

ESTUDIO DE VIABILIDAD AMBIENTAL PARA LA LOCALIZACIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN UN MUNICIPIO DE LA REGIÓN DE MURCIA

M^a Luz Tudela Serrano^{} y José Molina Ruiz^{**}*
Universidad de Murcia

RESUMEN

Un Parque Eólico está constituido por un conjunto de Aerogeneradores que vierten la energía que producen a la red eléctrica. En general, los Parques Eólicos pueden provocar impactos sobre el medio natural, de ahí que haya que buscar emplazamientos donde se garantice la compatibilidad entre la producción energética, la conservación de los valores naturales y paisajísticos del entorno y las necesidades socioeconómicas de la zona.

Palabras clave: Parque Eólico, energía, paisaje, ordenación territorial.

ABSTRACT

A Aeolian Park is constituted by a set of Aerogeneradores that spills the energy that produces to the mains. In general, the Aeolian Parks can cause impacts on natural means, treats thus, to look for locations where the compatibility between the power production, the conservation of the natural and landscaping values of the surroundings and the economics necessities of the zone is guaranteed.

Key words: Aeolian Park, energy, landscape, territorial arrangement.

Fecha de recepción: 19 de mayo de 2005. Fecha de aceptación: 10 de noviembre de 2005.

* Departamento de Geografía. Facultad de Letras. Universidad de Murcia. Campus de La Merced. 30001 Murcia (España). E-mail: mltudela@um.es

** SUMA AMBIENTAL, S.L. (Auditorías Ambientales). Murcia. E-mail: jmolinar@um.es

1. ANTECEDENTES

Uno de los actuales retos en la Unión Europea es impulsar y desarrollar las energías alternativas, tal y como se refleja en el Libro Blanco «Energía para el Futuro: Fuentes de Energía Renovables», que recoge la estrategia para alcanzar el objetivo de duplicar la generación de energía por este tipo de fuentes antes del año 2010. La Región de Murcia, a través de su anterior Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua y la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo, adquiere el compromiso de promover la Energía Eólica iniciando el desarrollo de un Plan de Energías Renovables elaborado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en el marco del programa europeo AL-TENER. El presente trabajo forma parte de ese proyecto y tiene como finalidad establecer las zonas viables, desde el punto de vista ambiental, para la instalación de Parques Eólicos en el Término Municipal de Caravaca de la Cruz.

El objetivo principal es valorar la compatibilidad de zonas del territorio para la instalación de estos parques, considerando apropiado valorar en primer lugar la sensibilidad del mismo ante la citada actividad. Las áreas más sensibles serán las menos compatibles y las menos sensibles serán las más apropiadas para la puesta en marcha de estas instalaciones.

2. METODOLOGÍA

El rigor científico necesario en este tipo de trabajos lleva al análisis de diversas variables para determinar, desde el mayor número de puntos de vista posibles, la incidencia real que sobre el medio puede causar la actividad. Para ello se procede a la elaboración de un inventario ambiental del territorio, a escala 1:50000, a partir de una serie de fuentes disponibles: topografía, pendientes, suelos, vegetación, fauna, patrimonio arqueológico y geológico y paisaje.

Toda esta información pasará a ser digitalizadas con el programa AUTOCAD y las distintas capas se exportan en formato .dxf a un Sistema de Información Geográfica donde se generan los mapas vectoriales de cada una de ellas, tomando como base de resolución un píxel de 30 m. Tras el proceso de interpolación se generan los mapas raster que nos permiten analizar el comportamiento de las variables sobre el territorio: Modelos Digitales de Elevaciones, Pendientes, Vegetación, Suelos, Lugares de Interés Comunitario (LIC's) y Bienes de Interés Cultural (BIC), así como las Cuencas Visuales para determinar la Fragilidad Visual del Territorio y los Modelos Vectoriales de vías de comunicación, núcleos de población, puntos de nidificación y Lugares de Interés Geológico (LIG).

