidatas manifiestan su «disposición a aceptar» (DAA) o cantidad mínima exigida para albergar la infraestructura. El gobierno central o regional selecciona la comunidad con una menor DAA, ésta recibe la cantidad DAA como compensación y las demás comunidades contribuyen a su financiación con una cantidad igual a $DAA/(N-1)$. Otros autores proponen mecanismos con propiedades similares (Kunreuther y Kleindorfer, 1986, Kunreuther y Portney, 1991, Richardson y Kunreuther, 1993).

La optimalidad de todos estos procedimientos ha sido analizada de forma exhaustiva por Coursey y Kim (1997), quienes definen un mecanismo óptimo como el que: a) maximiza la suma de utilidades de los residentes en el país, b) respeta la restricción de «compatibilidad de incentivos», esto es, consigue que todas las comunidades declaren su verdadera DAA, y c) está equilibrado presupuestariamente (i.e., la compensación otorgada a la comunidad huésped

es igual a la suma de pagos efectuada por las demás). Estos autores demuestran que los mecanismos sugeridos hasta la fecha no son óptimos, aunque algunos son bastante eficientes, puesto que tienden a seleccionar en la mayoría de ocasiones la comunidad con un coste mínimo. Coursey y Kim (1997) proponen tres nuevos mecanismos («Directo», «Segunda puja mínima», y «Puja descendente»), todos ellos óptimos, y un cuarto no-óptimo pero muy eficiente y fácilmente aplicable («Mecanismo casi-ideal»). El mecanismo «Directo», por ejemplo, consiste en seleccionar como huésped a la comunidad con una DAA menor, compensarla con la cantidad $DAA/((N-1)/N)$ y exigir a las demás un pago igual a DAA/N . Obsérvese que tanto la compensación como el pago se acercan a los del mecanismo de «Puja mínima» cuando N es grande, lo que sugiere que la intuición inicial de Kunreuther *et al.* (1987) era bastante acertada.

Por tanto, a efectos de simplicidad práctica, parece razonable pensar que un mecanismo descentralizado sencillo podría consistir en el propuesto por estos últimos autores. Su principal ventaja es que facilita la revelación de preferencias para acoger (o rechazar) la infraestructura y, por tanto, permiten determinar de forma natural la localidad donde se ubicará garantizando que el coste de albergar la infraestructura será el mínimo, determinando además la compensación necesaria para garantizar la aceptación. Los problemas de este tipo de mecanismos son de aplicación práctica, puesto que se desconocen experiencias reales de este tipo en el caso comparado. Un posible problema de este procedimiento estriba en la forma de pago de la compensación y, sobre todo, el cobro de la cuota correspondien-

te a las comunidades que finalmente no albergaran la infraestructura.

3. LOS IMPUESTOS AMBIENTALES Y EL FENÓMENO NIMBY

3.1. Impuestos ambientales centralizados

Los impuestos ambientales permiten que los costes ambientales asociados a la producción de un determinado bien sean internalizados por los agentes económicos. Para ello, el impuesto debe tener en cuenta los costes externos que las instalaciones potencialmente contaminantes imponen sobre las comunidades locales, añadiéndolos a los costes de construcción y mantenimiento de la infraestructura, y también los costes externos generados en otras fases del problema ambiental en cuestión.

Por ejemplo, en el caso de la producción de energía eléctrica, la imposición ambiental debería recoger tanto el daño externo causado en la fase de producción (que dependerá del tipo de combustible empleado), como cualquier externalidad causada por el sistema de transporte y distribución. Sólo así se tomarán de forma eficiente las decisiones económicas respecto a: la cantidad consumida de electricidad, a las fuentes energéticas utilizadas en la producción y al transporte (e.g., vías aéreas vs. soteradas). De igual forma, en el caso de residuos, la imposición debería incorporar tanto los posibles costes ambientales incurridos durante la fase de extracción de los materiales, como las externalidades generadas durante su tratamiento o a consecuencia de su vertido.

Por tanto, la relación más directa entre la imposición ambiental y la problemática NIMBY estriba en el hecho de que las externalidades que provocan el problema NIMBY no son distintas desde el punto de vista agregado a las que se producen en el resto de fases de un determinado problema ambiental y deben ser internalizadas igualmente mediante un sistema de impuestos ambientales. Sin embargo, un impuesto así —fijado de forma uniforme para todo el territorio por el gobierno central o regional— difícilmente solucionará el problema sobre la ubicación de la infraestructura, porque los incentivos de las comunidades locales no se ven modificados, al estar la recaudación impositiva centralizada. Para facilitar la aquiescencia de las comunidades locales, la recaudación debería destinarse a la financiación de la oportuna compensación económica. En este caso, sin embargo, el único papel que desempeñaría el impuesto sería el de financiador del coste de la compensación. El proceso de decisión de localización no se vería modificado y, por lo tanto, los problemas a la hora de conocer las verdaderas cantidades mínimas exigibles (DAA) y las comunidades con un coste mínimo permanecerían.

