

Integración paisajística y territorial de las energías renovables

M.^a José PRADOS (1) & Eugenio BARAJA (2)
& Marina FROLOVA (3) & Cayetano ESPEJO (4)

(1) Universidad de Sevilla. (2) Universidad de Valladolid.
(3) Universidad de Granada. (4) Universidad de Murcia.

RESUMEN: El impulso logrado por las energías renovables en Europa no se entiende fuera de la apuesta expresada en los programas energéticos oficiales, su alta aceptación social y el interés de grandes empresas, que ven traducida esa aceptación y apoyo político en sustanciosos dividendos. Sin embargo, esta implementación no está exenta de contradicciones y conflictos, pues a diferencia de las energías convencionales los sistemas renovables utilizan recursos dispersos. Ello explica que den lugar a que las afecciones territoriales sean más importantes y refuercen su dimensión paisajística. La preocupación por las transformaciones que las energías renovables están provocando en los paisajes se encuentra en el núcleo de este artículo. De una parte, centrada en el debate científico internacional sobre el valor de la opinión pública en la localización de plantas de energías limpias. De otra, en la capacidad tecnológica para conjugar la instalación de dichas plantas con la atención al paisaje. La conclusión final invita a reflexionar sobre las relaciones entre energía y paisaje, a otorgar mayor relevancia al debate ambiental y la salvaguarda del paisaje en la política energética, y finalmente, a integrar dicha política en el marco de una planificación territorial estratégica de las instalaciones.

DESCRIPTORES: Energías renovables. Paisaje. Planificación territorial.

1. Las energías renovables en el contexto de la transición energética

El proceso de transición energética actual deviene de la necesidad asumida de encontrar un nuevo modelo de producción sostenible que permita el acceso a la energía a

un mayor número de habitantes y que limite la dependencia de los combustibles fósiles, particularmente del petróleo. Es un fenómeno global al que contribuyen razones estratégicas relacionadas con la distribución espacial y el carácter limitado de las principales reservas, la aparición de nuevos y potentes consumidores, y los nefastos recuerdos económicos dejados por el fuerte impacto de la volatilidad de los precios

Recibido: 15.11.2011
e-mail: mjprados@us.es

RED ESPAÑOLA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y PAISAJES (Ministerio de Ciencia e Innovación CSO2009-06356-E/SOCI y CSO2010-09939-E)

desde hace tres décadas. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ha destacado que la lucha contra el calentamiento global es uno de los retos más urgentes de la humanidad (NADAÍ & *al.*, 2010: 156), y a ello responden las estrategias y políticas de restricción de emisiones de CO₂ con objeto de mitigar sus efectos sobre el clima conforme a lo previsto en el Protocolo de Kioto. Por otro lado, el impacto social generado por los reactores fuera de control en la central de Fukushima, exactamente 25 años después del accidente de Chernóbil (SCHNEIDER & *al.*, 2011), ha dejado seriamente tocados los argumentos de quienes defendían este tipo de energía como soporte de un modelo de producción eléctrica altamente eficaz, basado en aumentos exponenciales de producción unidos a constantes incrementos del consumo (PÉREZ, 2010: 176).

Todo ello, en suma, está posibilitando el desarrollo de las energías renovables. Agua, viento, sol, biomasa..., son recursos que hoy parecen consolidarse como alternativa en buena parte del planeta. De hecho, si en 2005 eran 45 los países que se habían planteado una política de desarrollo de energías renovables, cuatro años más tarde ya son 85 los que fijan objetivos para la obtención de una proporción de electricidad con este origen, en una cuota en el suministro total de energía o una potencia específica instalada (GREENPEACE, 2010: 14). En el caso de Europa, su desarrollo comienza como respuesta a la crisis de los setenta en el contexto del auge de los movimientos ecologistas y el rechazo a la energía de origen nuclear y de combustibles fósiles. La consideración de energías limpias, renovables, sostenibles..., explica el impulso dado en los programas energéticos oficiales, su alta aceptación social y el interés creciente de las grandes empresas energéticas, que ven traducida esa aceptación y apoyo político en sustanciosos dividendos.

No obstante, su implementación no está exenta de contradicciones y conflictos, pues a diferencia de las energías convencionales —particularmente en la forma más extensiva de generación, como la eólica y la solar fotovoltaica—, utilizan recursos dispersos, lo que explica su preferente localización en el medio rural, donde su instalación es sencilla, rápida y barata. Pero al ocupar mayor superficie las afecciones territoriales son más importantes, viéndose reforzadas en su dimensión paisajística cuando destacan por su forma, disposición y extensión; o cuando su emplazamiento coincide con los lugares de mayor exposición visual (FROLOVA & PÉREZ, 2008). De ahí la paradoja y el conflicto que entraña la implantación territorial de las energías renovables.

Paradoja en el sentido de que un tipo de energía que cuenta con un amplio respaldo social por la connotación genérica que conlleva: limpia, saludable, sostenible..., es rechazada, a veces, debido a los impactos que ocasiona cuando se instala en el territorio concreto, local, próximo; de tal manera que «el carbón y las centrales nucleares no son ya las únicas instalaciones de energía que la gente no quiere construir en sus patios traseros» (VAN DER HORST & TOKE, 2010). Y este hecho tiene que ver con el conflicto, que surge precisamente cuando se contraponen intereses diferentes, bien por la ocupación del suelo, por sus efectos sobre el medio ambiente o, lo que es más destacado y en cierta medida difuso, por su impacto en el paisaje. Pero el paisaje no solo es forma, también es función y significado. De ahí la trascendencia social que revisten las cuestiones energéticas, pues, como señala FROLOVA (2010b: 100):

«La energía no es solamente un elemento material del paisaje, sino también una cuestión socio-cultural dentro del concepto de paisaje».

NADAÍ & *al.* (2010: 156) destacan que en el proceso de transición energética la aparición de «paisajes energéticos emergentes» es un elemento en juego, que suscitan rechazo o que pueden constituir escenarios para la invención de nuevas formas de relacionarse con los paisajes existentes y contribuir a su evolución.

En este contexto cabe reflexionar sobre la forma de implantación territorial de las energías renovables, toda vez que la transición energética, en Europa en general y en España en particular, constituye un proceso «de cambio social», y el paisaje proporciona una plataforma de discusión clave: «pues podemos observar y reflexionar sobre el uso, pasado y actual, de la energía, desde los caminos romanos hasta los aeropuertos y desde las turberas a los paisajes de la minería de carbón» (VAN DER HOST & TOKE, 2010c: 238). La preocupación por las transformaciones que las energías renovables están provocando en los paisajes se encuentra en el núcleo de este artículo. De una parte, centrada en el debate científico internacional sobre el valor de la opinión pública en la localización de plantas de energías limpias. De otra, en la capacidad tecnológica para conjugar la instalación de dichas plantas con la atención al paisaje. Cuestiones que conducen a la necesidad de otorgar mayor relevancia al debate ambiental y la salvaguarda del paisaje en la política energética. Y a lo acertado de integrar dicha política en el marco de una planificación territorial estratégica que persiga la búsqueda de localizaciones acertadas.

2. Energías renovables y paisaje: significado, identidad y cultura territorial

Si algo sorprende en el debate actual sobre la conveniencia de impulsar el desarrollo de las energías renovables en el proceso de transición hacia una sociedad post-carbono, es la existencia de voces discordantes que abogan por conciliar dicho desarrollo con la protección de la naturaleza y el paisaje. Resulta paradójico que unas energías basadas en la explotación de recursos limpios y renovables puedan generar rechazo social cuando son presentadas como la panacea que vendría a mitigar el calentamiento global, e incluso podrían constituir una solución a la demanda inagotable de energía. Sobre todo porque hasta entonces, las posiciones contrarias a formas muy concretas de generación de energía venían a denunciar su capacidad para alterar ecosistemas de manera irreversible, generar enfermedades entre la población, o agotar los recursos explotados. La percepción de los riesgos asociados a determinadas energías convencionales iba en la línea de preservar el medio natural, y por lo tanto no es fácil asociar esta percepción contraria a unos sistemas de energía basados en el aprovechamiento del viento, la radiación solar o la fuerza de las olas. El cambio de paradigma supera la relación entre energía y medio ambiente, y se afianza en un planteamiento más geográfico que discute las relaciones entre energía y territorio. Los cambios en el paisaje y el distanciamiento de la opinión pública en los procesos de planificación de nuevas plantas de energía, son factores que inciden en la aceptación de las energías renovables, al tiempo que persisten otros ligados a aspectos ambientales, percepción de riesgos, impacto económico o de calidad de vida de la población.

Los sistemas convencionales de energía han generado una fuerte oposición en cuestiones ambientales y de salud pública, mientras que el debate sobre el impacto en el paisaje se vincula a las energías renovables. Ello puede explicarse porque estas energías limpias han entrado de lleno en la demanda energética, que aún no ha tocado techo. La expansión vertiginosa del sector ha ido asociada a un mayor impacto sobre el paisaje, al tiempo que ha propiciado una sensibilización pública que antes no existía. Es el caso de la energía eólica, que ha contribuido a la configuración de paisajes culturales en España o los Países Bajos, y donde los molinos son tenidos como elementos patrimoniales. HVELPLUND (2006: 233) califica de incommensurable la evolución de la energía eólica,

cuyos primeros molinos son símbolos a pequeña escala con un valor icónico, mientras que las centrales de energía eólica a gran escala generan la oposición de la población local. Por tanto, y a pesar de que la percepción pública no es un tema nuevo en el debate sobre qué energía queremos y estamos dispuestos a pagar, en el caso de las renovables parece evidente que su incorporación en la contienda se explica por el crecimiento de su aportación al *mix* energético, la escala de los proyectos de las nuevas instalaciones y su dispersión territorial (PRADOS, 2010a). Lo que fuerza el análisis conjunto de energías renovables y paisaje.