Los análisis y la integración de datos nos permiten presentar los resultados en el formato ArcGIS 9.0. El producto final del análisis de toda la información geográfica se recoge en el Modelo Digital de Capacidad de Acogida del Territorio para la instalación de Parques Eólicos, donde se señalan las áreas con viabilidad ambiental para el desarrollo de la actividad.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

3.1. Pendientes

Este criterio puede resultar limitante para la implantación de numerosas actividades, dependiendo en gran medida de la superficie afectada por las mismas y su repercusión sobre el desencadenamiento de procesos erosivos.

Para valorar la incidencia de este criterio se precisa la elaboración del Modelo Digital de Pendientes (Figura 1). Los resultados obtenidos se reclasifican en tres intervalos y se les asignan dos grados de capacidad de acogida (Tabla 1.1).

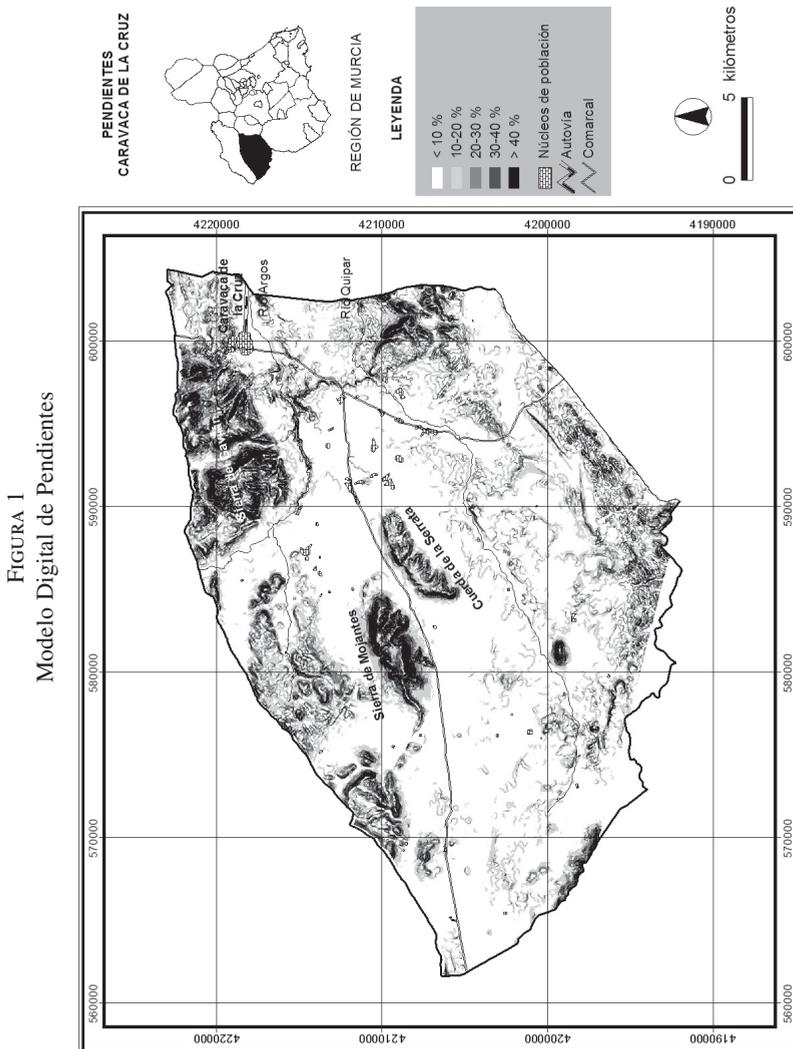


TABLA 1.1
Capacidad de Acogida en función de la pendiente

Pendiente	Capacidad de Acogida
> 40 %	Baja
21-40 %	Moderada
< 20 %	Alta

Las zonas clasificadas con capacidad de acogida baja por motivos de pendiente deberán quedar excluidas como ubicaciones para la instalación de Parques Eólicos, puesto que las labores que serían necesarias para su acondicionamiento resultarían altamente impacantes al desencadenar procesos erosivos intensos, pudiendo ser el origen de sinergias no deseables. Estas áreas no presentan las mejores condiciones ambientales y técnicas para la instalación de este tipo de actividades.