Los incentivos del promotor de la infraestructura a buscar la alternativa con el coste mínimo podrían mejorar en función del diseño concreto del impuesto ambiental, si su importe se calcula a partir del impacto local de la infraestructura, pero no lo harían si el cálculo del impuesto se basa en algún indicador no relacionado directamente con el impacto local de esta infraestructura. Por ejemplo, en el caso de las líneas de alta tensión (caso de estudio desarrollado en la sección 4.1), el coste externo derivado de su impacto so-

bre el territorio podría ser internalizado mediante un impuesto sobre el consumo de electricidad de todo el territorio, o mediante un impuesto sobre los km de tendido (ajustados por impacto), permitiendo posteriormente la repercusión del mismo en la factura eléctrica. Las compañías de transporte y distribución de electricidad sólo tendrían incentivos a seleccionar trazados con bajo impacto si se utiliza el segundo diseño.

3.2. Impuestos ambientales descentralizados

En la sección 2.3 ya se ha señalado que los procedimientos centralizados de estimación de la compensación necesaria para resolver el problema NIMBY se enfrentan a problemas de información. En efecto, puesto que la externalidad es local, la compensación necesaria varía en función de la localización finalmente exigida. Además, aunque las comunidades locales disponen de un mayor volumen de información sobre el impacto de dicha externalidad, carecen de incentivos a revelarla. Nótese que este problema se reproduce también ante cualquier intento de calcular el tipo impositivo óptimo de un impuesto ambiental. Por tanto, cualquier intento centralizado de calcular un impuesto ambiental que tenga en cuenta la externalidad NIMBY encontrará enormes dificultades, aun cuando intente ajustar el cálculo del impuesto a la magnitud de la externalidad local.

Por ello, y como se ha indicado anteriormente, la solución a este problema de información requiere optar por un procedimiento descentralizado en el que se permita a las comunidades locales mani-

festar sus preferencias. La fijación del tipo impositivo del impuesto ambiental por parte de las comunidades locales les permitiría expresar su disposición a aceptar la infraestructura potencialmente contaminante. Cuando una comunidad local no considere tan nociva una determinada infraestructura (e.g., porque su territorio tiene un valor ambiental inferior) tendería a fijar un tipo impositivo inferior con objeto de atraer la instalación y aprovechar la recaudación. De hecho, las comunidades deberían fijar un tipo impositivo tal que la recaudación obtenida igualase a la DAA de dicha instalación. Si existen muchas comunidades locales, un impuesto subcentral funcionaría de forma similar al mecanismo de «baja mínima» de Kunreuther *et al.* (1987): a) el gobierno central o regional anuncia un plan de ubicaciones de un determinado tipo de infraestructuras junto con sus características técnicas, b) crea un impuesto ambiental que grava los hechos imponibles asociados a la instalación, c) solicita a todos los municipios la fijación de los tipos impositivos, d) el gobierno directamente o la empresa promotora de la infraestructura selecciona la localización con un impuesto más bajo, e) la empresa promotora traslada el coste hacia adelante, de forma que todas las comunidades (no sólo la huésped) financian la operación.

Un problema de este procedimiento es que, dados los posibles «costes hundidos» de las instalaciones, una vez anunciado el tipo impositivo para una determinada ronda de instalaciones éste debería permanecer fijo en el futuro (i.e., una vez construida una línea resulta difícil moverla de sitio si una comunidad local decide subir el impuesto). Obviamente, el tipo impositivo puede variar ante una segunda ronda de instalaciones, sean éstas del mismo o dis-

tinto tipo que las primeras. Una alternativa a este requisito de estabilidad impositiva podría consistir en la fijación de unos tipos máximos por parte del gobierno central o regional¹⁸.

La utilización de impuestos ambientales descentralizados para solventar el problema NIMBY contrasta fuertemente con la visión convencional que desde la Teoría del Federalismo Fiscal se tiene de la descentralización de impuestos ambientales. Autores como, por ejemplo, Oates y Schawb (1988), Markusen *et al.* (1995) y Levinson (1997, 1998) argumentan que la descentralización de estos impuestos sólo puede conducir a ineficiencias. Oates y Schawb (1988) consideran que la descentralización de impuestos ambientales que graven la producción de bienes «sucios» (o, en su caso, la existencia de regulaciones medioambientales subcentrales) puede generar un proceso de competencia fiscal que deteriore los estándares ambientales y/o disminuya los tipos impositivos.

