

# MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TERRITORIO PARA LA PLANIFICACIÓN EN EL ÁMBITO MEDITERRÁNEO

POR

L. RECATALÁ Y J. SÁNCHEZ

## *Introducción*

La terminología anglosajona distingue tres enfoques en el estudio del territorio, en cuanto a su atractivo para la implantación de actividades o usos (Sánchez *et al.*, 1984), que son: *Land Capability* (capacidad), *Land Suitability* (aptitud) y *Land Evaluation* (evaluación de tierras). Concretamente, este artículo se sitúa en el primer enfoque, que tiene su origen en el sistema elaborado en Estados Unidos por el Servicio de Conservación de Suelos (Klingebiel & Montgomery, 1961), y que a un nivel primario supone el análisis y la interpretación de las características y cualidades naturales del territorio, con el objetivo de conocer su potencialidad o vocación natural para ser utilizado por determinadas actividades. Los otros enfoques en mayor o menor grado incorporan, además de las características naturales, las socioeconómicas propias del territorio de estudio (FAO, 1976; Dent & Young, 1981). La ventaja de considerar únicamente las características naturales estriba en que no son tan cambiantes como las socioeconómicas, y por tanto, la evaluación puede ser más persistente, a la vez que permite incorporar los condicionantes socioeconómicos en cualquier momento. Por esta razón y por la mayor simplicidad en el análisis, no es extraño que numerosas propuestas sobre

---

L. Recatalá y J. Sánchez. Departamento de Planificación Territorial, Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universitat de València, Generalitat Valenciana).

Estudios Geográficos, LXII, 245, 2001

— 705 —

capacidad (Sánchez *et al.*, 1984; Aguilar *et al.* 1988; Monturiol y Alcalá, 1990) solamente incluyan las características naturales del territorio.

Los procedimientos o métodos propuestos para la evaluación de la capacidad del territorio pertenecen a uno de los tipos siguientes: métodos *ad-hoc*, métodos categóricos<sup>1</sup>, métodos paramétricos y métodos mixtos (McRae & Burnham, 1981; Westman, 1985; Van Diepen *et al.*, 1991; Recatalá, 1995; Zonneveld, 1995; Añó *et al.*, 1997).

En los métodos *ad-hoc*, el análisis de la capacidad del territorio es realizado directamente por el planificador o equipo de planificación, basándose en sus propios conocimientos y experiencia. El principal inconveniente asociado a estos métodos emerge de la idiosincrasia del propio proceso de análisis que, al ser implícito al evaluador, implica que los resultados obtenidos en un determinado territorio son difícilmente repetibles por otro evaluador o equipo de evaluación (Van Diepen *et al.*, 1991; Aguiló Alonso *et al.*, 1992).

Los métodos categóricos diferencian distintos niveles de capacidad del territorio (categorías, de ahí su denominación), basándose en las limitaciones impuestas por ciertas características o cualidades territoriales para la implantación y desarrollo de las actividades consideradas. Este tipo de procedimientos, por su sencillez de conceptualización, ha sido ampliamente utilizado en nuestro país (MAPA, 1974; Sánchez *et al.* 1984; Aguilar *et al.*, 1988; Monturiol y Alcalá, 1990; Aguilar *et al.*, 1993; Badía *et al.*, 1993; Añó *et al.*, 1998), desde que Klingebiel & Montgomery (1961) por primera vez propusieran un esquema de ocho clases o categorías agrológicas para clasificar la capacidad de los suelos americanos. La principal desventaja de estos métodos procede de su enfoque eminentemente agrario, que generalmente no contempla otros usos (p. ej. usos urbano-industriales). No ofrecen, por tanto, la posibilidad de generar opciones alternativas de uso del suelo entre actividades agrarias y de otra índole, que compiten entre sí por los mismos recursos naturales. Además, a pesar de su carácter integrado, su visión focalizada en el suelo, y su entorno inmediato, con fines agrarios, hace que no se consideren

---

<sup>1</sup> Aunque cualquier método que establezca una clasificación de la capacidad del territorio en distintas clases o categorías merece el calificativo de categórico, incluso cuando el tratamiento de la información se realiza a través de un procedimiento paramétrico (J. A. Zinck, comunicación personal), el término generalmente se asocia con los métodos basados en limitaciones, precisamente para distinguirlos de aquellos basados en procedimientos paramétricos (e.g. McRae & Burnham, 1981).

determinadas características territoriales (p. ej. accesibilidad), relevantes para la implantación de determinadas actividades, agrarias o no. Con todo, una gran ventaja de estos métodos es que permiten identificar con facilidad y rapidez áreas del territorio donde la expresión de determinadas características, del suelo y/o su entorno, limitan la implantación de ciertas actividades.