En un reciente artículo publicado en el boletín de la AAG, PASQUALETTI (2011) identifica cinco aspectos centrales de la oposición pública al desarrollo de las energías renovables, de la eólica concretamente. De entre ellos, el que más destacaba era el concerniente a la identidad asociada al lugar, rota bruscamente por la presencia de estos elementos perturbadores. Y posiblemente este aspecto sea más fácilmente comprensible considerando la distinta manera en que se está desarrollando la implantación de las energías renovables en Europa, donde, obviamente, se decantan hacia las instalaciones eólicas. El sistema de estímulos adoptado es semejante en la mayor parte de los países: básicamente es el sistema de tarifas reguladas (*feed-in-tariffs*) y ayudas, y es lo que ha justificado su desarrollo y hasta saturación en algunos casos, lo que explica que el nuevo horizonte sea la explotación de los recursos eólicos marinos (*off-shore*).

Sin embargo, la implementación de las directivas de la UE no ha tenido las mismas formas ni ha generado los mismos procesos de contestación entre unos y otros países. Las tensiones y conflictos han retardado considerablemente su desarrollo en Inglaterra, Gales o en Holanda, mientras que en Alemania y Dinamarca su implantación responde a un proceso de negociación de «abajo-arriba», justo de forma inversa a lo que ha ocurrido en España (VAN DER HORST & *al.*, 2010: 233-234). NADAÍ & *al.* (2010: 167) han comparado el proceso de implantación de las energías eólicas en Alemania, Francia y Portugal, destacando el papel decisivo del paisaje en unos países que, sin embargo, cuentan con marcos institucionales y sociales diferentes en relación al paisaje, la ordenación del territorio y la energía. En Alemania, la transición energética se ha apoyado mucho en el paisaje como proceso social y cultural (2010: 168), de tal forma que

«el desarrollo de la energía eólica ha sido iniciado y engranado en muchas regiones y en diferentes

grados, a través tanto del éxito del modelo cívico que se remite a la tradición nórdica de asambleas de paisaje, como de la práctica más actual de zonificación, algo que, en el ámbito de la planificación, refleja las dualidades de la cultura paisajística alemana [...]» (NADAÍ & *al.*, 2010: 167).

En Portugal, el negocio de la energía eólica y los intereses que se mueven en torno a ella, han posibilitado la revitalización de estructuras antiguas en la gestión del paisaje en el proceso de negociación local, esencialmente para contestar la imposición de usos y visiones patrimonialistas del paisaje como norma nacional, cuando es una práctica compartida a nivel local (NADAÍ & *al.*, 2010: 169). Por último, en Francia, pese a contar con el régimen más favorable económicamente, el desarrollo de la energía eólica ha sido muy limitado. En este caso, la centralización tanto de la política energética como de la visión paisajística juega como freno en vez de estímulo. En el primer caso, la desconexión de las comunidades locales de las Zonas para el Desarrollo de la Energía Eólica (elementos de planificación) se manifiesta tanto en la falta de participación en su diseño como en el escaso beneficio económico que les reporta la industria eólica (NADAÍ & *al.*, 2010: 160). En el segundo, la amplia visibilidad de los aerogeneradores ha puesto de relieve las insuficiencias de las medidas de gestión del paisaje, basadas en el enfoque visual y su representación en el plano desde los elementos patrimoniales, de tal forma que

«la energía eólica ha demostrado la necesidad de cambiar de una metodología de planificación basada en la reducción del impacto a otra basada en proyectos» (Nadaí & *al.*, 2010: 161).

El análisis comparado de estos casos, concluyen los autores, sirve para iluminar

«el papel de las prácticas y cultura paisajísticas en la integración del despliegue de la energía eólica en las nuevas redes sociales. La comparación muestra tres configuraciones distintas: la actualización (coordinación desde dentro) del paisaje alemán, la búsqueda de la sincronización entre lo local y lo nacional en Portugal, y de la descentralización en Francia» (2010: 169).

Todo ello tiene lugar en Europa junto a un fuerte debate sobre las transformaciones en los paisajes provocados por la instalación de diferentes sistemas de energías renovables. Este debate está sólidamente apoyado en la valoración activa o pasiva del impacto provocado por las instalaciones de energía (WALKER, 1995). La decisiones sobre la localización, factores

constructivos y tecnológicos, los daños sobre la fauna y la flora, son analizadas bajo la perspectiva de los cambios significativos que provocan en los paisajes circundantes (DE LUCAS & *al.*, 2007; ZOELLNER & *al.*, 2008; HOWARD & *al.*, 2009; NADAÍ & *al.*, 2010). Y todo ello ante la insistencia por conocer la valoración del impacto por parte de los diferentes actores implicados, ya se trate de residentes, empresas promotoras o grupos ecologistas. A pesar de la atmósfera positiva sobre las ventajas de las energías limpias frente al calentamiento global, lo cierto es que a la escala a la que se producen los problemas se reconocen efectos o cambios no deseados en el paisaje, mayor ruido o aumento del tráfico de vehículos, además de riesgos naturales que afectan a las aves o caladeros de pesca y que son percibidos de forma muy crítica por la población local. En el caso de España pesa más lo segundo que lo primero, si bien es cierto que existe una preocupación creciente por el valor del paisaje y la necesidad de preservar sus valores objetivos (por ejemplo, en la preservación de las aves) y perceptuales como parte de un legado. Si bien no al nivel de otros casos como los de Reino Unido, Dinamarca o Suecia, donde la

«sensibilidad hacia los paisajes rurales y la fuerte contestación social de cara a los proyectos de parques eólicos, se ha vuelto el mayor obstáculo para el cumplimiento de los objetivos comunitarios en relación con las energías renovables» (FROLOVA, 2010b: 94).

3. Impactos, discursos y conflictos respecto de la integración paisajística y territorial de las energías renovables en la literatura científica anglosajona

La implantación de estas formas de energía renovable en Europa ilustra las tensiones y el vínculo entre energía, territorio y paisaje. Un tema que no es exclusivo de este momento ni de este espacio. El rastreo de las aportaciones de la comunidad científica nos puede dar algunas de las claves sobre el estado de la cuestión. Revistas científicas como *Energy Policy* y *Land Use Policy* son prueba de esta alianza controvertida entre energía y paisaje, y donde pueden encontrarse las aportaciones más relevantes. La mayor parte de los trabajos se centra en el análisis de la percepción ciudadana sobre las instalaciones de energías renovables, con dos objetivos muy claros. El primero es el de analizar de forma contextualizada la percepción de la población que reside en áreas próxi-

mas a instalaciones de plantas de energías renovables. Este análisis de contexto, basado la mayor parte de las veces en estudios de caso, propicia una mayor profundización en los factores de orden demográfico, social, cultural, económico, etc., que condicionan la formación de la opinión. El segundo objetivo es el de disponer de una herramienta de ayuda en la toma de decisiones con vistas a la localización de nuevas plantas. Los resultados de estos trabajos inciden en aquellos aspectos que generan rechazo y cuáles pueden ser valorados en el procesos de toma de decisiones. Veamos seguidamente cómo se concretan ambos objetivos en la identificación de las formas de impacto; los discursos teóricos y metodológicos; y la apuesta por instrumentos que facilitan la resolución de conflictos entre energía y paisaje.

3.1. Impactos

Una primera aproximación a la aceptación de las energías renovables puede llevar a pensar que estos sistemas no generan rechazo entre la población, e incluso son bien aceptados. Esta apreciación viene indudablemente marcada por cómo ha calado en la opinión pública la alerta de la comunidad científica internacional ante el problema del calentamiento global, y cómo el consumo de determinadas fuentes de energía es uno de los principales agentes causantes del problema (ORESQUES, 2004). En este contexto de alarma, las energías renovables son contempladas como símbolos de los progresos alcanzados a favor del medio ambiente y la lucha contra el calentamiento global. Pero esta idea procede de una apreciación ligera y superficial basada en las primeras instalaciones de energías renovables, y que con frecuencia suele llevar a conclusiones erróneas. Tras una observación más en profundidad de casos de estudio concretos, se constatan conflictos debidos al impacto generado por estas energías. Y ello lleva a la necesidad de plantear un análisis riguroso para conocer, primero, en qué condiciones son bien aceptadas; y si ello no es así, cuáles son los motivos. En éste último caso el núcleo del conflicto se encuentra en el paisaje.