No obstante, el caso NIMBY es algo distinto, al tratarse de una externalidad concentrada derivada de la producción de un bien con beneficios muy difusos. En este caso, el impuesto ambiental local está gravando la producción «sucia» de la que se benefician otras comunidades¹⁹. Un incremento de este impuesto tiene dos efectos: a) reducir la magnitud de la externalidad, y

b) incrementar la recaudación que, además, recae casi totalmente en los no residentes. Tal como demuestra Levinson (1998) en el caso de la imposición sobre el tratamiento de residuos generados fuera de la comunidad, debido a este segundo efecto, el tipo impositivo suele ser demasiado elevado, por lo que también se produce una ineficiencia. Este resultado lleva al autor a proponer una centralización de la imposición sobre el tratamiento de residuos en EE.UU.

Sin embargo, esta conclusión es un tanto equívoca, puesto que presupone que el gobierno central no tendrá problemas para dotar la capacidad necesaria de tratamiento de residuos o, lo que es lo mismo, los gobiernos locales no podrán impedir la ubicación en su territorio de instalaciones NIMBY. Pero lo que resulta cierto es que los gobiernos locales, faltos de un mecanismo impositivo que les permite graduar hasta qué punto quieren desincentivar la presencia de instalaciones NIMBY en su territorio, pueden optar por la vía de la prohibición directa o, en el caso de que esto no sea legalmente posible, de la presión política sobre el gobierno central o regional en conjunción con diversos grupos sociales afectados por la infraestructura. El resultado de todo esto es que la capacidad de las infraestructuras puede terminar siendo más baja en el caso centralizado que en el descentralizado, tal como ha demostrado Fredriksson (2000) en un reciente trabajo, en el que tiene en cuenta que las comunidades locales pueden emprender actividades de presión sobre el gobierno central con objeto de evitar la instalación de este tipo de infraestructuras. En conclusión, es mejor que los gobiernos locales no se vean obligados a tener que enfrentarse a la instala-

¹⁸ Téngase en cuenta, además, que el oportunismo de las comunidades locales también tiene sus límites, puesto que el incremento de los tipos impositivos una vez realizada la construcción de la infraestructura puede deteriorar la reputación de la comunidad y hacer que, en un futuro, ante otra ronda de localizaciones, el anuncio de un tipo impositivo reducido no resulte creíble.

¹⁹ Por tanto, tampoco estamos ante un bien público local porque sólo los costes son locales, mientras que los beneficios son globales.

ción de infraestructuras, cosa que ocurrirá si no hay posibilidades de gravar a las infraestructuras que generan los costes externos.

4. CASOS PRÁCTICOS: LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN Y CANTERAS

La construcción de líneas de alta tensión y la instalación de empresas de áridos son claros ejemplos de instalaciones potencialmente contaminantes cuya ubicación resulta conflictiva. A continuación, de manera meramente ilustrativa, se describe en ambos casos la aplicación de un impuesto como mecanismo de compensación.

4.1. Líneas de alta tensión

Su construcción suele provocar la oposición entre los ciudadanos afectados por su posible impacto negativo derivado, principalmente, del efecto visual y medioambiental, de la incidencia sobre la salud, del ruido y del efecto sobre la seguridad de las personas. Todos estos efectos se reflejan en el impacto negativo que las líneas acaban teniendo sobre el valor de la propiedad, según coincide en señalar la literatura internacional en diversos estudios (*vid.*, i.e., Colwell y Foley, 1979; Kroll y Priestly, 1991; Des Rosiers, 2002).

En países como España, Francia o EE.UU. se encuentran ejemplos de conflictos derivados de proyectos para la construcción de líneas de alta tensión, que en algunos casos han logrado incluso su abandono (*vid.* Fillieule, 2001, Feliu, 2003). Sin embargo, su construcción resulta necesaria para el conjunto de la sociedad, razón

por la cual parece razonable desarrollar algún mecanismo de compensación institucionalizado. En concreto, pensamos en un tributo cuya recaudación quede afectada, total o parcialmente, a usos relacionados con la mitigación de las externalidades provocadas²⁰.

El hecho imponible del tributo se podría definir como el impacto sobre las personas y el medio ambiente de las líneas de transporte de energía eléctrica. Esto significa no gravar las líneas de baja tensión, que llevan la electricidad a los consumidores finales y, en consecuencia, benefician directamente a aquellos perjudicados por su impacto. El cálculo de la base imponible debe guardar relación de una manera sencilla con el importe de los costes externos que las líneas ocasionan. Por ejemplo, en función de su longitud. El tipo impositivo a aplicar debe variar según el daño ocasionado por la línea gravada, por tanto, es necesario estimar los costes externos generados por las líneas. Como hemos indicado anteriormente, los costes se reflejan en la pérdida de valor de las propiedades situadas en un determinado radio.