Los métodos paramétricos (Riquier *et al.*, 1970; Storie, 1978) analizan la capacidad del territorio a través de una combinación matemática de valores ordinales, asignados a las variaciones que manifiestan las características territoriales relevantes para la implantación de las actividades contempladas. Los métodos paramétricos han sido también ampliamente desarrollados y utilizados en nuestro país (Díaz de Terán, 1985; Aguilar y Ortiz, 1992; Andrades *et al.*, 1993; De Haro *et al.*, 1993; Ortiz *et al.*, 1993; De la Rosa *et al.*, 1996). En cuanto al algoritmo utilizado, ha sido generalmente multiplicativo cuando la evaluación ha ido referida en términos de productividad del suelo (p. ej. Andrades *et al.* 1993), considerándose únicamente características y propiedades de este factor del territorio. Sin embargo, cuando la capacidad ha tomado un sentido más amplio y ha ido referida a la capacidad de acogida del territorio en su conjunto (considerando otros factores además del suelo como topografía, paisaje, etc.) para distintas actividades, el algoritmo utilizado ha sido aditivo (Gómez Orea, 1978; 1992; 1999; Díaz de Terán, 1985; García Heredia, 1987; Cendrero *et al.*, 1993), a pesar de los inconvenientes inherentes a la agregación aditiva de valores ordinales, relativos a: (1) carencia de solidez matemática para efectuar operaciones de suma entre ellos (Coxon, 1982; Wagenet & Hutson, 1997); (2) efecto de conteo doble por posible dependencia entre valores (Hopkins, 1977; Westman, 1985; Wagenet & Hutson, 1997) y (3) ausencia de consideración de interdependencia espacial entre distintas áreas del territorio (Westman, 1985). La justificación ha estado en la complejidad que supone la caracterización de relaciones de interdependencia entre parámetros (o factores) y también entre áreas territoriales (Claver Farias, 1982), que generalmente exige conocimientos científicos del territorio que no se poseen. Se asume, por tanto, el error debido a la posible interdependencia, aludiendo que existe cierta compensación de errores cuando prácticamente el mismo conjunto de parámetros es utilizado para determinar la capacidad de un determinado territorio para un grupo de actividades (Díaz de Terán, 1985).

Los métodos mixtos utilizan el mismo procedimiento de análisis que los paramétricos, pero además incorporan la ventaja de los categóricos al identificar previamente el área de posible implantación para cada actividad, basándose en las limitaciones impuestas por determinadas características del territorio. Este tipo de métodos tienen su origen en el CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*) australiano, desarrollados para llevar a cabo planificación de los usos del territorio (Austin & Cocks, 1978; Cocks *et al.*, 1983; Cocks *et al.*, 1986; Cocks & Ive, 1996). La ventaja de estos métodos consiste en que, en una fase inicial, realizan para cada actividad una rápida acotación del área del territorio donde no existen limitaciones para su implantación; y seguidamente analizan mediante combinación matemática aditiva la potencialidad de la misma basándose en sus características territoriales y en los requerimientos de la actividad en cuestión. Además, incorporan tanto actividades agrarias como de otro tipo, permitiendo la generación de opciones alternativas de utilización del territorio entre actividades que compiten por los recursos naturales.

Aquí se propone un método de tipo mixto de evaluación de la capacidad del territorio para acoger aquellas actividades de previsible implantación en el ámbito mediterráneo. Por una parte, el método incorpora la conceptualización de análisis y evaluación del CSIRO australiano; tratando, por tanto, de recoger las ventajas propias de los métodos categóricos y paramétricos. Por otra, el método parte del método categórico de Sánchez *et al.* (1984) para el ámbito mediterráneo; tratando de desarrollar una perspectiva completa y global<sup>2</sup>, que posibilite la evaluación del territorio tanto para actividades agrarias como de otro tipo (p. ej. industriales), el análisis de la competencia entre tales actividades por los recursos, y el planteamiento de opciones alternativas de utilización del territorio para el ejercicio de la planificación de los usos del territorio.

### *Propuesta metodológica*

El desarrollo del método incluyó las siguientes fases: (1) selección de las actividades de posible implantación en el ámbito mediterráneo y establecimiento de los requerimientos del medio para cada una; (2) iden-

---

<sup>2</sup> Perspectiva completa y global se refiere, en este texto, al significado que tiene el término «comprehensive» en inglés.

tificación de parámetros relevantes para analizar la capacidad del territorio para las distintas actividades; (3) estudio del significado de los parámetros para la implantación de cada una de las actividades seleccionadas; y (4) definición de índices de exclusión y capacidad para cada actividad.

**Selección de actividades y establecimiento de sus requerimientos.** La selección de actividades se basó en los siguientes criterios:

- a) Las actividades a seleccionar debían estar presentes, o bien ser de previsible implantación de acuerdo con las características ambientales, sociales y económicas del ámbito mediterráneo.
- b) La representación espacial de las actividades debía ser manejable a nivel de planificación territorial. No se considerarían actividades de representación puntual o lineal, propias de un estudio a nivel de proyecto.
- c) No se considerarían actividades sujetas a un régimen especial de gestión (p. ej. actividades militares).

Para la selección de actividades, se tomó como base el Sistema Nacional Inglés de Clasificación de Usos del Territorio («*National Land Use Classification System*», en Díaz de Terán, 1985), que recoge más de doscientas posibles actividades agrupadas en usos del territorio, abarcando prácticamente todas las posibles áreas de la actividad humana. Las actividades seleccionadas fueron: Regadío, Secano, Explotación forestal extensiva, Explotación forestal intensiva, Protección, Repoblación arbolada, Regeneración natural, Ganadería extensiva, Explotación de rocas industriales (calizas), Ubicación de polígono industrial, Urbanización de media densidad, Urbanización de baja densidad, Ubicación de residuos sólidos urbanos y/o industriales, Complejo turístico, y Camping.

Para cada actividad, se establecieron los requerimientos necesarios del medio para su implantación y desarrollo viable. Como ejemplo, el cuadro I incluye un listado de los requerimientos de la actividad regadío. Los requerimientos de las restantes actividades seleccionadas se encuentran detalladas en Recatalá (1995).