Los primeros trabajos surgen en la década de 1980. Si bien no centrados específicamente en las energías renovables, algunos autores comienzan a denunciar los efectos colaterales no deseados de vivir junto a una central. OWENS (1985: 226) sistematiza un conjunto de características de las centrales de energía que impelen a la contención de sus desarrollos: ocupan grandes superficies, son intrusivas en el paisaje, tecnológicamente complejas, y pueden pro-

vocar impactos serios e irreversibles en el medio ambiente. Estos problemas se focalizan en un primer momento sobre la energía nuclear, que durante las décadas de 1980 y 1990 genera todo tipo de oposición por parte de grupos ecologistas con fuerte apoyo ciudadano. Y lógicamente condiciona la posición y actuaciones de los responsables políticos en materia energética, conscientes de la presión que la opinión pública y la percepción del riesgo ha tenido en el desarrollo de la energía nuclear. En este contexto resulta lógico que la irrupción de las energías renovables sea acogida con todo tipo de beneplácitos o parabienes. La energía eólica o la solar son apoyadas de forma incondicional por grupos ecologistas porque no son nocivas para el medio frente a las fuentes convencionales de energía. Sin embargo y a medida que han ido apareciendo proyectos y se han construido grandes instalaciones la oposición pública emerge, y tanto la localización espacial como los procesos de planificación energética van a verse acompañados de conflictos y debate (WALKER, 1995: 49). Walker insiste especialmente en la diferente temporalidad con la que estos temas son tratados en diferentes países, relacionado claro está con la noción de impactos asociados. La FIG. 1 recoge una relación de trabajos que destacan por su condición de pioneros. En Estados Unidos se les vincula a la fuerte expansión de la energía eólica en California en la década de 1970; en Suecia y los Países Bajos, la presencia de las turbinas ha ido pareja a la consulta a la opinión pública sobre el impacto percibido; por último, en Reino Unido se encuentran un gran número de trabajos, sobre todo en zonas costeras. Estos artículos analizan los impactos a escala local y cómo son percibidos por los residentes, al tiempo que se pulsan las opiniones de otros grupos alejados de las plantas eólicas (WALKER, 1995: 53). Su propuesta de diferenciación entre actitudes activas o pasivas en la formación de opinión sobre las instalaciones de energías renovables va a condicionar el discurso sobre energía y paisaje.

Ese impulso temprano asociado al discurso antinuclear se verá ralentizado a lo largo de la década de 1990, para luego cobrar fuerza en el inicio de siglo. Una serie de trabajos de sociólogos y psicólogos sobre la percepción y aceptación social de las energías renovables (DEVINE-WRIGHT & *al.*, 2006; HAGGETT & *al.*, 2006; WOODS & *al.*, 2003) ha demostrado cómo las posiciones de los agentes sociales hacia el apoyo o rechazo de estos proyectos no dependen solamente de la ausencia de sensibilidad hacia los beneficios ambientales de la energía renovable, del escepticismo so-

FIG. 1/ Trabajos pioneros de referencia sobre percepción ciudadana de las energías renovables

Referencia	Fecha	País
Carlman	1979-1983	Suecia
Southern California Edison	1981	Estados Unidos
Wolsink	1985-1986	Países Bajos
Pasqualetti & Butler	1986	Estados Unidos
Thayer & Freeman	1986	Estados Unidos
Lubbers	1986-1987	Países Bajos
Brown & Campbell	1987	Reino Unido
Cousins & Ledward	1988	Reino Unido
Lee, Wren & Hickman	1988	Reino Unido
Varely, Davies, Palutikof & Bentham	1988	Reino Unido
Wolsink	1988	Países Bajos
Bolsey & Bolsey	1988-1989	
Chris Blandford Associates	1993	Reino Unido
Young	1990-1992	Reino Unido

Fuente: WALKER (1995).

bre la tecnología o emplazamiento de proyectos específicos, sino que reflejan valores más profundos, contextos culturales e institucionales más amplios, y reivindican la objetividad y la verdad. Por todo esto, conviene analizar por separado las cuestiones de la percepción social de las energías renovables en general y la problemática de apoyo o rechazo a proyectos específicos (WARREN & *al.*, 2005).

Los trabajos sobre impactos asociados a las instalaciones de energías renovables guardan una dependencia directa de los nuevos proyectos. WÜSTENHAGEN & *al.* (2007) recogen las aportaciones de un Seminario Internacional celebrado en Suiza en febrero de 2006. Las investigaciones proporcionan la nueva visión de las renovables a medida que los avances tecnológicos les confieren mayor ubicuidad. En este proceso se distinguen las instalaciones localizadas, normalmente urbanas o construcciones independientes en áreas rurales, de las grandes instalaciones. En el primer caso la decisión compete al propietario, y los impactos tienden a una menor visibilidad. Los más importantes están lógicamente en los que provocan las grandes instalaciones sobre suelo, cuyas características inciden en su baja densidad (la relación entre potencia instalada y superficie ocupada es desfavorable) por lo que el im-

pacto visual asociado tiende a ser más alto. Y en segundo lugar, la ubicuidad de los recursos empleados en la producción de energía deriva hacia nuevas localizaciones que provocan impactos en el corto y largo plazo. A corto plazo estas instalaciones están muy presentes en el paisaje como elementos nuevos y visualmente invasores; mientras que los beneficios a largo plazo como la reducción de emisiones procedentes de sistemas de energía convencionales son difícilmente cuantificables a escala local. Los autores reflexionan sobre la percepción de estos impactos en relación a las energías convencionales. Argumentan que las fuentes renovables de energía están sobre la cota 0, lo que incrementa su visibilidad, frente a los sistemas convencionales que explotan el subsuelo y su capacidad de impacto es más localizada. En todo caso cabe realizar una acotación a estas afirmaciones, toda vez que las plataformas petrolíferas, la minería de carbón e incluso la energía hidroeléctrica generan impactos y tienen consecuencias ambientales, aunque parecen dirimirse en el transcurso del tiempo logrando su inserción en el territorio y la creación de nuevas formas de paisaje.

La noción de impacto de las energías renovables está asociada a la relación de vecindad con las instalaciones y por qué no, también al

conocimiento de los efectos colaterales que llevan aparejadas. Si bien no se ha podido constatar que el conflicto lo provoquen los sistemas de energías renovables en sí mismos, en el caso de las plantas de energía la situación cambia radicalmente. Los impactos ligados a la localización, construcción, cambios en el uso del suelo, afecciones sobre las infraestructuras, etc., son efectos colaterales de la intervención en el territorio. Y vienen a condicionar el estado y conservación de los paisajes a la vez que generan corrientes de opinión y rechazo entre la población.

3.2. Discursos sobre las energías renovables como agentes de conflicto

Los discursos sobre las energías renovables como agentes de conflicto están muy enraizados debido a la expansión de plantas de energías renovables y la posibilidad de llevar a cabo análisis de los impactos causados. Los factores sociales, económicos y territoriales son relevantes en la formación de la opinión pública. Los análisis de percepción tienen gran importancia en el establecimiento de criterios para la localización de instalaciones. Uno de los discursos más extendidos afirma que la implementación de sistemas de energías renovables socialmente aceptados debe vincular planificación energética y territorial. El objetivo es la búsqueda de localizaciones idóneas, no sólo desde el punto de vista de la disponibilidad del recurso energético sino también, de la calidad del paisaje como un factor de referencia en la inserción física de las plantas de energía (ZOELLNER & *al.*, 2008). Otros discursos se centran específicamente en los paisajes de las energías renovables, es decir, en la atención al paisaje frente a las plantas de energía, especialmente en países que cuentan con instalaciones desde antiguo. La discusión ha estado dominada por el impacto visual y la visión estética del paisaje, si bien en fechas más recientes se priorizan aspectos tales como la protección, ordenación y gestión de los paisajes, y de gobernanza territorial (COWELL, 2010; WEST & *al.*, 2010). En este discurso está presente el paisaje porque reúne cualidades (ambientales, culturales y territoriales) que deben ser incorporadas a las estrategias de planificación. El objetivo final es el de identificar localizaciones idóneas y así evitar que las instalaciones de energías renovables contribuyan a la degradación del paisaje.

Las metodologías de análisis aspiran a poner de manifiesto los problemas asociados a la

configuración espacial de las instalaciones de energías renovables. Los trabajos realizados hasta la década de 2000 adoptan métodos cuantitativos (CURRY & *al.*, 2005). La figura 1 recoge ejemplos que pueden considerarse como pioneros en estudios de opinión sobre el grado de aceptación de las plantas de energía por parte de la población. THAYER & FREEMAN (1986) y WALKER (1993), se centran en la evaluación en detalle de las actitudes y percepciones de la población, en un intento por poner de manifiesto las connotaciones y el significado que para ellos tiene la instalación de turbinas eólicas a partir de las características visuales percibidas.

El empleo conjunto de sistemas de información geográfica y la metodología de evaluación multicriterio es una vía que facilita la participación ciudadana en la planificación de plantas de energía. HIGGS & *al.* (2008: 603) considera que la participación de los grupos afectados permitirá que las instalaciones cuenten con un mayor consenso y en consecuencia sean mejor aceptadas. Los resultados favorecen la adopción de posturas consensuadas cuando los intereses de los diferentes actores (promotores, residentes, grupos ecologistas) están enfrentados. Por su parte MÖLLER (2010) sigue la línea integradora entre planificación territorial, instalaciones de plantas eólicas y protección del paisaje. Evalúa las relaciones espaciales entre paisaje, aerogeneradores y percepción ciudadana de la escala local a la regional, a partir de análisis de visibilidad, densidad de aerogeneradores y proximidad a zonas habitadas, de forma aislada o en combinación, con lo que se demuestra una gran capacidad instrumental en la concreción de aquellos elementos potencialmente causantes de rechazo entre la población (MÖLLER, 2010: 236).