La compensación necesaria anual que debe recibir un municipio i (C_i) por los cos-

²⁰ Recordemos que nuestro supuesto inicial es que la infraestructura, en este caso la línea de alta tensión, es necesaria y, por tanto, el tributo actúa como mecanismo de compensación que facilita su construcción. El tributo permite internalizar los costes, puesto que es finalmente pagado por todos los consumidores vía un aumento en los precios de la electricidad. La recaudación beneficia y permite compensar a las víctimas que soportan los costes de la infraestructura y, además, en la medida en que evite la utilización de otras fuentes de financiación perjudiciales con el medio ambiente (i.e. aumento del suelo urbanizable) tendría un impacto medioambiental positivo. Por tanto, el tributo podría incluso alcanzar el denominado doble dividendo.

tes externos que le afecta se puede expresar como

$$C_i = \rho \times SA_i \times V_i \times r \quad (4)$$

Donde ρ es el impacto medio en porcentaje sobre los valores de las propiedades afectadas por las líneas de alta tensión, que consideramos igual en todos los municipios, SA_i es la superficie afectada en m², V_i es valor de mercado medio de las propiedades afectadas en euros/m² y r una tasa de descuento que permite anualizar la compensación.

La investigación empírica existente sugiere que el impacto medio sobre el valor de la propiedad se situaría entre el 5% y el 10%²¹. Lógicamente, también depende de la tensión de la línea, por lo que parece aconsejable diferenciar según la misma. Así, suponemos que las líneas entre 400 y 380 kv tienen un impacto del 10%, pero para las demás líneas disminuye proporcionalmente con la tensión: líneas de 220 kv, un 5,5%; entre 132 y 110 kv, un 2,75%; y entre 66 y 40 kv, un 1,25%. El impacto medio se calcula para una distancia inferior a los 50 m, ponderándose oportunamente, como a continuación veremos, en las distancias entre 50 y 200 m.

La superficie afectada (SA_i) se calcula multiplicando la longitud de las líneas de alta tensión en el municipio (m) por el alcance del impacto de la línea (a) y por una reducción general en concepto de proporción de la superficie dedicada a espacios públicos (c). Por tanto,

$$SA_i = m_i \times a \times (1 - c) \quad (5)$$

Los resultados de la literatura anteriormente mencionada (Des Rosiers, 2002) aconsejan suponer que el impacto máximo se produce en distancias inferiores a los 50 m, y que cuando la distancia se sitúa entre 50 y 100 m se reduce a 1/4 del impacto anterior y entre 100 y 200 a 1/16. A más de 200 m el impacto se supone nulo, de acuerdo con el resultado más frecuente en la literatura (Colwell, 1990; Kroll y Priestly, 1991; y Hamilton y Schwan, 1995)²². Finalmente, el alcance del impacto de la línea requiere también fijar la distancia media existente entre los edificios (d) y las líneas, de forma que $a = 2 \times [(50 \text{ m} - d) + (100 \text{ m} - 50 \text{ m}) \times (1/4) + (200 \text{ m} - 100 \text{ m}) \times (1/16)]$. Puesto que para conocer los valores de d y c se requeriría disponer de información a nivel municipal, hemos fijado como valores $d = 40$ y $c = 0,50$, con la finalidad de obtener unos valores de las compensaciones razonables.

El valor de mercado medio de las propiedades se calcula de la siguiente manera

$$V_i = (v_i \times VC_i) / SU_i \quad (6)$$

Donde VC_i es el valor catastral agregado del municipio, SU_i la superficie urbana del municipio (que incluye superficies edificadas y solares) y v_i es la relación entre valor de mercado y el catastral a fin de tener en cuenta la diferencia media entre ambos valores.

Finalmente, se fija una tasa de descuento de 1,5%, valor aproximado de la rentabilidad real de la deuda pública a largo plazo en 2004, año estudiado. Tomando datos

²¹ Vid. Colwell y Foley (1979), Colwell (1990), Igelz y Priestly (1989, 1991) o Kroll y Priestly (1991) para EEUU; Hamilton y Schwan (1995); Haider y Haroun (2002) y Des Rosiers (2002) para Canadá; o Callanan y Hargreaves (1995) para Nueva Zelanda.

²² Aunque Haider y Haroun (2003) encuentran impactos en distancias hasta los 400 o 500 metros.

reales de longitud de líneas de alta tensión (DTICT, 2003), de valores catastrales y de superficie urbana para varios municipios catalanes (Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria) llegamos a una primera propuesta sobre los intervalos en lo que se podrían situar los tipos impositivos, según se muestra en el cuadro n.º 1²³.

A fin de que la compensación se destine a las poblaciones locales directamente afectadas por las líneas, la recaudación del impuesto debe corresponder a dichos municipios. Igualmente, como el valor de los costes externos varía en función de las característi-

cas de cada municipio, los tipos impositivos deberían fijarse por cada población. Para mejorar la efectividad del impuesto como mecanismo que permita evitar conflictos, su recaudación podría quedar afectada a determinados usos como, por ejemplo, financiar mejoras urbanísticas o ciertos equipamientos en las zonas más afectadas.