**Identificación de parámetros.** A partir de los requerimientos de implantación y desarrollo viable de las actividades, los parámetros

CUADRO I  
REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO  
VIABLE DE LA ACTIVIDAD REGADÍO

---

- Suelos con características y propiedades (p. ej. textura) que proporcionen una alta productividad.
  - Suelos con buen drenaje, que evite el encharcamiento y la consiguiente asfixia radicular por el agua de riego.
  - Suelos no afectados por procesos de erosión, salinidad o alcalinidad.
  - Suelos con muy escasa pedregosidad y/o rocosidad para no dificultar las labores agrícolas.
  - Terrenos con pendientes suaves para permitir el riego sin arrastre de suelo y también facilitar el uso de maquinaria agrícola.
  - Terrenos con disponibilidad adecuada de agua para llevar a cabo los riegos necesarios.
  - Terrenos con características climáticas adecuadas para los cultivos a implantar.
- 

identificados para analizar la capacidad del territorio para cada una de ellas, agrupados por factores y procesos ambientales, fueron los siguientes:

- a) *Clima*: temperatura media anual, precipitación anual y período máximo de heladas.
- b) *Litología*: tipo, capacidad portante, excavabilidad, espesor del regolito, corrosividad, permeabilidad, estabilidad de laderas y calidad ambiental de la litología.
- c) *Suelo*: calidad ambiental, espesor efectivo, afloramientos rocosos, pedregosidad, salinidad, textura, permeabilidad, estabilidad estructural, materia orgánica, caliza activa, capacidad de intercambio catiónico y reacción del suelo.
- d) *Vegetación*: tipo de comunidad y calidad ambiental.
- e) *Fauna*: calidad ambiental.
- f) *Paisaje*: calidad ambiental.
- g) *Topografía*: pendiente.
- h) *Régimen y disponibilidad de agua*: régimen hidrológico, disponibilidad de aguas superficiales, disponibilidad de aguas subterráneas y profundidad del nivel piezométrico.

- i) *Procesos y riesgos*: grado de erosión actual, riesgo potencial de erosión, riesgo de inundación y riesgo de deslizamiento.
- j) *Accesibilidad*: tipo de infraestructura viaria.
- k) *Actuaciones humanas*: nivel de construcciones humanas.
- l) *Elementos de interés cultural o histórico*: presencia o ausencia de monumentos de interés público por su legado histórico o cultural, incluyendo también el patrimonio arqueológico.

No todos estos parámetros resultan relevantes para cada una de las actividades (Recatalá, 1995). Por ejemplo, las referentes a litología son relevantes para polígono industrial, pero no lo son para regadío.

Para cada uno de estos parámetros identificados, se establecieron rangos atendiendo a las peculiaridades ambientales del ámbito mediterráneo (Recatalá, 1995). Como referencia, se consideraron básicamente los rangos establecidos por Sánchez *et al.* (1984) y Cendrero *et al.* (1986; 1990), tomándose también en cuenta otros como los del MAPA (1974) y los de Monturiol y Alcalá (1990). Por ejemplo, los rangos para la pendiente fueron: (a) <5%; (b) 5-15%; (c) 15-25%; (d) 25-45% y (e) >45%. En particular, los rangos correspondientes a calidad ambiental, se establecieron para el suelo basándose en Recatalá y Sánchez (1993), para el paisaje en Recatalá y Sánchez (1996), y para la litología, vegetación y fauna en Recatalá (1995). Se intentó establecer el mismo número de rangos a todos los parámetros, con el objetivo de utilizar la misma escala de orden para la valoración de su significado para la implantación de las actividades. No obstante, en algunos casos el número de rangos fué tres o cuatro.

**Significado de los parámetros para la implantación de las actividades.** Tras el estudio de las interrelaciones actividades-parámetros, se definieron tres tipos de parámetros en cuanto a su significado para el desarrollo de las actividades. Son los siguientes:

- *Parámetros de exclusión*: Son aquéllos que a partir de un determinado rango no posibilitan la implantación y el subsiguiente desarrollo viable de una actividad. El rango a partir del cual, bien por defecto bien por exceso, la actividad no resulta viable se le denomina *rango umbral*. Por ejemplo, la pendiente es un parámetro de exclusión para la actividad regadío, puesto que presenta un rango umbral (pendiente >

5%), a partir del cual se impide el desarrollo viable de la actividad. Los rangos de pendiente superiores al 5% provocarían unos efectos erosivos del agua de riego sobre el suelo inviables con el mantenimiento de la actividad, entre otras causas por la progresiva pérdida del horizonte superficial y la consiguiente disminución de la productividad edáfica.

Cuando el rango umbral excluye por exceso, los rangos inferiores si tienen distinto significado para la implantación de la actividad. Por el contrario, si el rango umbral excluye por defecto son los rangos superiores los que presentan significado. Por ejemplo, una salinidad del suelo de 8 mmhos/cm es rango umbral que excluye por exceso al regadío. Sin embargo, los rangos inferiores (0-2, 2-4 y 4-8 mmhos/cm) tienen distinto significado para su implantación.