En las zonas clasificadas como de capacidad de acogida moderada (21-40 %), será preciso establecer estudios de mayor detalle para conocer las características concretas de las acciones de los proyectos a desarrollar, la amplitud de la zona afectada, la variabilidad de la pendiente y las propuestas correctoras diseñadas para minimizar los efectos que en cada caso se prevean. Estas zonas, en principio, se consideran compatibles con la actividad considerada, aunque será preciso evaluar los casos concretos y tener en cuenta las sinergias con otras variables ambientales.

Las zonas de capacidad de acogida alta serán las que reúnan las mejores condiciones para la instalación de Parques Eólicos, debiendo rechazar el criterio de la pendiente.

3.2. Suelo

La instalación de Parques Eólicos supone un impacto limitado sobre el suelo, ya que la superficie afectada se reduce a las zapatas de los aerogeneradores, plataformas de montaje y mantenimiento, edificios auxiliares (subestación, etc.) y los caminos de acceso. Los impactos ocasionados se consideran poco significativos y en todo caso reversibles con las adecuadas medidas de restauración.

Se realiza el Modelo Digital de Suelos, delimitando las seis unidades taxonómicas principales presentes en el área de estudio (Cambisoles, Xerosoles, Litosoles, Regosoles, Fluvisoles y Rendsinas) (Figura 2) a las que se les asigna diferentes grados de capacidad de acogida en función de sus características edáficas (Tabla 1.2).

TABLA 1.2
Capacidad de Acogida según tipología de suelo

Suelos	Capacidad de Acogida	Suelos	Capacidad de Acogida
Cambisoles	Moderada	Rendsinas	Baja
Fluvisoles	Baja	Regosoles	Alta
Litosoles	Moderada	Xerosoles	Alta