Lógicamente las metodologías cualitativas también están presentes, hasta el punto que en los últimos años aparecen como dominantes en el análisis de la percepción ciudadana sobre la relación entre problemas tecnológicos y ambientales (SZARKA, 2004; HAGGETT, 2008; WEST & *al.*, 2010). Los discursos siguen girando en torno a los dos temas señalados, la necesidad de incorporar la opinión pública a la planificación energética y la gestión de los paisajes de la energía. Carlman investiga acerca de la percepción pública sobre la energía eólica, asumiendo que las decisiones sobre la localización de aerogeneradores es «una cuestión de aceptación normativa, política y ciudadana» (CARLMAN, 1984: 339). Avanzados los años ochenta otros trabajos van a incidir en esta línea y

constatan las limitaciones de una planificación energética que da la espalda a los ciudadanos (THAYER & *al.*, 1988). Es importante señalar que muchos de ellos se desarrollan en el marco de conferencias internacionales, auspiciadas por redes de investigadores preocupados por los cambios en los paisajes. Tras el paréntesis de la década de los noventa, el cambio de siglo supone la rehabilitación de las investigaciones fruto en buena medida de la extraordinaria expansión de las energías renovables. En 2006 tiene lugar en Suiza una conferencia internacional a la que acuden investigadores con casos de estudio representativos de diferentes sistemas de energías renovables, aunque la energía eólica sigue siendo dominante (WÜSTENHAGEN & *al.*, 2007: 2684). La temática y aportación metodológica de los trabajos se recoge en un número monográfico de *Energy Policy*, y entre ellos se incluyen algunos con desarrollos futuros muy productivos. Los trabajos sobre NIMBY, literalmente «no en mi patio trasero», se basan en la idea de que los individuos tienen actitudes positivas respecto a determinadas actuaciones hasta que se enfrentan a ellas, manifestando entonces una oposición férrea. Aunque las actitudes pueden ser de aceptación y de rechazo, las investigaciones se centran en estas últimas especialmente en el modo en el que se insertan en el paisaje (de la FIG. 2, VAN DER HORST y WOLSINK). Otras líneas de análisis profundizan en la noción de

equidad o justicia social en las decisiones sobre las instalaciones, y en la confianza respecto a la no existencia de riesgos. Estas ideas resultan muy estimulantes ante temas nuevos como la captura y almacenamiento de CO₂, en los que resulta crucial disponer de información técnica veraz e imparcial para la formación de la opinión (FIG. 2, HUIJTS & *al.*).

La primera década del siglo se cierra con dos aportaciones que son buena prueba de la vitalidad de la que disfrutan estos temas. Se trata de sendos números monográficos en *Landscape Research* y *Land Use Policy* en los que se recogen los trabajos presentados al «Seminario Energías Emergentes, Paisajes Emergentes», que tuvo lugar en París a finales de la primavera de 2007. Al igual que en el caso de la conferencia celebrada en Suiza, destacan tanto la aportación teórica como la diversidad de sistemas de energía y casos de estudio.

SELMAN (2010) plantea una primera línea de trabajos más teórica y de reflexión sobre el significado de los paisajes culturales y los paisajes de la energía, en un escenario futuro de una sociedad post-carbono que no ha resuelto la intervención de la energía en el paisaje. En este encuadre teórico se analizan las transformaciones en paisaje energéticos con fuerte componente cultural, como es el caso de la minería de carbón en Inglaterra (VAN DER HORST & *al.*,

FIG. 2/ Trabajos incluidos en el número monográfico de la revista *Energy Policy*, presentados a la Conferencia Internacional sobre aceptación social de las energías renovables

Referencia	País	Sistema de energía
Bosley & Bosley	Estados Unidos	Energía Eólica
Gross	Australia	Energía Eólica
Huijts, Midden & Meijinders		Captura de de CO ₂
Jobert, Laborgne & Mimler	Francia y Alemania	Energía Eólica
Mallet	México	Energía Solar
Maruyama, Nishikido & Lida	Japón	Energía Eólica
Nadai	Francia	Energía Eólica
Sauter & Watson	—	Micro-generación
Toke, Breukers & Wolsink		Energía Eólica
Troncoso, Castillo, Masera & Merino	México	Biodiesel
Van der Horst	Reino Unido	Energía Eólica
Wolsink	Países Bajos	

Fuente: WÜSTENHAGEN & *al.* (2007).

2010a) o la energía hidroeléctrica en España durante la Dictadura de Franco (FROLOVA, 2010a). También son destacables la reflexión teórica en los discursos contrapuestos sobre sostenibilidad energética y la inocuidad paisajística en las relaciones entre los nuevos paisajes de la energía y la presencia de parques naturales en Alemania y Francia (KRAUSS, 2010; NADAI & LABUSSIÈRE, 2010). De *Land Use Policy* resultan muy interesantes las aportaciones que inciden en la percepción ciudadana de las instalaciones en línea con el análisis visual del paisaje. Las aproximaciones se realizan desde diferentes enfoques; unas veces exploran las relaciones entre la población, el desarrollo socioeconómico y el paisaje como condicionantes de opiniones y actitudes (VAN DER HORST & TOKE, 2010); mientras que en otros casos el paisaje se incorpora como parte del bagaje identitario de las comunidades costeras, enfrentado a los argumentos del calentamiento global y la necesidad de reorientar las fuentes de generación de energía (GEE, 2010: 189). La contemplación de un horizonte virgen desde la tierra hacia el mar cuestiona las instalaciones eólicas *off-shore* y pone de manifiesto los errores de una planificación energética que no incorpora la percepción ciudadana sobre el valor del paisaje como un activo en la defensa del patrimonio y el desarrollo de actividades beneficiosas para las economías locales (WOLSINK, 2010; WARREN & *al.*, 2010). Finalmente la relación entre economía y la instalación de aerogeneradores lleva a la incorporación de planteamientos de gobernanza energética que enfatizan en la adopción de estrategias para la planificación territorial (COWELL, 2010). La gestión de los paisajes de la energía ha de reconocerse en el contexto del post-productivismo de las áreas rurales y de la capacidad que tienen las políticas públicas de moldear opiniones y paisajes. La reflexión sobre los vínculos entre ordenación del territorio y paisaje está una vez más, en el centro del debate de la planificación energética.

3.3. Conflictos

Todo este bagaje analítico tiene como principal resultado hacer patentes los conflictos que genera la inserción paisajística de las nuevas formas de energía (PRADOS, 2010b). La confrontación de intereses va de un lado, de los promotores y los residentes, y de otro, de la gestión de la política energética y de la planificación territorial y el paisaje. Cuando esto último no sucede, el paisaje pasa a ocupar una posición central como eje del debate. Los conflictos se focalizan en la atención al paisaje

frente a las instalaciones de energía, inicialmente por el impacto visual que provocan, pero también en los impactos económicos, sociales, identitarios, o sobre el patrimonio de los territorios. A pesar de que los resultados de las encuestas de opinión presentadas en la literatura científica muestran el apoyo a las políticas energéticas basadas en criterios de sostenibilidad y al desarrollo de las energías renovables en la lucha contra el calentamiento global, la realidad constata como una parte de los residentes afectados por las instalaciones de energías renovables perciben un menoscabo en su calidad de vida (ZOELLNER, 2008). Por el contrario, la mejor acogida por parte de la población local suele estar unida a beneficios económicos que compensan los costes externos de la irrupción de las turbinas eólicas en el paisaje (PASQUALETTI & *al.*, 2002; WALKER, 2007). En definitiva, la complejidad a la hora de entender la construcción de percepciones tanto individuales como colectivas no debe ser infra-estimada, porque las actitudes respecto a las energías renovables pueden ser altamente variables, dinámicas e incluso contradictorias (COWELL, 2010: 229).

Los conflictos son resultado de un conjunto complejo de percepciones y valoraciones. Cuando estas son negativas la atención se focaliza en los paisajes. Cuestiones como la escala y localización de la infraestructura energética juegan un papel fundamental, así como otras cuestiones relacionadas con la instalación de la infraestructura energética. En estos casos la confrontación de intereses responde al desarrollo de plantas eólicas en paisajes muy valorados (NADAI & *al.*, 2010; KRAUSS, 2010); cuando ocurren de forma rápida y al margen de la opinión ciudadana (VAN DER HORST & EVANS, 2010; VAN DER HORST & TOKE, 2010; WOLSINK, 2010); o ante la ausencia de políticas coordinadas de planificación energética y territorial (WEST & *al.*, 2010; WARREN & MCFADYEN, 2010). Por lo general estas situaciones de rechazo van ligadas a proyectos de grandes instalaciones con mayor impacto, carentes de sensibilidad ambiental en los materiales, y sin atención a las relaciones entre el diseño de los artefactos y las condiciones de instalación. Todo lo cual suele llevar aparejada la carencia de efectos positivos para la población local (WALKER, 1995). Mientras que por el contrario, los proyectos a pequeña escala son bien aceptados, sobre todo si están basados en propuestas favorables a la comunidad y en ellos se ha contado con implicación de los ciudadanos (BOSLEY & *al.*, 1992; WARREN & MCFADYEN, 2010). Cuando se acompañan además de ventajas económicas

(reducción de las tarifas eléctricas, creación de empleo o la garantía del mantenimiento del precio del suelo), la aceptación es lógicamente más generalizada. Una solución más equilibrada probablemente radique en plantear instalaciones que, siendo económicamente favorables para la comunidad en el corto plazo, no supongan un menoscabo al capital territorial, ni pongan en juego la conservación de los paisajes.