- *Parámetros de definición:* Son aquéllos que tienen diferente significado con respecto a la implantación y desarrollo de una actividad, según el rango que alcanzan en el área territorial de estudio, no presentando rango umbral para dicha actividad. Por ejemplo, el contenido en materia orgánica del suelo es un parámetro de definición para cualquier actividad agrícola (regadío, secano, etc.). Así, los distintos rangos establecidos de materia orgánica del suelo tienen distinto significado para la implantación y desarrollo viable de la actividad secano. Un mayor contenido en materia orgánica en un suelo significa generalmente mayor cantidad de nutrientes disponibles para las plantas y, por tanto, mayor facilidad para el crecimiento y desarrollo de las mismas, que si existen niveles más bajos. Sin embargo, no existe ningún rango de contenido en materia orgánica que excluya a la actividad secano; si bien, aquellos suelos con contenidos menores presentarán menor potencialidad para la implantación y desarrollo de dicha actividad.

- *Parámetros de especificidad:* Son aquéllos cuyo significado depende de las características concretas de implantación y desarrollo (o régimen de gestión) de la actividad en cuestión. Van referidos fundamentalmente a parámetros climáticos en relación con actividades agroforestales. Un ejemplo de este tipo de parámetros es la temperatura media anual en relación a la actividad regadío. Es evidente que la actividad regadío puede desarrollarse, a igualdad de condiciones restantes, tanto en una área con una temperatura media anual de 25°C como en otra con una temperatura media anual de 15°C. Sin embargo, es probable que no puedan desarrollarse los mismos cultivos en ambas áreas, puesto que cada cultivo tiene sus propias exigencias de temperatura para su co-

recto crecimiento y desarrollo. En este sentido, la consideración de la temperatura media anual tiene significado para establecer el tipo de cultivo y su régimen de gestión en un área previamente asignada a regadío.

Así, los parámetros de especificidad son relevantes a nivel de proyecto, en el cual se detalla el régimen de gestión de las actividades.

El distinto significado de los parámetros para la implantación y desarrollo de cada actividad se plasmó en valores mediante la utilización de una escala de orden de 0 a 5. Para los parámetros de exclusión se identificó el correspondiente rango umbral, acompañado de un signo (mayor o menor que) indicando si eran los rangos superiores o inferiores al umbral los excluyentes. Para las actividades agroforestales, los correspondientes rangos umbrales se identificaron fundamentalmente tomando como base las limitaciones de uso definidas por Sánchez *et al.* (1984) y Añó *et al.* (1998), considerándose también las del MAPA (1974). Para las restantes actividades, los rangos umbrales se identificaron atendiendo a los requerimientos de tales actividades. Los rangos no excluyentes se valoraron utilizando la escala de orden 0-5, de manera que se asignaron los valores más altos a los rangos con mayor significado para la implantación y desarrollo de cada actividad. Así, la asignación de valores se basó: en los métodos anteriores, en el estudio de los requerimientos de cada actividad y en consultas a expertos en las actividades.

Para los parámetros de definición, se expresó también el distinto significado de sus rangos para cada actividad mediante valores numéricos de 0 a 5. Al rango con mayor significado se le asignó el mayor valor, descendiendo los valores en el sentido de menor significación de los rangos para la implantación y desarrollo de la correspondiente actividad. En parámetros de tres o cuatro rangos la asignación se realizó de forma que resultara equitativa la distribución de valores con respecto al número de rangos establecidos. De esta manera, todos los parámetros eran valorados con una escala de intervalos iguales; con la finalidad de transformar la escala original de orden en escala de intervalo, y poder entonces realizar operaciones matemáticas de agregación de valores asignados a parámetros con distinto número de rangos (Westman, 1985).

La asignación de valores a los rangos de los parámetros de definición se basó también en el método de Sánchez *et al.* (1984), para los pará-

metros y actividades contemplados en el mismo. Concretamente, se consideró el significado de los rangos con respecto a las clases de capacidad definidas. Para el resto, se atendió a los requerimientos de las actividades, previa consulta a expertos en cada una de las actividades.

En cuanto a los parámetros de especificidad, simplemente se identificaron para aquellas actividades para las que eran relevantes. Sin embargo, no se valoró su significado, puesto que ello procede al nivel de proyecto, en el que se conocen con detalle las condiciones concretas de desarrollo de las actividades (p. ej. tipo de cultivo en un regadío).

Los cuadros II, III y IV respectivamente muestran los rangos umbrales (acompañados del signo mayor o menor que, según excluyan por exceso o defecto) y los valores asignados a los rangos no excluyentes y de definición para las actividades agrarias, urbano-industriales y de protección consideradas.

### **Definición de índices de exclusión y de capacidad**

*Índices de exclusión.* Se definieron a través de la siguiente expresión matemática:

$$IE_{ua} = \sum_{i=1}^n pe_{ia}$$

donde:

$IE_{ua}$  = Valor del índice de exclusión que presenta el área territorial **u** para la actividad **a**

$pe_{ia}$  = Valor asignado al parámetro de exclusión **i** de la actividad **a**, dependiendo de si tal parámetro expresa un rango excluyente o no en el área territorial **u**

$n$  = Número de parámetros de exclusión de la actividad **a**

Convencionalmente, se estableció que si un parámetro presentaba un rango no excluyente en un área territorial, entonces se le debía asignar valor 0. Contrariamente, si presentaba un rango excluyente, valor 1. Por tanto, los valores  $pe_{ia}$  de la fórmula anterior son siempre 1 o 0 dependiendo de si los parámetros de exclusión presentan un rango excluyente

o no en el área territorial analizada. De esta manera, si en un área territorial el valor que alcanza el índice de exclusión es igual o superior a 1 significa que en dicha área queda excluida la implantación y desarrollo de la actividad a la que se refiere el índice. Si el índice alcanza un valor cero entonces significa que en tal área no está excluida la actividad en cuestión, procediendo entonces conocer el valor que en dicha área alcanza el índice de capacidad correspondiente a la misma.