FIGURA 2
Modelo Digital de Suelos

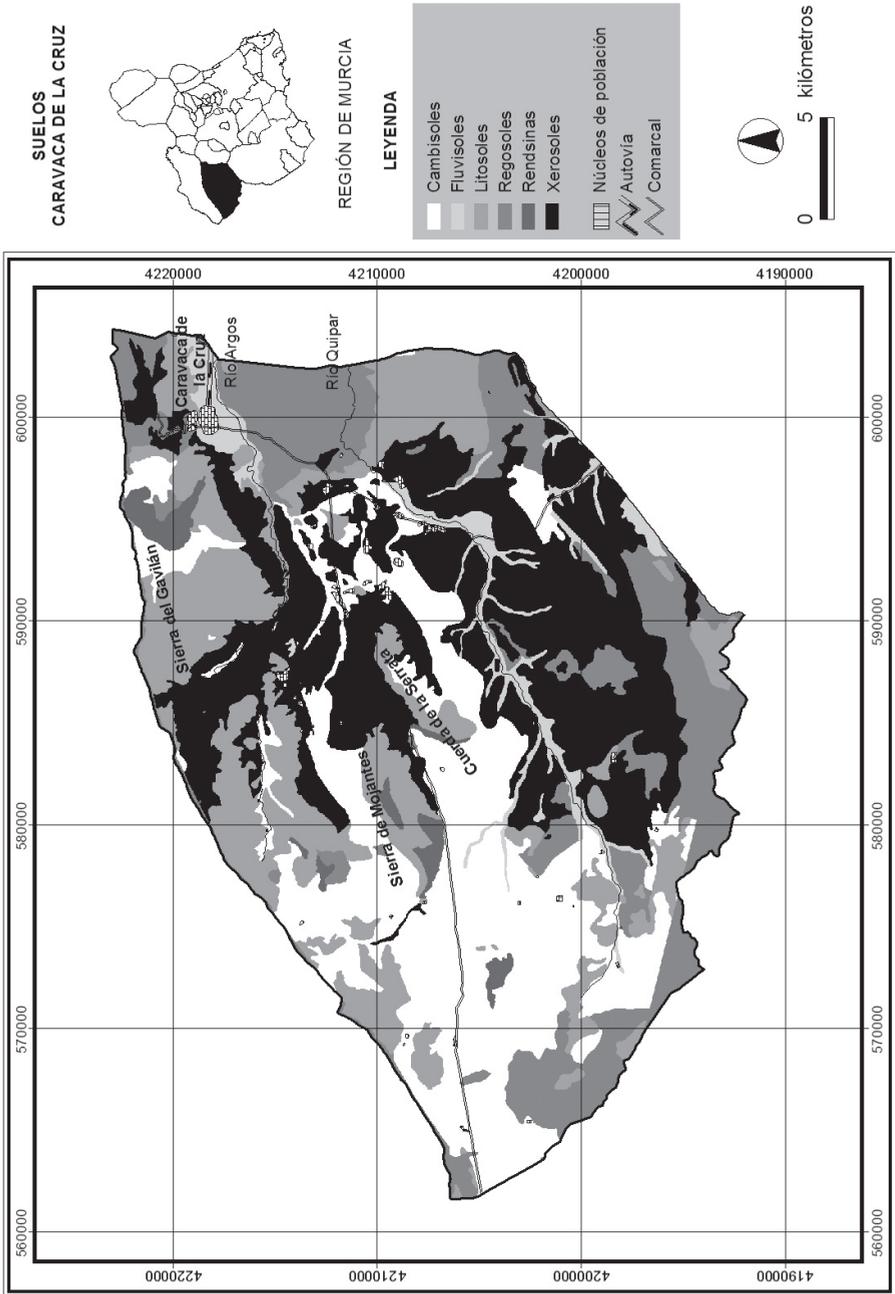
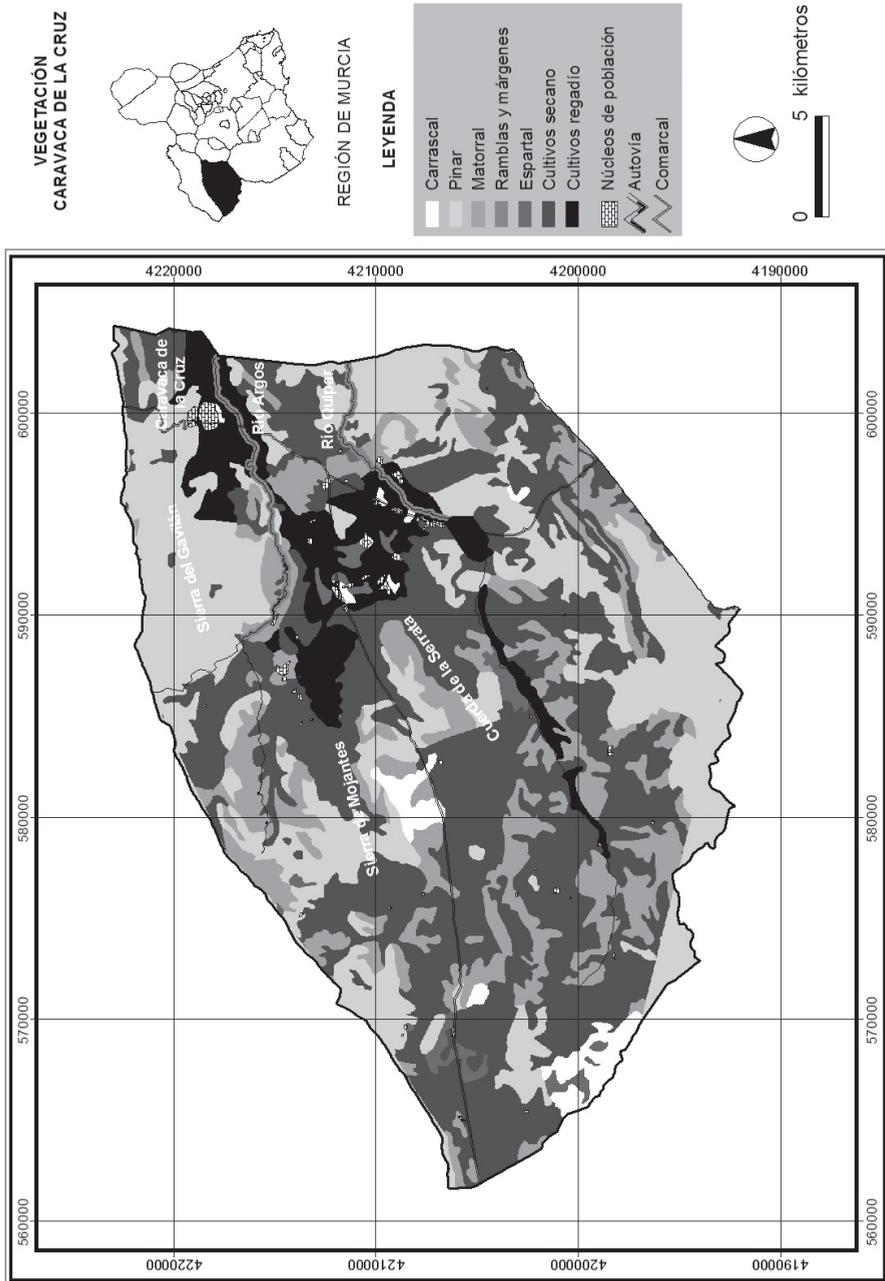