4.2. Explotaciones de materiales áridos

Los materiales áridos o áridos a secas, son unos materiales granulares extraídos

Cuadro n.º 1
Propuesta de tipos impositivos para líneas de alta tensión
(en euros/metro)

Tensión de la línea	Urbanas	No urbanas
Transporte (alta tensión)		
— 440 y 380 kv	10 a 20 ⁽¹⁾	1 a 2
— 220 kv	5 a 10	0,5 a 1
Subtransporte (alta tensión)		
— 132 y 110 kv	2,5 a 5	0,25 a 0,5
Distribución (media tensión)		
— 66 y 40 kv	1,25 a 2,5	0,125 a 0,25
— 25 y 1 kv	Exentas	Exentas
Distribución (baja tensión)		
— Menos de 1 kv	Exentas	Exentas

Nota: (1) El valor inferior se refiere al tipo mínimo y el superior al máximo.

Fuente: Elaboración propia.

²³ Este método aparece con mayor detalle en Durán y Solé (2004).

de la tierra para ser utilizados, después de procesos de trituración y clasificación, en la construcción en especial (edificación y obra pública), aunque también en diversas aplicaciones industriales. Un elemento de preocupación reciente en el sector viene dado por la dificultad de obtener permisos de apertura de nuevas canteras y de renovar los de las ya existentes. Esto se debe a los costes externos que este tipo de explotaciones generan sobre las comunidades locales. En concreto: el mayor tráfico como consecuencia del flujo de camiones necesario para el transporte de materiales; el polvo que molesta e incluso puede perjudicar a la salud; las explosiones que causan un ruido insoportable y producen una sensación permanente de inseguridad; el impacto visual; y el efecto sobre la fauna y el medio natural. A pesar de estos costes externos locales, los áridos son un material necesario para el conjunto de la sociedad. Por eso, el establecimiento de un tributo puede servir como mecanismo de compensación.

En realidad, en España encontramos algunas experiencias en municipios con tasas que intentan gravar de manera específica este tipo de empresas como, por ejemplo, Sallent, Alhaurín de la Torre y Oviedo. En otros casos, La Rinconada, este intento ha quedado frustrado por la defectuosa configuración legal del tributo²⁴. Igualmente, en el sistema comparado se encuentran ejemplos de impuestos que gravan la extracción de áridos (Reino Unido, Francia, Suecia, Estados Unidos, entre otros).

El hecho imponible gravado debería ser el impacto sobre las personas y el medio ambiente de las explotaciones de áridos. La

base imponible se puede fijar como la cantidad de material extraído de la cantera, estimada según el peso o también según la variación en el volumen del agujero de la cantera. Sin embargo, como el efecto de la cantera no sólo depende de la cantidad extraída durante un año, sino también de la suma de las cuantías extraídas durante toda su historia (en especial el impacto visual), se pueden establecer dos bases diferentes: una para la anual y otra para la cuantía histórica²⁵. De nuevo, el tipo impositivo a aplicar debe variar en función del impacto de las canteras, por lo que se tendrán que tener en cuenta aspectos como el tipo de material extraído (arena y grava o roca) o la población del municipio afectado. Por tanto, deben estimarse los costes externos generados.

Para ello nos servimos de los resultados encontrados en un estudio realizado para el gobierno británico (DETR, 1999), en el marco de los trabajos previos a la introducción de un nuevo impuesto sobre las actividades extractivas. En dicho estudio, a partir del método de valoración contingente, se estima el importe monetario que un individuo estaría dispuesto a pagar durante los próximos cinco años para lograr el cierre de la cantera. Esta cifra se multiplica por la población residente a menos de cinco millas de la actividad con la finalidad de disponer de la cifra global a pagar, que dividida por el número de toneladas extraídas permite obtener un valor expresado en libras por tonelada que sirva de guía para fijar el tipo impositivo del nuevo impuesto. El estudio obtiene una disponibilidad a pagar media de 15,27 euros y 23,24 euros

²⁴ La Sentencia del Tribunal Supremo de 25 de noviembre de 2003 declara la nulidad de la tasa.

²⁵ Puesto que las canteras explotadas se pueden restaurar a fin de corregir su consecuencia visual, la posible restauración disminuiría el valor de la base imponible histórica.

en el caso de canteras de piedra y de tierra y grava, respectivamente²⁶. Estas cifras que se refieren a un período de cinco años las convertimos en valores anuales equivalentes a partir de una tasa de descuento de 1,5% y obtenemos unos valores de 1.466 y 2.311 euros anuales por persona, respectivamente. Y multiplicando por el volumen de población que vive a una distancia de menos de 5 km encontramos el impacto total de la cantera.