4. Unas formas extensivas de producción energética. El caso de España

El proceso de implantación de energías renovables en España ha sido uno de los más intensos y singulares de Europa. Su rápido desarrollo ha permitido que, según el Balance Energético del año 2010, las fuentes renovables generaran un 32,3%¹ de la energía eléctrica total y el 13,2% de la energía final bruta consumida, consiguiendo no solo mitigar su tradicional dependencia energética del exterior, sino también el desarrollo de una industria de referencia internacional. Una combinación de factores, de entre los que destacan la abundancia y variedad de recursos y un marco normativo y financiero altamente estimulante, han hecho posible que las plantas de energía fotovoltaica sumaran en 2010 una potencia instalada de 3.458 MW y produjeran 6.027 GWh, y que la energía del viento haya alcanzado un total de 43.355 GWh, la máxima producción europea en 2010, superando incluso a Alemania, que cuenta con una potencia instalada de 27.214 MW frente a los 20.057 MW de España.

El avance ha sido espectacular, y su impacto no lo ha sido menos. Un impacto muy diferente al de las energías convencionales, que están concentrados y, por lo general, aislados y alejados de los ámbitos del consumo. Las energías renovables, por su parte, tienen un rasgo que acentúa los conflictos: su condición dispersa, vinculada al aprovechamiento de un recurso extensivo y a su baja densidad de potencia, de tal forma que son necesarios muchos elementos para producir una cantidad limitada de energía, y eso los hace más visibles. Este aspecto es apreciable, por ejemplo, en las plantas solares térmicas, pues el espacio para ubicar los centenares de miles de metros cuadrados de espejos reflectores del campo solar hace que las instalaciones ocupen super-

ficies que superan las cien hectáreas; a ello se le agrega el desarrollo vertical de la torre central (cercana al centenar de metros), los equipos de potencia y los acumuladores de calor (ESPEJO, 2010: 66). Sin embargo, donde se hace más patente es en las instalaciones eólicas y fotovoltaicas que, como hemos comentado son las que más se han desarrollado.

4.1. Alineaciones y parques: el despliegue de la energía eólica

En el caso de la energía eólica, varios aspectos abundan en su impacto territorial. Por lo general, la planificación eólica —dependiente de las comunidades autónomas— establece unos parámetros de ubicación que intentan conjugar viabilidad técnica y ambiental en función de su capacidad de acogida, definida tanto en términos de potencial de recursos —continuidad e intensidad del viento— como de evacuación de la producción. Inicialmente, y desde la perspectiva del recurso, el emplazamiento privilegiado lo han constituido las áreas costeras mejor expuestas y las alineaciones montañosas del interior. Una ubicación justificada igualmente por la necesidad de maximizar el rendimiento y la rentabilidad de unos aerogeneradores que en esos momentos tenían una potencia limitada. Por la dirección y frecuencia de los vientos, así como para evitar el efecto «estela», la disposición más generalizada de los aerogeneradores ha sido el de la «alineación» sobre las crestas. No resulta difícil imaginar el impacto de este desarrollo cuando se trata de proyectos que, por agregación, tienen una potencia elevada; la necesidad de alinear máquinas generadoras «estira» su ubicación cerrando divisorias y resaltando su presencia en el horizonte. Los avances técnicos para aprovechar espacios con menos intensidad eólica, la nueva generación de máquinas más potentes (la potencia media por aerogenerador ha pasado de 650 KW en el año 2000 a 1.900 KW en 2010) y las menores dificultades a la hora de instalar y evacuar la producción, hicieron que los aerogeneradores se fueran progresivamente trasladando hacia las elevadas llanuras interiores adoptando la forma de «parque».

En todo caso, y a diferencia de otros países, es rara la presencia de máquinas aisladas o en pequeño número. En España se ha optado por un modelo cuyo rasgo más acusado es la

¹ Estos datos significan un incremento de más de 7 puntos en relación al año precedente, lo que pone en evidencia

el avance en la producción, pero también la elevada aleatoriedad del recurso según los años «climatológicos».

concentración. Con ello se reducen los costes en subestaciones y líneas de evacuación hasta los puntos de conexión a la red, pero se incrementa el consumo de espacio, ocupando superficies que oscilan entre las 50 y 150 ha (MÉRIDA & *al.*, 2010). Por otro lado, los aerogeneradores son elementos de desarrollo vertical y notable envergadura, oscilando (dependiendo de la ubicación, potencia y características técnicas) entre los 60 y los 150 m (sumando torre y palas). Esto le confiere un rasgo: su notable visibilidad, que alcanza las decenas de kilómetros, y no solo durante el día, pues en determinados emplazamientos resulta obligatorio la instalación de balizas luminosas.

Es a esta concentración y visibilidad, bien en las áreas costeras, bien en las alineaciones de media montaña o parameras del interior, a la que se debe la mayor parte de los impactos y conflictos planteados, por más que sea la respaldada por las principales promotoras al resultar más ventajosa para sus intereses económicos y entender que genera menos impacto ambiental. En este sentido, se han destacado los impactos que sobre el medio derivan tanto de su necesidad de espacio (distancia mínima entre aerogeneradores) como de su desarrollo vertical. A ahondar estos aspectos contribuye la fuerte repercusión de las infraestructuras necesarias para su instalación, mantenimiento y canalización de la producción (viales, instalaciones...). Los efectos sobre la avifauna son uno de ellos, pues al desarrollo horizontal y vertical se le agrega un barrido de palas de varios miles de metros, lo que plantea serios problemas en los lugares de interferencia con los flujos de aves migratorias. Estas «externalidades negativas» se refuerzan si las instalaciones se ubican en las inmediaciones de espacios naturales protegidos. Teóricamente los impactos medioambientales están medidos, pues el territorio se clasifica en diferentes categorías de sensibilidad ambiental y se reglamentan las formas de implantación; asimismo, es preceptiva la evaluación ambiental favorable visada por las autoridades competentes. De todas maneras, la puesta en funcionamiento de algunos seriamente cuestionados revela los resquicios legales que posibilitan su instalación (fragmentación de los proyectos; ubicaciones en los bordes de los espacios protegidos, etc.). Otros, sin embargo, se han paralizado en los tribunales o están a la espera de resolución judicial, cuando no han sido suspendidos cautelarmente por la propia administración.

En ocasiones, el conflicto surge en la frontera entre ámbitos administrativos distintos. Tal ha

ocurrido entre Castilla y León y Cantabria, donde la divisoria entre la provincia de Burgos y la comunidad cántabra dejaba en un lado los beneficios económicos y en el otro los impactos. Las crestas se han cubierto de «molinos» con el beneplácito de la administración castellano-leonesa, generando un fuerte impacto visual en la contigua, que había optado además por una moratoria en el desarrollo de las energías eólicas con objeto de preservar y potenciar los valores paisajísticos de los valles pasiegos.

Tampoco son infrecuentes los conflictos que tienen que ver con la incompatibilidad de usos. Es el caso de ciertas áreas de montaña donde han entrado en disputa usos deportivos y aerogeneradores, como en su momento ocurrió con la práctica del parapente en Piedrahita, abriendo un debate y hasta un enfrentamiento entre los propietarios de terrenos potencialmente destinados a los aerogeneradores y los agentes vinculados al turismo deportivo. Y es que la mayor oposición se da en aquellas áreas más decantadas hacia el turismo rural y de naturaleza, donde la presencia de aerogeneradores en proporciones elevadas parece limitar el recurso que lo sostiene. Con todo, como señala van de Horst, esta cuestión entra dentro de «los mitos» asociados a la energía eólica. Este autor alude a un estudio realizado en Escocia en el que destaca que tres de cada cuatro turistas tienen actitudes neutras o incluso positivas sobre el desarrollo de los parques eólicos, y que en la república checa los turistas entrevistados sobre la instalación de parques destacan que no tendría ningún impacto en su decisión de visitar la región (VAN DER HORST & LOZADA-ELLISON, 2010: 236). Particularmente interesante y llamativo resulta el caso de Portugal, concretamente en el parque natural de las Sierras d'Aire y Candeeiros, donde una ruta turística que propone un recorrido cultural por antiguos molinos ahora incorpora una de las turbinas del Parque Eólico de Candeeiros que se ha abierto al público como sala de museo (NADAÍ & *al.*, 2010: 167).