FIGURA 3
Modelo Digital de Vegetación



3.3. Vegetación

En este caso se han seguido las recomendaciones que marca la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre y las que emanan de nuestro ordenamiento jurídico. Según los mismos se consideran cinco tipos de hábitats, que abarcan desde los considerados muy raros hasta los no raros y prioritarios.

Por su valor ecológico y paisajístico (Figura 3) se consideran de mayor interés para su conservación las formaciones de carrascales, pinares y ramblas y márgenes de cauces por albergar especies protegidas y contribuir a la formación de una buena estructura del suelo. Su desaparición supondría un impacto paisajístico considerable: Sierra de Mojantes, Cuerda de la Serrata, Sierra del Gavilán, etc.

Las áreas menos sensibles son las dedicadas a cultivos de secano y regadío por ser espacios altamente antropizados donde las comunidades vegetales han sido sustituidas por cultivos de almendros, vid, olivo, en los distintos parajes de secano, y frutales de hueso en las zonas regables. A estas formaciones se les asignan tres grados de capacidad de acogida teniendo en cuenta el recubrimiento que, en términos generales, ofrecen al suelo ante la erosión (Tabla 1.3).

TABLA 1.3
Capacidad de Acogida en distintas formaciones vegetales

Formaciones Vegetales	Capacidad de Acogida
Ramblas y márgenes de cauces, Carrascales, Pinares y áreas periurbanas	Baja
Matorrales de zonas rocosas.	Moderada
Matorrales, Espartal, Cultivos de secano y Cultivos de regadío	Alta

3.4. Fauna y LIC'S

Se ha tenido en cuenta la normativa europea (Directiva 79/409/CEE y Directiva 92/43/CEE), nacional (RD 439/1990) y autonómica (Ley 4/1989, Ley 4/1992 y Ley 7/1995).

Partiendo de la información suministrada por la Dirección General del Medio Natural se establece la distribución espacial de las diferentes especies protegidas que pueblan el área de estudio. Se han inventariado las siguientes: Águila Real, Águila Calzada, Ratónero, Búho Real y Halcón Peregrino que tienen sus hábitats en la Sierra del Gavilán, Sierra de Mojantes, Cuerda de la Serrata, Sierra de las Cabras, Sierra de Benamor y Sierra de La Zarza. En la Sierra de Mojantes se tiene constancia de la presencia de parejas de Buitre Leonado. De todas ellas, la Sierra de Mojantes, la Cuerda de la Serrata, Sierra de Benamor, Sierra del Gavilán, Sierra de la Pinosa y Sierra de Melgoso presentan distintas figuras de protección ambiental.

Se han marcado áreas de exclusión en torno a los lugares de anidamiento y campeo de las diferentes especies protegidas, según los criterios establecidos por la Dirección General del Medio Natural.

3.5. Patrimonio arqueológico y geológico

Caravaca de la Cruz dispone de la información necesaria para establecer la exclusión de las áreas delimitadas como Bienes de Interés Cultural (Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico español y los Bienes de Interés Cultural).