*Índices de capacidad.* Se definieron mediante la siguiente expresión:

$$IC_{ua} = \frac{\sum [p_{ia} \times (v_{ia} / 5)]}{\sum_n p_{ia}} :$$

donde:

$IC_{ua}$  = Valor del índice de capacidad que presenta el área territorial **u** con respecto a la actividad **a**

$v_{ia}$  = Valor del parámetro **i** para la implantación y desarrollo de la actividad **a**

$p_{ia}$  = Valor de importancia o peso que tiene el parámetro **i** para la implantación y desarrollo de la actividad **a**

$n$  = número de parámetros relevantes para la actividad **a**

Con esta definición, se obtienen valores de índice normalizados en el intervalo 0-1, para cualquier área territorial y actividad; de manera que el valor máximo que puede alcanzar el índice de capacidad de una determinada actividad en cualquier área del territorio es igual a 1. Este valor se alcanzará en aquellas áreas del territorio que presentan valor 5 para todos los parámetros con significado para el desarrollo de la actividad en cuestión. Evidentemente, tales áreas presentarían condiciones óptimas, en cuanto a características naturales, para la implantación y desarrollo de la actividad.

Los valores de importancia o peso ( $p_{ia}$ ) se establecieron inicialmente por consulta a panel de expertos, si bien posteriormente se redefinieron tras ensayo de los índices en áreas diagnóstico del ámbito mediterráneo (véase más abajo).

Considerando los valores máximo (1) y mínimo (0), que podría alcanzar el índice se establecieron las siguientes clases de capacidad:

CUADRO  
RANGOS UMBRAL DE LOS PARÁMETROS DE EXCLUSIÓN Y VALORES ASIGNADOS A LOS RANGOS N

A/P	Tma °C	Pa mm	Pmh Nm	Ee cm	Ar %	Pg %	SI DS/m	Tx	Pms	Ebe %	Mo %	Cb %
<b>R</b>	e	e	E	<30* >120 (5) 60-120 (4) 30-60 (5)	>25* 0-2 (5) 2-10 (4) 10-25 (0)	>80* 0-40 (5) 40-80 (3)	>8* 0-2 (5) 2-4 (3) 4-8 (0)	Fa* Eq (5) Peq (3) Fdom (0)	Imp* B (5) M (3)	>30 (5) 15-30 (30) <15 (0)	>2 (5) 1-2 (3) <1 (0)	<10 (5) 10-30 (3) >30 (0)
<b>S</b>	e	e	E	<30* >120 (5) 60-120 (4) 30-60 (3)	>25* 0-2 (5) 2-10 (4) 10-25 (0)	0-40 (5) 40-80 (3) >80 (0)	>8* 0-2 (5) 2-4 (3) 4-8 (0)	Fa* Eq (5) Peq (3) Fdom (0)	B (5) M (3) I (0)	>30 (5) 15-30 (3) <15 (0)	>2 (5) 1-2 (3) <1 (0)	<10 (5) 10-30 (3) >30 (0)
<b>EFI</b>	e	e	E	<60* >120 (5) 60-120 (4)	>25* 0-2 (5) 2-10 (4) 10-25 (0)	0-40 (5) 40-80 (3) >80 (0)	>8* 0-2 (5) 2-4 (3) 4-8 (0)	Fa* Eq (5) Peq (3) Fdom (0)	B(5) M (3) I (0)	>30 (5) 15-30 (3) <15 (0)	>2 (5) 1-2 (3) <1 (0)	<10 (5) 10-30 (3) >30 (0)
<b>EFE</b>				>120 (5) 60-120 (4) 30-60 (3) 10-30 (0) <10 (0)								
<b>GE</b>				<10* >120 (5) 60-120 (4) 30-60 (3) 10-30 (0)	>50* 0-2 (5) 2-10 (4) 10-25 (2) 25-50 (1)	0-40 (5) 40-80 (3) >80 (0)	>8* 0-2 (5) 2-4 (3) 4-8 (0)	Fa* Eq (5) Peq (3) Fdom (0)	B (5) M (3) I (0)	>30 (5) 15-30 (3) <15 (0)	>2 (5) 1-2 (3) <1 (0)	<10 (5) 10-30 (3) >30 (0)

DONDE: R = Regadío; S = Secano; EFI = Explotación forestal intensiva; EFE = Explotación forestal extensiva; GE

Tma = Temperatura media anual; Pa = Precipitación anual; Pmh = Período máximo de heladas; Ee = Espesor efectivo los primeros 120 cm del suelo; Eq = Textura equilibrada; Peq = Textura poco equilibrada; Fdom = Textura con fracción estructural; Mo = Contenido en materia orgánica; Cb = Carbonato cálcico; Cv = Caliza activa; Cic = Capacidad superficial; Md = Matorral denso con arbolado; Mc = Matorral claro; P-M = Pastizal-matorral con arbolado; O = Otros tipos de vegetación superficial; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; Dhp = Disponibilidad de aguas subterráneas; A = Alta; M = Moderada; Ri = Riesgo de inundación; M = Moderado; B = Bajo; MB = Muy bajo; N = Nulo; Rd = Riesgo de deslizamiento; M = Moderado

Para los parámetros de carácter cuantitativo se indican las unidades de medida: °C = Grados centígrados; mm kilogramo; m = Metros y % = Porcentaje.