Las cifras anteriores incluyen la valoración de todos los tipos de efectos externos generados, tanto los relacionados con los m³ extraídos anualmente como aquellos relacionados con aquellos m³ extraídos de manera acumulada a lo largo de la vida de la cantera.

Para determinar el tipo impositivo, dado que tenemos dos bases imponibles distintas, por extracción anual y por acumulado histórico respectivamente, se supone que cada base es una proporción fija del impacto global, esto es

$$E_i = \alpha \times B_i \quad \text{y} \quad F_i = (1 - \alpha) \times B_i \quad (7)$$

Donde B_i es el impacto total en euros, E_i el impacto de la extracción anual, F_i el impacto histórico y α la proporción de la extracción anual sobre el impacto total. El parámetro α se calcula tomando la información del estudio británico anteriormente mencionado (DETR, 1999. p. 37), en el cual se distingue según se refiera a explotaciones de arena y grava ($\alpha = 0,5$) o de roca ($\alpha = 0,7$). De esta manera los tipos impositivos correspondientes a cada base se pueden expresar como la rela-

ción entre impacto y actividad gravada respectivos²⁷:

$$t_i^E = \frac{\alpha \times B_i}{(m^3 \text{ extraídos})_i} \quad \text{y} \quad t_i^F = \frac{(1 - \alpha) \times B_i}{(m^3 \text{ acumulados} - m^3 \text{ restaurados})_i} \quad (8)$$

El cálculo de los tipos, en consecuencia, será distinto según la cantera específica que se considere. Ahora bien, con la finalidad de dar unos valores de referencia, hemos tomado unos importes medios. En concreto, a partir de datos oficiales obtenidos de DICT (2000), tenemos la dimensión media de las canteras en Cataluña según sean de tierra y grava o de piedra y la población media situada a menos de 5 km (con un valor medio de 1.500 habitantes, que tomamos a efectos del cálculo de unos tipos mínimos, pero que también los calculamos para una población de doble tamaño y que consideraremos como un tipo máximo). El valor de lo acumulado históricamente suponemos que es equivalente a diez veces el volumen extraído anualmente (estimación seguramente conservadora pero fácilmente se pueden recalcular nuevos tipos para valores más elevados)²⁸. En el cuadro n.º 2 se presentan los posibles tipos impositivos medios resultantes.

5. CONCLUSIONES

La ubicación de instalaciones potencialmente contaminantes, cuyos costes

²⁶ El mayor impacto de las canteras de piedra se debe principalmente a la mayor utilización de explosivos y, por tanto, al mayor ruido producido.

²⁷ Obsérvese que en la base histórica se deducen los m³ restaurados, esto es, aquella parte de la cantera que, en su caso, hubiera sido restaurada. Esto es así porque con la restauración se corrige el impacto visual.

²⁸ Para un mayor detalle del método ver Durán y Solé (2004).

se concentran solamente en la comunidad local que las acoge mientras que los beneficios se distribuyen entre el conjunto de la población regional o nacional, constituye un serio problema con el que se encuentran los poderes públicos por la fuerte oposición que se genera (problemas NIMBY).

La investigación académica ha estudiado la efectividad de medidas compensatorias a fin de vencer la oposición de la comunidad local destacando la importancia de dos aspectos como son: 1) los tipos de infraestructura y de compensación y 2) el procedimiento utilizado para su determinación. En este sentido, la imposición ambiental coincide con el problema NIMBY en la necesidad de que los agentes económicos internalicen los costes externos, por lo que los impuestos ambientales se pueden conside-

rar también como un mecanismo válido de compensación.

La discusión se centra en fijar el procedimiento (centralizado o descentralizado) válido para la determinación del impuesto. Así, los impuestos ambientales centralizados se enfrentan a problemas de información incompleta y asimétrica, mientras que un procedimiento descentralizado presenta la ventaja de permitir a las comunidades locales manifestar sus preferencias. Sin embargo, esta conclusión contrasta fuertemente con la visión tradicional de la teoría del federalismo fiscal sobre la descentralización de impuestos ambientales. Ello se debe a que el problema NIMBY es algo distinto, al estar la externalidad relacionada con la ubicación de una instalación concentrada mientras que los beneficios son muy difusos. El tema sin duda requiere una mayor investigación.

Cuadro n.º 2

Propuesta de tipos impositivos para explotaciones de áridos
(en euros/metro)

Base imponible	Extracción de roca	Extracción de arena y grava
t^E : s/ m^3 extraídos anualmente	0,048 a 0,096 ⁽¹⁾	0,036 a 0,072
t^F : s/ m^3 acumulados – m^3 restaurados	0,002 a 0,004	0,004 a 0,008

Nota: (1) El valor inferior se refiere al tipo mínimo y el superior al máximo.