Partiendo de la documentación obtenida en la Dirección General de Patrimonio, se han establecido los lugares arqueológicos y sus áreas de protección, que han sido calificados con capacidad de acogida baja, quedando excluidos como áreas potenciales para la instalación de Parques Eólicos.

No existe normativa específica que proteja los Lugares de Interés Geológico (LIG), pero se considera necesaria su inclusión por su indudable interés cultural, científico y educativo. Por tanto, no se considera compatible la instalación de Parques Eólicos en estos puntos.

3.6. Paisaje

El impacto paisajístico pasa por ser uno de los principales impactos ambientales que la implantación de esta actividad ocasiona en su entorno.

En este trabajo se han analizado y cuantificado las cuencas visuales desde los principales puntos de observación del territorio, teniendo en cuenta: el número de observadores potenciales y la altitud de observación, en un radio de cuenca de 10 kilómetros (Molina et al., 2001) (Tabla 1.4 y Figura 4).

TABLA 1.4
Puntos de Observación

Puntos de Observación	Coordenadas UTM		
	X	Y	Z (m)
1.- Caravaca de la Cruz	599749	4219216	620
2.- Barranda	590860	4211727	840
3.- Archivel	587502	4214559	910

Las zonas visibles desde los tres puntos de referencia, presentaran una fragilidad visual alta, lo que en la mayoría de los casos desaconseja la implantación de Parques Eólicos.

Los lugares visibles desde dos de los tres puntos de vista de referencia tendrán una fragilidad visual media. La implantación de Parques Eólicos estará en función de las medidas correctoras adoptadas y de la valoración de otros criterios ambientales.

Las áreas con fragilidad visual baja se consideran compatibles y en ellas la instalación de Parques Eólicos puede ser admitida bajo este criterio.

La integración de los resultados obtenidos para las distintas variables consideradas en el análisis del territorio: pendientes, suelo, vegetación, fauna y LIC's, Patrimonio arqueológico y geológico y paisaje, nos ofrece la Capacidad de Acogida del Territorio para la implantación de Parques Eólicos en el Municipio de Caravaca de la Cruz (Figura 5):