Las (e) indican que el parámetro es de especificidad y los (\*) que es el rango umbral de un parámetro de exclusión que corresponden a los valores asignados a los rangos según su significado para que el territorio acoga la actividad, habiéndose

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TERRITORIO...

INCLUYENTES Y A LOS DE LOS PARÁMETROS DE DEFINICIÓN PARA LAS ACTIVIDADES AGRARIAS

<i>Cv</i> %	<i>Cic</i> Cmol/Kg	<i>pH</i>	<i>TV</i>	<i>Pt</i> %	<i>RH</i>	<i>Dhs</i>	<i>Dhp</i>	<i>Pf</i> m	<i>GEr</i>	<i>Ri</i>	<i>Rd</i>	<i>Ac</i>
<7 (5) 7-15 (3) >15 (0)	>20 (5) 10-20 (3) <10 (0)	6,5-7,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) <5,5 (0) >8,5 (0)		>5* 0-5 (5)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M(3) B (0)	A (5) M (3) B (0)	<1*	>B* MB (5) B (4)			
<7 (5) 7-15 (3) >15 (0)	>20 (5) 10-20 (3) <10 (0)	6,5-7,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) <5,5 (0) >8,5 (0)		>25* 0-5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3)				<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)			
<7 (5) 7-15 (3) >15 (0)	>20 (5) 10-20 (3) <10 (0)	6,5-7,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) <5,5 (0) >8,5 (0)		>25* 0-5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3)				<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)			MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)
			Vna* B (5) Md (3) P-M (1)	<5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3) 25-45 (2) >45 (0)					>M* MB (5) B (4) M (3)		>M* N (5) MB (3) B (2) M (1)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)
<7 (5) 7-15 (3) >15 (0)	>20 (5) 10-20 (3) <10 (0)	6,5-7,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) <5,5 (0) >8,5 (0)	P (5) P-M (3) Mc (3) O (0)	>25* 0-5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)		>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)

Ganadería extensiva.

Ar = Afloramientos rocosos; Pg = Pedregosidad; Sl = Salinidad del suelo; Tx = Textura del suelo; Fa = Fracción arenosa en dominante no arenosa; Pms = Permeabilidad del suelo; Imp = Imperfecta; B = Buena; M = Moderada; Ebe = Estabilidad intercambio catiónico; pH = Reacción del suelo; TV = Tipo de vegetación; Vna = Vegetación no arbolada; B = Bosque; Pt = Pendiente; RH = Régimen hidrológico; P = Perenne; I = Intermitente; O = Ocasional; Dhs = Disponibilidad de aguas B = Baja; Pf = Profundidad del nivel piezométrico; GEr = Grado de erosión actual; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; B = Bajo; MB = Muy bajo; N = Nulo; Ac = Accesibilidad; MA = Muy alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; N = Nula.

Milímetros; nm = Número de meses; cm = Centímetros; DS/m = Decisimemens por metro; Cmol/Kg = Centimoles por

la correspondiente actividad (con > cuando excluye por exceso y < cuando por defecto). Los números entre paréntesis utilizado una escala convencional de orden de 0 a 5.

CUADRO II  
RANGOS UMBRAL DE LOS PARÁMETROS DE EXCLUSIÓN Y VALORES ASIGNADO:  
PARA LAS ACTIVIDADES:

A/P	Cal	Cas	Ee cm	Ar %	Pg %	SI DS/m	Tx	Pms	Ebe %	Mo %	Cb %
<b>P</b>	MA N (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)									
<b>RA</b>			<30* >120 (5) 60-120 (4) 30-60 (3)	0-2 (5) 2-10 (3) 10-25 (2) 25-50 (1) >50 (0)	0-40 (5) 40-80 (3) >80 (1)	>8* 0-2 (5) 2-4 (3) 4-8 (1)	Fa* Eq (5) Peq (3) Fdom (1)	B (5) M (3) I (1)	>30 (5) 15-30 (3) <15 (1)	>2 (5) 1-2 (3) <1 (1)	<10 (5) 10-30 (3) >30 (1)
<b>RN</b>			<10 (5) 10-30 (4) 30-60 (3) 60-120 (0) >120 (0)	>50 (5) 25-50 (3) 10-25 (2) 2-10 (0) 0-2 (0)	>80 (5) 40-80 (3) 0-40 (1)	>16 (5) 8-16 (3) 4-8 (1) 2-4 (1) 0-2 (0)	Fa (5) Fdom (4) Peq (2) Eq (1)	I (5) M (3) B (1)	<15 (5) 15-30 (3) >30 (1)	<1 (5) 1-2 (3) >2 (1)	>30 (5) 10-30 (3) <10 (1)

DONDE: P = Protección; RA = Repoblación Arbolada RN = Regeneración Natural.

Cal = Calidad ambiental de la litología; MA = Muy alta; N = Nula; Cas = Calidad ambiental del suelo; MA = Muy alta; SI = Salinidad del suelo; Tx = Textura del suelo; Fa = Fracción arenosa en los primeros 120 cm del suelo; Eq = Textura del suelo; Imp = Imperfecta; B = Buena; M = Moderada; Ebe = Estabilidad estructural; Mo = Contenido en materia orgánica de vegetación; Vna = Vegetación no arbolada; B = Bosque; Md = Matorral denso con arbolado; Mc = Matorral claro vegetación; MA = Muy alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; Caf = Calidad ambiental de la fauna; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; Pf = Profundidad del nivel piezométrico; GER = Grado de erosión actual; EH = Elementos históricos, culturales y/o arqueológicos; P = Presencia; N = Ausencia.