Fuente: Elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACOT, H., BOWEN, T. Y FITZGERALD, M. (1994): «Managing the solid waste crisis: exploring the link between citizen attitudes, policy incentive, and siting landfills», *Policy Studies Journal*, 22(2): 229-244.
- CALLANAN, J. Y HARGREAVES, R.V. (1995): *An analysis of transmission line impacts on property values in Newlands*, Wellington, Report prepared for Transpower NZ, Nueva Zelanda.
- CAMERON, R. Y CARSON, R.T. (1986): «Property rights, protest and the siting of hazardous waste facilities», *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 76(2): 285-290.
- COASE, R.H. (1960): «The problem of social cost», *Journal of Law and Economics*, 3: 1-44.
- COLWELL, P.F. (1990): «Power lines and land value», *Journal of Real Estate Research*, 5(1): 117-127.
- COLWELL, P.F. Y FOLEY, K.W. (1979): «Electric transmission lines and the selling price of residential property», *The Appraisal Journal*, 47: 490-99.
- COURSEY, D. Y KIM, S. (1997): «An examination of compensation mechanisms to solve the NIM-BY problem», Working Paper, University of Chicago.
- DANG, H. (2002): «New power, few new lines: a need for a federal solution», *Journal of Land Use and Environmental Law*, 17(2): 327-349.
- DES ROSIERS, F. (2002): «Power lines, visual encumbrance and house values: a microspatial approach to impact measurement», *Journal of Real Estate Research*, 23(3): 275-301.
- DICT (2000): *Recursos minerals a Catalunya*, Departament d'Indústria, Comerç i Turisme, Generalitat de Catalunya.
- DTICT (2003): *Línies elèctriques aèries i subterrànies a Catalunya*, Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme, Generalitat de Catalunya.
- DUNLAP, R.E. Y BAXTER, R.K. (1988): «Public reaction to siting a High-Level Nuclear Waste Repository at Hanford: a survey of local area residents», Informe preparado por el Social and Economic Sciences Research Center, Washington State University, por encargo de WA for Impact Assessment Inc.
- DURÁN, J.M. Y SOLÉ, A. (2004): «Proposta d'un sistema de compensació dels costos derivats de la instal·lació d'explotacions d'àrids i línies d'alta tensió», trabajo realizado para el Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme de la Generalitat de Catalunya.
- ELSTER, J. (1992): *Local justice: how institutions allocate scarce goods and necessary burdens*, Russell Sage Foundation, Nueva York.
- EWING, TH. (1990): «Guarantees near the landfill», *New York Times*, 8 de Julio.
- FELIU, J. (2003): «La línia elèctrica de les Gavarres. Infraestructures energètiques, paisatge i salut», en Nel·lo, O. (ed.), *Aquí, no! Els conflictes territorials a Catalunya*, Biblioteca Universal Empúries 183, Ed. Empúries, Barcelona.
- FILLIEULE, O. (2001): «Local environmental politics in France. The case of the Luron valley, 1984-1996», Treball presentat al Workshop de la ECPR.
- FREDRIKSSON, P. (2000): *The Siting of Hazardous Waste Facilities in Federal*.
- FREY, B., OBERHOLZER-GEE, F. Y EICHENBERGER, R. (1996): «The Old Lady visits your backyard: a tale of morals and markets», *Journal of Political Economy*, 104(6): 1297-1313.
- FREY, B. Y OBERHOLZER-GEE, F. (1996): «Fair siting procedures: an empirical analysis of their importance and characteristics», *Journal of Policy Analysis and Management*, 15(3): 353-376.
- GERRARD, M. (1994): *Whose backyard, Whose risk?*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- GREGORY, R., KUNREUTHER, H., EASTERLING, D. Y RICHARDS, K. (1991): «Incentive policies to site hazardous facilities», *Risk Analysis*, 11: 667-675.
- HAIDER, M. Y HAROUN, A. (2002): «Impact of power lines on freehold residential property values in the greater Toronto area», Series in Spatial Econometrics, University of Toronto.
- HAMILTON, S. Y SCHWAN, G. (1995): «Do high voltage electric transmission lines affect property value?», *Land Economics*, 71 (4): 436-444.
- HERZICK, E. (1993): «Nevada statewide telephone poll survey data», Informe presentat al Nevada State and Local Government Planning Group, University of Nevada, Reno.
- IGNELZI, P. Y PRIESTLY, T. (1989): *A methodology for assessing transmission line impacts in residential*