FIGURA 4
Mapa de Fragilidad Visual

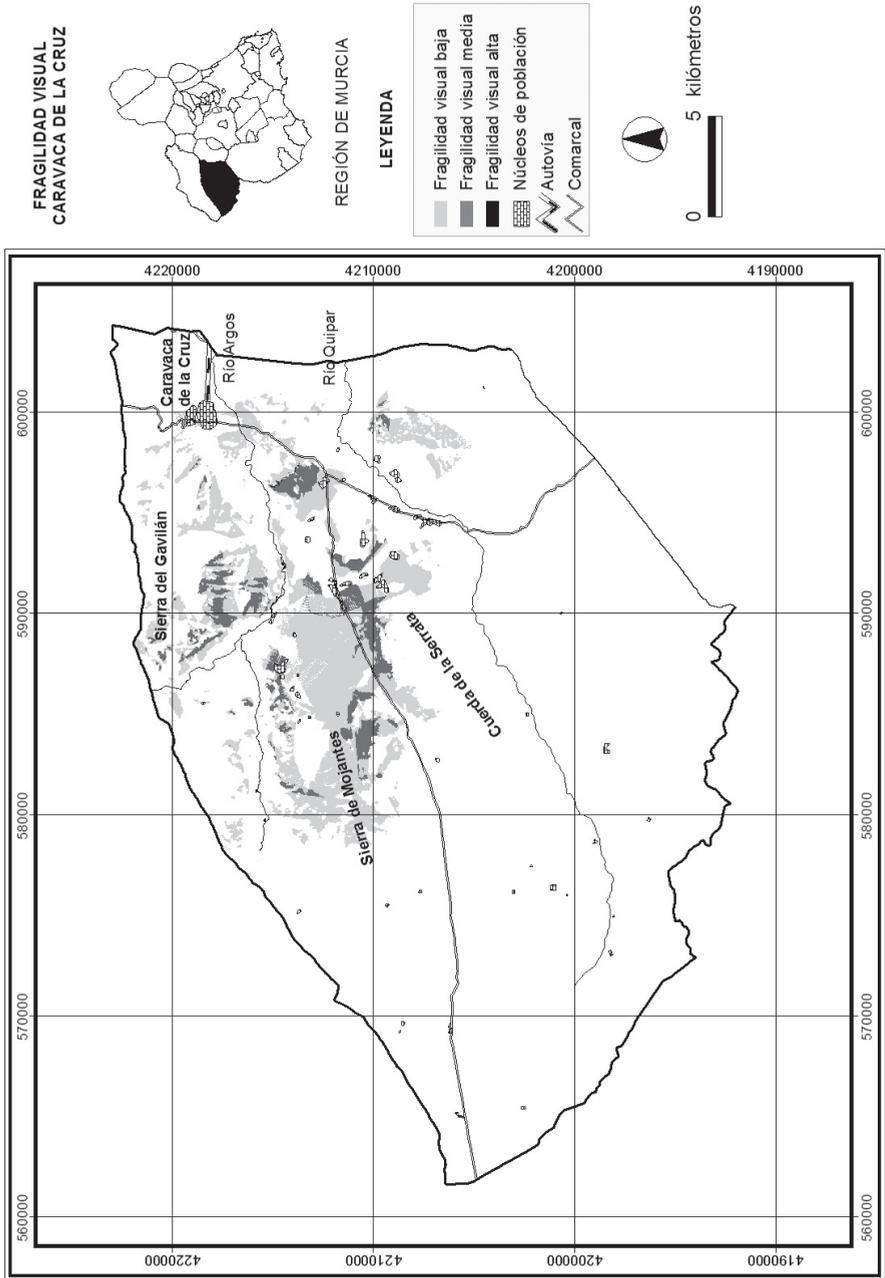
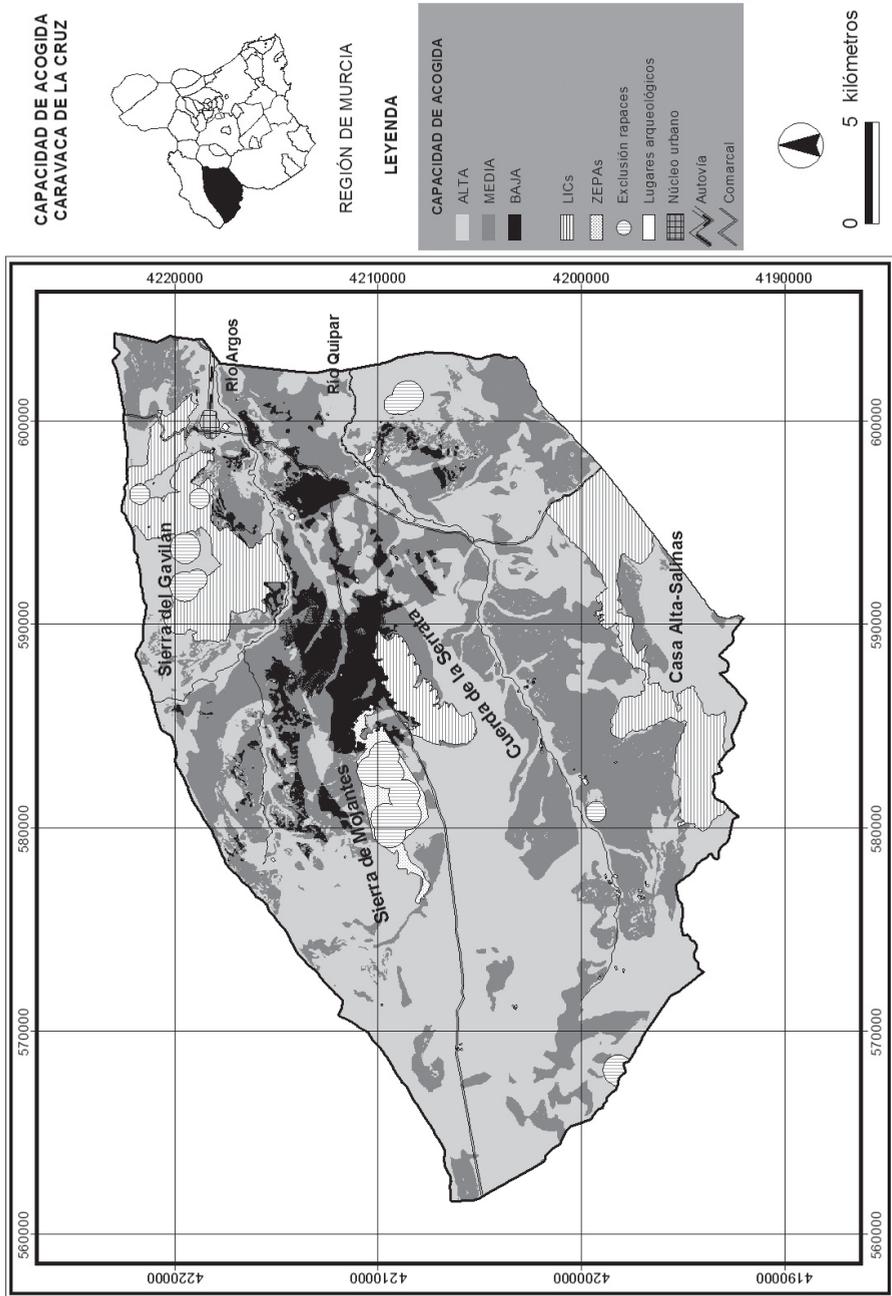