Y es que no todo es rechazo en torno a la energía eólica. La consideración de energía sostenible también sirve para «limpiar» la imagen de deterioro ambiental, como ocurre en los proyectos de implantación en zonas industriales degradadas o vertederos sellados (como el de Canarby, en East Yorkshire); e incluso puede connotar un territorio al mostrar una imagen de compromiso con el consumo energético ambientalmente responsable. Resulta llamativo que también en áreas donde los argumentos conservacionistas resultan di-

fácilmente rebatibles, como los espacios protegidos, surjan voces que no sólo no rechazan su impacto, sino que son favorables a su implantación. Siguiendo con el caso de Portugal, Afonso y Mendes destacan el caso del Parque Natural de Montesinho, donde la población local, desencantada después de años viviendo en un espacio protegido sin contraprestaciones, demandan la creación de un parque eólico en tierras comunales improductivas, aspirando a beneficiarse económicamente de él, mientras que los argumentos de las autoridades conservacionistas para prohibir la energía eólica se perciben como una interferencia externa e ilegítima en la gestión comunitaria de su patrimonio local (AFONSO & MENDES, 2010).

Sin llegar a tales extremos, existen comarcas donde la oposición es muy tibia o la indiferencia se torna en un interés. En efecto, en los últimos años se observa el desarrollo de este tipo de instalaciones en las amplias llanuras de las cuencas interiores y de las depresiones periféricas, particularmente en las parameras mejor expuestas. En el ámbito de la llanura su presencia es perceptible desde decenas de kilómetros. Sin embargo, la menor afección ambiental, en el sentido de que la presencia de espacios protegidos es menor, ha facilitado enormemente los trámites administrativos para su instalación, y la contestación social es igualmente mucho más reducida. Por lo general, la propuesta de instalación de aerogeneradores es recibida por particulares, ayuntamientos y comunidades como un auténtico «maná», pues permite unos ingresos nada despreciables para las magras arcas municipales y constituyen un sustancioso complemento de rentas para los propietarios de terrenos rústicos, sobre todo si consideramos que no es incompatible la presencia de aerogeneradores con el labrantío o los pastos. Para los promotores, esta ausencia de conflicto es ventajosa, aunque sea a costa de reducir la productividad.

En estos espacios, orientados hacia la agricultura, se siente la crisis del productivismo. Aquí las alternativas de inserción pasan por un cambio de uso en el aprovechamiento que diversifique las rentas, y la producción de energía se considera una alternativa razonable y valorada. Constituye, por tanto, un factor de desarrollo, aunque esto no redunde directamente en el beneficio local (PASCUALETTI, 2011). VAN DER HORST & LOZADA-ELLISON (2010: 238 y 239) destaca este aspecto en su planteamiento de los patrones espaciales de la aceptación de las energías renovables al des-

tafar que «tenemos la hipótesis de que la simpatía o el apoyo a los parques eólicos es más fuerte en las personas que mantengan una relación con una existencia rural que es económicamente frágil y que depende en gran medida del sector primario, es decir, la productividad de la tierra». En el caso de España, GALDÓS & MADRID (2009: 107), han puesto de manifiesto la notable inversión económica que requiere una instalación eólica, desagregada en la adquisición o alquiler de terrenos, la obra civil, los costes de operación y mantenimiento y los impuestos y contraprestaciones que se han de satisfacer a las administraciones locales o autonómicas; en suma, se estima un importe, para 2007, de 1.175.100 € por MW instalado. Teniendo en cuenta que en esa misma fecha el 32% de la potencia eólica estaba instalada en los municipios de menos de 500 habitantes, se entenderá la importancia que reviste para muchas zonas rurales en términos de empleo y diversificación económica.

Todo ello muestra, en definitiva, que la cuestión de fondo no es oposición o respaldo radical a la energía eólica, sino la forma en que se desarrolla en el territorio y la consideración de los agentes sociales que actúan a escala local. Hay ámbitos, tradicionalmente caracterizados por la oposición, donde los beneficios que puede reportar a las comunidades locales están siendo todo un revulsivo de cambio, incluso en países como Alemania, donde la toma de decisiones en planificación, aprobación y ejecución ha tenido tradicionalmente esta escala. Hinkelbein destaca como el desarrollo de la energía eólica en la isla de Borkum, en el Mar del Norte, ha roto la lógica histórica del paisaje del viento en las costas, y ahora

«hay una mayoría a favor de la explotación comercial de viento en el mar. Parece como si el viento hubiera llevado la fiebre del oro a la isla» (HINKELBEIN, 2010: 126).

4.2. Horizontalidad y «cultivo» de KW: el despliegue de la fotovoltaica

En el ámbito de las energías renovables, la lógica territorial de la producción eléctrica de origen fotovoltaico tiene un significado particular. En primer lugar, utiliza un recurso de acceso más homogéneo y, por consiguiente, sus instalaciones tienen un carácter más ubicuo. A diferencia de la energía eólica, su rendimiento energético es proporcional al soleamiento y este varía en proporciones muy bajas (MÉRIDA & *al.*, 2010). Los mapas de radiación solar que

utiliza la Asociación Industria Fotovoltaica (ASIF) resultan expresivos para valorar las buenas condiciones que por lo general tiene la península ibérica, particularmente en las áreas meridionales y orientales, con más de 4,6 KWh/m², pero incluso en las más septentrionales, la mayor latitud se compensa con la altitud y la exposición. Es un hecho que explica su amplia difusión por el territorio y que sea un elemento recurrente en la mayor parte de los paisajes españoles.

En segundo lugar, las propias características de su aprovechamiento hacen que el espacio necesario para la producción eléctrica sea muy superior, con la consiguiente impronta en el paisaje. Frente a la verticalidad que los aerogeneradores proyectan en el espacio, los aprovechamientos fotovoltaicos abundan en la horizontalidad, tanto por su preferencia por las llanuras o suaves desniveles orientados hacia el sur, como por la tipología de sus componentes, bien hileras o bien seguidores. MÉRIDA & *al.* (2010: 131) destacan que en Andalucía las instalaciones fotovoltaicas se asientan

«mayoritariamente en el valle del Guadalquivir y sus campiñas, así como por las depresiones y altiplanos del Surco Intrabético, siendo menor su desarrollo en las Cordilleras Béticas y Sierra Morena».

BARAJA & HERRERO (2010: 34) destacan un similar comportamiento en Castilla y León, y es un patrón fácilmente reconocible en todo el país.

Por lo que a morfología y tipología de instalaciones se refiere, la variedad es norma, pues sus rasgos estructurales y técnicos han evolucionado muy rápidamente. Morfológicamente se distingue entre las compactas en hilera —con paneles fijos o con orientación agrupada— y las de seguidores aislados, con mayor separación entre ellos para que el giro evite el sombreado: «la compacidad de los sistemas en hilera aproximan estas instalaciones a la textura continua, mientras que la discontinuidad de los seguidores aislados tiene el árbol como referencia» (MÉRIDA & *al.*, 2010). Por otro lado, un rasgo de diferenciación de las plantas fotovoltaicas ha sido —al menos en sus primeras fases de desarrollo— su condición de inversión «popular» o «democrática», en el sentido de que si la producción de energía eólica, por las características que han revestido la mayor parte de las instalaciones, solo está al alcance de la gran empresa, la relativa modestia del montaje fotovoltaico y su carácter modulable, ha facilitado el acceso de

inversores de todo tipo: desde el pequeño ahorrador hasta las asociaciones de inversores o las grandes empresas. Considerando la dinámica de implantación de este tipo de energía, los agentes involucrados en su promoción y la forma con que se manifiesta en el territorio, se observa una variedad tipológica que va desde el pequeño «huerto solar», que necesita apenas unas áreas para los menos de 5 KW de las primeras instalaciones, a la «agricultura energética», que ocupa decenas de hectáreas y «siembra» seguidores hasta alcanzar varios megavatios de potencia.

A diferencia de lo ocurrido en otros países, particularmente Alemania, donde hasta ahora el grueso de las instalaciones fotovoltaicas es de pequeño tamaño y están incorporadas a la edificación, la implantación fotovoltaica en España ha revestido la modalidad de suelo, «de cultivo». La abundancia de terrenos cuyos usos no podían competir con las nuevas «plantaciones» de KW, ha justificado su auge, buscando extensión y capacidad (a partir de desarrollo tecnológico) siguiendo los patrones normativos anteriormente indicados. A los precios a los que se ha estado pagando el KW, lo cierto es que era extraño que cualquier cultivo extensivo, aunque se tratara de regadíos, pudiera rivalizar con el uso energético. Por ello, la clave era la evacuación de la energía, buscando los lugares donde la presencia de tendidos lo facilitara o utilizando las líneas de los regadíos para la conexión. PRADOS (2010b) lo ha constatado para Andalucía, donde pequeños propietarios cedían sus terrenos pagados a buen precio o grandes fincas se convertían igualmente en «empresarios» energéticos para facilitar al máximo la explotación.

Estas instalaciones conjugan una doble y aparentemente contradictoria condición: lo extensivo y lo intensivo. Extensividad porque se estima que para obtener 1 MW de electricidad serían necesarias al menos 2 ha si se utilizan paneles del tipo «seguidores solares», dado el espacio que se ha de mantener entre uno y otro para garantizar su eficacia y máximo rendimiento. Una razón que explica que, pese a su impronta paisajística, la aportación al conjunto energético sea baja. Intensividad, en el sentido de que su aprovechamiento no es combinable con otros usos. Si en los parques eólicos se puede cultivar entre los aerogeneradores o no es inusual observar animales pasando en su entorno, la «agricultura solar» tiene una dedicación exclusiva, lo que obliga a considerar la existencia o no de otros usos alternativos y su rendimiento económico, con la consiguiente competencia y conflicto.