- communities, Prepared for the Siting and Environmental Planning Task force of the Edison Electric Institute, Washington D.C.
- 1991: *Statistical analysis of transmission line impacts on residential property values in six neighbourhoods*, Prepared for Southern California Edison Environmental Affairs.
- JENKINS-SMITH, H., KUNREUTHER, H., BARKE, R. Y EASTERLING, D. (1993): «UNM mitigation / compensation survey», mimeo, Institute for Public Policy, University of New Mexico, Albuquerque.
- KROLL, C. Y PRIESTLY, T. (1991): *The effects of overhead transmission lines on property values: a review and analysis of the literature*, Prepared for the Siting and Environmental Planning Task force of the Edison Electric Institute, Washington D.C.
- KUNREUTHER, H. Y EASTERLING, D. (1990): «Are risk-benefit trade-offs possible in siting hazardous facilities?», *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 80: 252-256.
- 1996: «The role of compensation in siting hazardous facilities», *Journal of Policy Analysis and Management*, 15: 601-622.
- KUNREUTHER, H., FITZGERALD, K. Y AARTS, TH.D. (1993): «Siting noxious facilities: a test of the facility siting credo», *Risk Analysis*, 13: 301-318.
- KUNREUTHER, H. Y KLEINDORFER, P. (1986): «A sealed-bid auction mechanism for siting noxious facilities», *American Economic Review, Papers & Proceedings* 76(2): 295-299.
- KUNREUTHER, H. Y LINNERTHOOTH, J. (1983): *Risk analysis and decision problems*, Springer-Verlag, Nueva York.
- KUNREUTHER, H., LINNERTHOOTH, J. Y FITZGERALD, K. (1996): «Siting hazardous facilities: lessons from Europe and America», en P. Kleindorfer, H. Kunreuther, D. Hong (eds.), *Energy, environment and the economy: Asian perspectives*, Edward Elgar Pub., Chentelham, Reino Unido.
- KUNREUTHER, H., KLEINDORFER, P. R., KNEZ, P. Y YAKSICK, R. (1987), «A Compensation Mechanism for Siting Noxious Facilities: Theory and Experimental Design», *Journal of Environmental Economics and Management*, 14: 371-383.
- KUNREUTHER, H. Y PORTNEY, P. (1991): «Wheel of fortune: a lottery/auction mechanism for siting noxious facilities», *Journal of Energy Engineering*, 117: 125-132.
- LEVINSON, A. (1997): «A note on environmental federalism: interpreting some contradictory results», *Journal of Environmental Economics and Management*, 33(3): 359-366.
- 1998: «NIMBY taxes matter: the case of state hazardous waste disposal taxes», *Journal of Public Economics*, 74: 31-51.
- MALONE, CH.R. (1991): «High-level nuclear waste disposal: a perspective on technology and democracy», *Growth and change*, 22: 69-74.
- MARKUSEN, J., MOREY, E. Y OLEWILER, N. (1995): «Competition in regional environmental policies when plant locations are endogenous», *Journal of Public Economics*, 56(1): 55-77.
- McCUBBIN, D.R. Y DELUCCHI, M.A. (1999): «The health costs of motor-vehicle-related air pollution», *Journal of Transport Economics and Policy*, 33: 253-86.
- McDEMITT, D.F. (1991): «Overcoming NIMBY», *Independent Energy*, 21: 22-23.
- MORRELL, D. Y MAGORIAN, CH. (1982): *Siting hazardous waste facilities: local opposition and the myth of preemption*, Ballinger, Cambridge, MA.
- MYERSON, R.B. Y SATTERHWAITE, M. (1983): «Efficient mechanisms for bilateral trading», *Journal of Economic Theory*, 28: 265-281.
- NEL·LO, O. (ed.) (2003): *Aquí, no! Els conflictes territorials a Catalunya*, Biblioteca Universal Empúries 183, Ed. Empúries, Barcelona.
- O'HARE, M. (1977): «Not on my block you don't: facility siting and the strategic importance of compensation», *Public Policy*, 25: 409-458.
- O'HARE, M., BACOW, L. Y SANDERSON, D. (1983): *Facility siting and public opposition*, Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- OATES, W.E. Y SCHWAB, R.M. (1988): «Economic competition among jurisdictions: efficiency enhancing of distortion inducing», *Journal of Public Economics*, 35(3): 333-354.
- RABE, B.G. (1994): *Beyond NIMBY: hazardous waste siting in Canada and the United States*, Brookings Institution, Washington D.C.
- RICHARDSON, J. Y KUNREUTHER, H. (1993): «Experimental test of a Nash-efficient mechanism for collective choice with compensation», *Journal of Economic Behavior & Organization*, 22 (3): 349-369.
- SULLIVAN, A.M. (1992): «Sitting noxious facilities: a sitting lottery with victim compensation», *Journal of Urban Economics*, 31: 360-374.

SYSTEMS: The Political Economy of NIMBY», *Environmental & Resource Economics*, 15(1): 75-87.

WERTHEIMER N. Y LEEPER E. (1979): «Electrical wiring configurations and childhood cancer», *American Journal of Epidemiology*, 109: 273-284.

YOUNG, P. (1995): «Dividing the indivisible», *American Behavioural Scientist*, May, 904-920.

YOUNG, S. (1990): «Combating NIMBY with Risk Communication», *Public Relations Quarterly*, 35, Summer.