Para los parámetros de carácter cuantitativo se indican las unidades de medida: cm = Centímetros; DS/m

Los (\*) indican que es el rango umbral de un parámetro de exclusión para la correspondiente actividad (con los rangos según su significado para que el territorio acoga la actividad, habiéndose utilizado una escala convencional).

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TERRITORIO...

...OS RANGOS NO EXCLUYENTES Y A LOS DE LOS PARÁMETROS DE DEFINICIÓN  
... CONSERVACIÓN

<i>Cv</i> %	<i>Cic</i> Cmol/Kg	<i>pH</i>	<i>TV</i>	<i>Pt</i> %	<i>Cav</i>	<i>Caf</i>	<i>Cap</i>	<i>Pf</i> <i>m</i>	<i>GER</i>	<i>Ac</i>	<i>EH</i>
					MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (10)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)				P A (0)
<7 (5) 7-15 (3) >15 (1)	>20 (5) 10-20 (3) <10 (1)	6,5-7,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) <5,5 (1) >8,5 (1)	Vna (5) P, P-M (5) Mc (5) Md (3) B (1) O (0)	>45 (5) 25-45 (4) 15-25 (3) 5-15 (2) 0-5 (0)				<1*	MA (5) A (4) M (3) B (0) MB (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	
>15 (5) 7-15 (3) <7 (1)	<10 (5) 10-20 (3) >20 (1)	<5,5 (5) >8,5 (5) 5,5-6,5 (3) 7,5-8,5 (3) 6,5-7,5 (1)	Vna (5) P, P-M (5) Mc (5) Md (3) B (1) O (0)	>45 (5) 25-45 (4) 15-25 (3) 5-15 (2) 0-5 (0)					MA (5) A (4) M (3) B (0) MB (0)		

... = Alta; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; Ee = Espesor efectivo; Ar = Afloramientos rocosos; Pg = Pedregosidad; equilibrada; Peq = Textura poco equilibrada; Fdom = Textura con fracción dominante no arenosa; Pms = Permeabilidad; b = Carbonato cálcico; Cv = Caliza activa; Cic = Capacidad de intercambio catiónico; pH = Reacción del suelo; TV = Tipo; -M = Pastizal-matorral con arbolado; O = Otros tipos de vegetación; Pt = Pendiente; Cav = Calidad ambiental de la IA = Muy alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; Cap = Calidad ambiental del paisaje; MA = Muy alta; I = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; Ac = Accesibilidad; MA = Muy alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; N = Nula;

decisiemmens por metro; Cmol/Kg = Centimoles por kilogramo; m = Metros y % = Porcentaje.

uando excluye por exceso y < cuando por defecto). Los números entre paréntesis corresponden a los valores asignados le orden de 0 a 5.

CUADRO IV  
RANGOS UMBRAL DE LOS PARÁMETROS DE EXCLUSIÓN Y VALORES ASIGNADO PARA LAS ACTIVIDADES

A/P	TL	Cp	Ex	Er	Cr	Pml	EsT	Ee cm	Ar %	Pg %	Pms
PI		A (5) M (3) B (0)	V (5) R (4) B (2) M (1) A (0)	B (5) M (3) A (0)	B (5) M (3) A (0)	MA (5) A (3) M (1) B (0) MB (0) I (0)	A (5) M (3) B (0)				
CT		A (5) M (3) B (0)	V (5) R (4) B (2) M (1) A (0)	B (5) M (3) A (0)	B (5) M (3) A (0)	MA (5) A (3) M (1) B (0) MB (0) I (0)	A (5) M (3) B (0)				
UMD		A (5) M (3) B (0)	V (5) R (4) B (2) M (1) A (0)	B (5) M (3) A (0)	B (5) M (3) A (0)	MA (5) A (3) M (1) B (0) MB (0) I (0)	A (5) M (3) B (0)				
UBD		A (5) M (3) B (0)	V (5) R (4) B (2) M (1) A (0)	B (5) M (3) A (0)	B (5) M (3) A (0)	MA (5) A (3) M (1) B (0) MB (0) I (0)	A (5) M (3) B (0)				
RS		A (5) M (3) B (0)	V (0) R (1) B (2) M (4) A (5)	B (0) M (3) A (5)	B (5) M (3) A (0)	MA (0) A (0) M (0) B (3) MB (4) I (5)	A (5) M (3) B (0)				B (0) M (0) I (5)
ERI	NA* A (5) SA (3) PA (0)										
C								<10* >120 (5) 60-120 (4) 30-60 (3) 10-30 (0)	>50* 0-2 (5) 2-10 (4) 10-25 (2) 25-50 (1)	0-40 (5) 40-80 (3) >80 (0)	B (5) M (3) I (0)

DONDE: PI = Polígono industrial; CT = Complejo Turístico; UMD = Urbanización de media densidad; UBD = Urbanización c