Se trata, por tanto, de una

«energía extensiva y con tendencia a la dispersión, y su explotación industrial ha de realizarse sobre suelos baratos que son suelos agrícolas desde los que es posible evacuar la energía» (PRADOS, 2010b: 215).

Terrenos sobre los que no existen limitaciones normativas más allá de la autorización municipal de Uso Excepcional en suelo rústico. Incluso, como señala Prados para Andalucía

«la presencia cada vez más desordenada de aerogeneradores y paneles fotovoltaicos en el territorio se ve favorecida porque las instalaciones sobre terrenos agrícolas no exigen una correcta declaración de impacto ambiental» (Prados, 2010b: 213).

Por último, y a diferencia de la eólica, el desarrollo de la energía fotovoltaica se inscribe en otras coordenadas perceptivas, más próximas a la de la agricultura industrial, y aunque la contestación social ha sido menor, las afecciones territoriales no son irrelevantes. MÉRIDA & *al.* (2010: 138 y 139) han incidido en ellas: El acondicionamiento de los terrenos, que a veces implica realizar desmontes, romper pendientes, realizar taludes y bancales...; la geometría en sus formas, de compartimentación cuadrangular; el material fotosensible de los paneles; la localización, especialmente destacable en el caso de las ubicadas en ladera «al colocarse de manera perpendicular al plano de visión», el emplazamiento y la densidad. La proliferación de estas instalaciones, en superficies que en algún caso llega a superar las 100 has y en espacios de vocación agrícola, debe llevarnos a considerar que los suelos fértiles son un recurso que no se debe desestimar ni en el presente ni de cara al futuro, debiéndose evitar su degradación. Es sabido que la instalación de una planta fotovoltaica conlleva notables movimientos de tierra para construir todos los elementos necesarios para la producción: los anclajes de hormigón para los paneles; las cercas; bases de torres, red viaria, tratamientos de los suelos para aprovechar la radiación difusa..., alterando notablemente las superficies previas. Por otro lado, su localización debería considerar los efectos sobre el paisaje: no resulta lo mismo instalar una planta en el páramo que en una zona de viñedo con Denominación de Origen o IGP, pues el paisaje de producción adquiere un valor sobresaliente y estos elementos resultan perturbadores. En la misma línea cabe considerar su impacto en la proximidad de espacios naturales; ámbitos de interés cultural, etc., por lo que

no faltan propuestas para orientar las instalaciones de suelo en ámbitos ya degradados, como canteras, explotaciones de áridos o espacios industriales abandonados.

En este sentido, MÉRIDA & *al.* (2010: 144) sostienen la opción de tomar medidas de integración paisajística organizadas en diferentes estrategias cuya aplicación puede resultar de utilidad para diversos modelos de gestión del paisaje, como la protección de los considerados valiosos, la mejora de los más deteriorados, la recuperación de zonas degradadas e incluso para la creación de otros nuevos. La atención a la dimensión paisajística en los proyectos de instalación de plantas de energía fotovoltaica constituye una de las más vías más atractivas para la integración y desarrollo de las energías renovables. Estos autores, han esbozado una serie de criterios y medidas de integración en el paisaje que atienden cuestiones como la selección de la ubicación preferente de las plantas en atención a los rasgos del paisaje (junto a invernaderos, espacios industriales, mineros y periurbanos, paisajes del agua, de renovables, energéticos convencionales, infraestructuras de transporte), los tipos de emplazamientos (terrenos horizontales, cuencas visuales reducidas, alejamiento de elementos singulares del paisaje, conservación de las perspectivas de calidad) y el diseño y la ordenación de los componentes (MÉRIDA & *al.*, 2010: 144-152).

5. Conclusión

La sociedad necesita una deliberación más reflexiva sobre el potencial tecnológico de las energías renovables y las condiciones que precisan para un desarrollo eficiente. Es necesaria la búsqueda de un equilibrio entre los aspectos técnicos y sociales de las energías renovables; y también entre los intereses de la industria, el gobierno y grupos ecologistas como vía para alcanzar propuestas consensuadas (SHOVE, 1998). Una primera forma de alcanzar este equilibrio radica en integrar el debate ambiental en el diseño de la política energética al tiempo que lograr una mayor coordinación. En segundo lugar, este debate debe incorporar los diferentes contextos socioeconómicos y territoriales, que deben estar representados en el debate político (PASQUALETTI & *al.*, 2002). En tercer lugar, se debe trabajar en una planificación territorial estratégica que evite errores y favorezca la elección de localizaciones aceptadas por los diferentes actores (COWELL, 2010). Y como cierre de este círculo virtuoso, el paisaje tiene que contar de

pleno en la decisión final sobre los procesos de elección de tecnologías, diseños, escalas y condiciones de localización.

La preocupación principal es el fuerte desequilibrio que se prevé entre beneficios y costes de la expansión de las energías renovables. La idea final sobre su escasa aportación a la generación de energía y los costes ambientales que ya son perceptibles (entre los que se encuentran los cambios en los usos del suelo y la alteración del paisaje) deja abierta la investigación y anima a seguir trabajando. El objetivo es dimensionar de forma correcta qué cambios provoca en la calidad de vida de la población en relación a dos aspectos centrales; el primero, los impactos asociados y/o provocados por las instalaciones en la configuración actual de los paisajes rurales, y en segundo lugar, la relación coste/beneficio de la inversión realizada. Tomados en conjunto, los efectos ambientales en relación con una posible reducción de emisión de CO₂; los cambios en el precio de la electricidad o la generación de empleo pueden ser contemplados como atributos positivos de las instalaciones. De igual modo que su baja densidad, dispersión y la intrusión de artefactos en el paisaje o los riesgos para la fauna resultan limitantes claros en la planificación de nuevas instalaciones. La confluencia de intereses contrapuestos entre unos y otros atributos ofrece respuestas diferentes a partir de la identificación de externalidades por parte de la población. E incide aún más en la necesidad de entender cómo las experiencias individuales forman opiniones y comportamientos colectivos en la percepción de las energías renovables, que deben ser implementadas en la toma de decisiones.

A tenor de lo analizado en este artículo existe un déficit participativo importante que resulta de la inercia de una forma de proceder en política que deja al margen a los agentes directamente involucrados. Se trata de desarrollos

normativos jerárquicos y funcionalistas que se avienen mal con las nuevas formas de gestión del territorio. La firma y entrada en vigor del Convenio Europeo del Paisaje (CEP) en España en 2008, hace que sus planteamientos se incorporen a la legislación específica de algunas comunidades autónomas o se inscriban en los instrumentos de ordenación territorial y de las leyes de conservación de la naturaleza. Aún falta mucho camino por recorrer y su implementación ha ido por detrás del impulso dado a las energías renovables. De hecho, todavía no se ha conseguido introducir el paisaje de forma transversal en las políticas energéticas de los diferentes estados y, para el caso concreto de España, tampoco existe legislación específica sobre paisaje de ámbito estatal. Urge alcanzar un entendimiento abierto del paisaje, al tiempo que se debe trabajar en la promoción de su conocimiento y en su valoración. Pero sin duda lo más relevante en la cuestión que nos ocupa es que todo ello tiene un propósito activo a través de la participación. En este sentido el compromiso de

«establecer procedimientos para la participación pública, así como para participación de las autoridades locales y regionales y otras partes interesadas en la formulación y aplicación de las políticas en materia de paisaje» (art. 5.c),

incide claramente en lo expuesto como una preocupación creciente de la comunidad científica, que no es más que un reflejo de la preocupación social y también, por qué no, de una preocupación creciente por el valor del paisaje (ORTEGA, 2000). Por ello, la acción paisajística es el gran asunto de fondo y plantea la necesidad de trabajar en la mayor atención entre administración pública y la participación, implicación y concertación ciudadanas (MATA, 2010), en la búsqueda de instrumentos de cooperación que propicien una correcta gobernanza de los intereses de la planificación energética y la gestión del territorio en claves sostenibles.

6. Bibliografía

- AFONSO, A. I. & C. MENDES (2010): «Energía eólica y paisajes protegidos: controversias en el parque natural de Montesinho», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 5-19.
- BARAJA, E. & D. HERRERO (2010): «Energías renovables y paisaje en Castilla y León: estudio de caso», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 21-42.