FIGURA 5
Mapa de Capacidad de Acogida



- **Capacidad de Acogida Baja:** la presentan aquellos espacios incompatibles para la instalación de la actividad por cumplir todos los criterios limitantes (Tabla 1.5).

TABLA 1.5
Capacidad de Acogida Baja

Espacio	Valoración
Sierra de Mojantes	Incompatible
Cuerda de la Serrata	Incompatible
Casa Alta Salinas	Incompatible
Sierra del Gavilán	Incompatible

- **Capacidad de Acogida Media:** la presentan los espacios cuya limitación está en función de la convergencia de los distintos factores limitantes (Tabla 1.6).

TABLA 1.6
Capacidad de Acogida Media

Espacio	Valoración
Sierra Áspera	Compatible condicionado
Vicario	Compatible condicionado
Sierra de las Cabras	Compatible condicionado
Sierra de la Zarza	Compatible condicionado
Cerro Gordo	Compatible condicionado
Cuerda de los Cuezos	Compatible condicionado
Argos	Compatible condicionado

- **Capacidad de Acogida Alta:** la presentan los espacios que cumplen todos los criterios de viabilidad ambiental para la implantación de la actividad (Tabla 1.7).

TABLA 1.7
Capacidad de Acogida Alta

Espacio	Valoración
Llanos del Moral	Compatible
Los Alcores	Compatible
Llanos de Royos	Compatible
Cerro de la Fuente, Lomas de Gadea, Loma de Pulpite y Cañada Carrasca	Compatible
Llanos de las Aguzaderas	Compatible
Bancal Alto	Compatible
Calar de Mancheño	Compatible

En todos los casos, como paso previo a la implantación de la actividad, el proyecto se deberá someter a Evaluación de Impacto Ambiental, tal y como recoge la legislación vigente.

Con los resultados obtenidos se alcanza el grado suficiente de detalle para realizar una ordenación territorial de la actividad reflejada en el Plan General Municipal de Ordenación Urbana.

4. BIBLIOGRAFÍA

MOLINA, J. TUDELA, M.L.; CANO, M^a.P. Y BUENO, J.M^a. (2001): «Minimización del impacto paisajístico en la actividad minera a cielo abierto. Demostración teórica y práctica de los costes de restauración». *Papeles de Geografía*, 33, 123-131. Universidad de Murcia.

DIRECTIVA 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres.

LEY 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español

LEY 4/89, de 27 de marzo, de conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres.

REAL DECRETO 439/90 por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas.

LEY 4/92, de 30 de julio, de ordenación y protección del territorio de la Región de Murcia.

DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

LEY 1/95, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.

LEY 7/95, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.