- BOSLEY, P. & K. BOSLEY (1992): «Risks and benefits of wind generated electricity: facts and perceptions», en *Energy Sources*, 14: 1-9.
- CARLMAN, I. (1984): «The views of politicians and decision-makers on planning for the use of wind power in Sweden», en *European Wind Energy Conference* (Hamburgo): 339-343.
- COWELL R. (2010): «Wind power, landscape and strategic, spatial planning - The construction of

- “acceptable locations” in Wales», en *Land Use Policy*, 27: 222-232.
- CURRY, T. & D. REINER & M. FIGUEREIDO & H. HERZOG (2005): *A Survey of Public Attitudes towards Energy and the Environment in Great Britain*. Massachusetts Institute for Technology, Cambridge, MA.
- DE LUCAS, M. & F. E. J. GUYONE & M. FERRER (2007): *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus, Madrid.
- DEVINE-WRIGHT, P. & H. DEVINE-WRIGHT (2006): «Social representations of intermittency and the shaping of public support for wind energy in the UK», en *International Journal of Global Energy Issues*, 25 (3-4): 243-256.
- ESPEJO, C. (2010): «Los nuevos paisajes de la energía solar: las centrales termosolares», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 65-91.
- FROLOVA, M. (2010a): «Landscapes, water policy and the evolution of discourses on Hydropower in Spain», en *Landscape Research*, 35 (2): 235-257.
- (2010b): «Los paisajes de la energía eólica: su percepción social y gestión en España», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 93-110.
- & B. PÉREZ (2008): «El desarrollo de las energías renovables y el paisaje: algunas bases para la implementación de la Convención Europea del Paisaje en la política energética española», en *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 43: 289-309.
- GALDÓS, R. & F. J. MADRID (2009): «La energía eólica en España y su contribución al desarrollo rural», en *Investigaciones Geográficas*, 50: 93-108.
- GEE, K. (2010): «Offshore wind power development as affected by seascape values on the German North Sea coast», en *Land Use Policy*, 27: 185-194.
- GREENPEACE (2011): *La [R]evolución Energética silenciosa. 20 años en marcha*. <http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/La-revolucion-energetica-silenciosa/>
- HAGGETT, C. (2008): «Over the sea and far away? A consideration of the planning, politics and public perception of offshore wind farms», en *Journal of Environmental Policy and Planning*, 10 (3): 289-306.
- HAGGETT, C. & D. TOKE, (2006): «Crossing the Great Divide - Using Multi-method Analysis to Understand Opposition to Windfarms», en *Public Administration*, 84 (1): 103-120.
- HANLEY, N. & C. NEVIN (1999): «Appraising renewable energy developments in remote communities: the case of the North Assynt Estate, Scotland», en *Energy Policy*, 27: 527-547.
- HIGGS, G. & R. BERRY & D. KIDNER & M. LANGFORD (2008): «Using IT approaches to promote public participation in renewable energy planning: Prospects and challenges», en *Land Use Policy*, 25: 596-607.
- HINKELBEIN, O. (2010): «Fiebre del oro en la era del cambio climático: El Mar del Norte como potencia eólica emergente (Alemania)», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 111-128.
- HOWARD, D. C. & R. A. WADSWORTH & J. W. WHITAKER & N. HUGHES & R. G. H. BUNCE (2009): «The impact of sustainable energy production on land use in Britain through to 2050», en *Land Use Policy*, 26S: 284-292.
- HVELPLUND, F. (2006): «Renewable energy and the need for local energy markets», en *Energy*, 31 (13): 2293-2302.
- ITTELSON, W. H. & H. M. PROSHANSKY & L. RIVLIN & G. WINKEL (1977): *Einführung in die Umweltpsychologie*. Klett-Cotta, Stuttgart.
- KRAUSS, W. (2010): «The «dingpolitik» of wind energy in northern German landscapes: an ethnographic case study», en *Landscape Research*, 35 (2): 195-208.
- MATA, R. (2010): *Diez años del Convenio Europeo del Paisaje. Ordenación y gestión del paisaje en Europa*, <http://age.ieg.csic.es/v2/>.
- MÉRIDA, M. & R. LOBÓN & M. J. PERLES (2010): «Las plantas fotovoltaicas en el paisaje. Tipificación de impactos y directrices de integración paisajística», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 129-154.
- MÖLLER, B. (2010): «Spatial analyses of emerging and fading wind energy landscapes in Denmark», en *Land Use Policy*, 27: 233-241.
- NADAÍ, A. & O. LABUSSIÈRE (2010): «Birds, wind and the making of wind power landscapes in Aude, southern France», en *Landscape Research*, 35 (2): 209-233.
- NADAÍ, A. & W. KRAUSS & A. I. AFONSO & D. DRACKLÉ & O. HINKELBEIN & O. LABUSSIÈRE & C. MENDES (2010): «El paisaje y la transición energética: comparando el surgimiento de paisajes de energía eólica en Francia, Alemania y Portugal», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 155-173.
- ORESQUES, N. (2004), «Beyond the Ivory Tower. The Scientific Consensus on Climate Change», en *Science*, 306 (5702): 1686.
- ORTEGA, J. (2000): «El paisaje como construcción. El patrimonio territorial», en *DAU Debats d'arquitectura i urbanisme: revista de la Demarcació de Lleida del COAC*, 12: 36-46.
- OWENS, S. (1985): «Energy participation and planning: the case of electricity generation in Great Britain», en CALZONETTI, F. J. & B. D. SOLOMON (eds.), *Geographical Dimensions of Energy Reidel*. Dordrecht: 225-254.
- (2004): «Sitting, sustainable development and social priorities», en *Journal of Risk Research*, 7 (2): 101-114.
- PASQUALETTI, M. (2011): «Opposing Wind Energy Landscapes: A Search for Common Cause», en *Annals of the Association of American Geographers*, 101 (4): 907-917.
- & P. GIPE & R. W. RIGHTER (2002): «Wind power in view», en *Energy Landscapes in a Crowded World*. Academic Press, San Diego.
- PÉREZ, B. (2010): «Perspectivas de desarrollo y ordenación territorial y paisajística de la energía eólica off-shore en España», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 175-185.
- PRADOS, M. J. (2010a): «Renewable energy policy and landscape management in Andalusia, Spain: the facts», en *Energy Policy*, 38 (11): 6900-6909.

- (2010b): «¿Energías renovables o agricultura? Un análisis de la percepción ciudadana sobre los huertos y latifundios solares en Andalucía», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 205-229.
- SCHNEIDER, M. & A. FROGGATT & S. THOMAS (2011): *Nuclear Power in a Post-Fukushima World, 25 Years After the Chernobyl Accident*. The World Nuclear Industry Status Report 2010-2011, Paris-Berlin-Washington, C. Worldwatch Institute, Washington, D.C., USA <http://www.worldwatch.org/nuclear-power-after-fukushima>.
- SELMAN, P. (2010): «Learning to love the landscape of carbon-neutrality», en *Landscape Research*, 35 (2): 157-171.
- SHOVE, E. (1998): «Gaps, barriers and conceptual chasms: theories of technology transfer and energy in buildings», en *Energy Policy*, 26 (15): 1105-1112.
- SZARKA, J. (2004): «Wind power, discourse coalitions and climate change: breaking the stalemate?», en *European Environment*, 14 (6): 317-330.
- THAYER, R. L. (1988): «The aesthetics of wind energy in the United States: case studies in public perception», en *European Community Wind Energy Conference* (Herning, Dinamarca): 470-476.
- & C. FREEMAN (1986): «Public perception of a wind energy landscape», en *Landscape and urban planning*, 14: 373-398.
- VAN DER HORST, D. & J. EVANS (2010): «Carbon claims and energy landscapes: exploring the political ecology of biomass», en *Landscape Research*, 35 (2): 173-193.
- & L. M. LOZADA-ELLISON (2010): «Conflictos entre las energías renovables y el paisaje: siete mitos y la propuesta de manejo adaptativo y colaborativo», en *Nimbus. Revista de Climatología, Meteorología y Paisaje*, 25-26: 231-251
- & D. TOKE (2010): «Exploring the landscape of wind farm developments; local areas characteristics and planning process outcomes in rural England», en *Land Use Policy*, 27: 214-221.
- WALKER, G. (1995): «Renewable energy and the public», en *Land use Policy*, 12 (1): 49-59.
- (2007): «Public participation as participatory communication in environmental policy decision-making: from concepts to structured conversations», en *Environmental Communication*, 1 (1): 99-110.
- WALKER, S. (1993): *Down on the Windfarm Network for alternative technology and technology assessment*. Open University Milton Keynes, UK.
- WARREN, C. R. & C. LUMSDEN & S. O'DOWD & R. V. BIRNIE (2005): «Green on green, public perception of wind power in Scotland and Ireland», en *Journal of Environmental Planning and Management*, 48 (6): 853-875.
- WARREN, C. R. & M. MCFADYEN (2010): «Does community ownership affect public attitudes to wind energy? A case study of «acceptable locations» in Wales», en *Land Use Policy*, 27: 204-213.
- WEST, J. & I. BAILEY & M. WINTER (2010): «Renewable energy policy and public perceptions of renewable energy: A cultural theory approach», en *Energy Policy*, 38: 5739-5748.
- WOODS, M. (2003): «Conflicting environmental visions of the rural; wind farm development in Mid-Wales», en *Sociologia Ruralis*, 43 (3): 271-288.
- WOLSINK, M. (2010): «Near-shore wind power-Protected seascapes, environmentalists' attitudes, and the technocratic planning perspective», en *Land Use Policy*, 27: 195-203.
- WÜSTENHAGEN, R. & P. SCHWEIZER-RIES & C. WEMHEUER (2007): «Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept», en *Energy Policy*, 35: 2683-2691.
- ZOELLNER, J. & P. SCHWEIZER-RIES & C. WEMHEUER (2008): «Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany», en *Energy Policy*, 36 (2008): 4136-4141.