TL = Tipo de litología; NA = No adecuada; A = Adecuada; SA = Semi-adecuada; PA = Poco adecuada; Cp = Capacidad excavabilidad; M = Materiales de moderada excavabilidad; A = Materiales de alta excavabilidad; Er = Espesor del regolito; A = Alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; MB = Muy baja; I = Impermeable; Est = Estabilidad de laderas; A = Alta; M = Moderada; B = Bajación arenosa en los primeros 120 cm del suelo; Eq = Textura equilibrada; Peq = Textura poco equilibrada; Pdom = Textura cación; Vna = Vegetación no arbolada; B = Bosque; Md = Matorral denso con arbolado; Mc = Matorral claro; P-M = Pastizal-matorral; Dhs = Disponibilidad de aguas superficiales; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; Dhp = Disponibilidad de aguas subterráneas; A = Alta; MB = Muy baja; Ri = Riesgo de inundación; M = Moderado; B = Bajo; MB = Muy bajo; N = nulo; Rd = Riesgo de deslizamiento; AH = Nivel de construcciones humanas; MA = Muy alto; A = Alto; M = Medio; B = Bajo; MB = Muy bajo).

Para los parámetros de carácter cuantitativo se indican las unidades de medida: cm = Centímetros; Cmol/Kg = Centimoles por

Los (\*) indican que es el rango umbral de un parámetro de exclusión para la correspondiente actividad (con > cuando excluy significado para que el territorio acoga la actividad, habiéndose utilizado una escala convencional de orden de 0 a 5).

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TERRITORIO...

LOS RANGOS NO EXCLUYENTES Y A LOS DE LOS PARÁMETROS DE DEFINICIÓN URBANO-INDUSTRIALES

TV	Pt %	RH	Dhs	Dhp	Cap	Pf m	GEr	Ri	Rd	Ac	AH
	>15* 0-5 (5) 5-15 (4)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)		<1*	>M* MB (5) B (4) M (0)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	MA (5) A (4) M (2) B (1) MB (0)
	>15* 0-5 (5) 5-15 (4)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)	<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (0)
	>15* 0-5 (5) 5-15 (4)	P (5) M (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)	<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (0)
	>25* 0-5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)	<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) M (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (0)
	>5* 0-5 (5)					<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	
	0-5 (5) 5-15 (4) 15-25 (3) 25-45 (2) >45 (1)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)				>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	
B (5) Md (5) P-M (3) Mc (1) P (1) O (0)	>5* 0-5 (5)	P (5) I (3) O (0)	A (5) M (3) B (0)	A (5) M (3) B (0)	MA (5) A (4) M (3) B (2) MB (1)	<1*	>M* MB (5) B (4) M (3)	>M* N (5) B (3) M (0)	>M* N (5) MB (4) B (3) M (0)	MA (5) A (3) M (2) B (1) N (0)	

baja densidad; RS = Ubicación de residuos sólidos urbano-industriales; ERI = Explotación de rocas industriales; C = Camping.  
portante; A = Alta; M = Media; B = Baja; Ex = Excavabilidad; V = Materiales volables; R = Materiales ripables; B = Materiales de baja  
M = Medio; B = Bajo; Cr = Corrosividad; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; Pml = Permeabilidad de la litología; MA = Muy alta;  
Ee = Espesor efectivo; Ar = Afloramientos rocosos; Pg = Pedregosidad; Sl = Salinidad del suelo; Tx = Textura del suelo; Fa = Frac-  
fracción dominante no arenosa; Pms = Permeabilidad del suelo; Imp = Imperfecta; B = Buena; M = Moderada; TV = Tipo de vege-  
con arbolado; O = Otros tipos de vegetación; Pt = Pendiente; RH = Régimen hidrológico; P = Perenne; I = Intermitente; O = Ocasional;  
M = Moderada; B = Baja; Pf = Profundidad del nivel piezométrico; GEr = Grado de erosión actual; M = Moderada; B = Baja;  
M = Moderado; B = Bajo; MB = Muy bajo; N = Nulo; Ac = Accesibilidad; MA = Muy alta; A = Alta; M = Moderada; B = Baja; N = Nula;

kilogramo; m = Metros y % = Porcentaje.

por exceso y < cuando por defecto). Los números entre paréntesis corresponden a los valores asignados a los rangos según su

- *Clase I.* Areas de *MUY ALTA* capacidad para la actividad **a**: Aquéllas que presentan un valor de índice de capacidad ( $0,8 < IC_{ua} < 1,0$ ) para la actividad **a**
- *Clase II.* Areas de *ALTA* capacidad para la actividad **a**: Aquéllas que presentan un valor de índice de capacidad,  $0,6 < IC_{ua} < 0,8$ .
- *Clase III.* Areas de *MODERADA* capacidad para la actividad **a**: Aquéllas que presentan un valor de índice de capacidad,  $0,4 < IC_{ua} < 0,8$ .
- *Clase IV.* Areas de *BAJA* capacidad para la actividad **a**: Aquéllas que presentan un valor de índice de capacidad,  $0,2 < IC_{ua} < 0,4$ .
- *Clase V.* Areas de *MUY BAJA* capacidad para la actividad **a**: Aquéllas que presentan un valor de índice de capacidad,  $0,0 < IC_{ua} < 0,2$ .

Así, si cierta área territorial presentara un valor 0,9 para el índice de capacidad correspondiente a la actividad regadío, sería un área con muy alta capacidad o potencialidad o atractivo natural para la implantación y desarrollo de dicha actividad. Pero, sin embargo, dicha área presentara un valor 0,3 para el índice de capacidad correspondiente a la actividad complejo turístico, sería de baja capacidad para acoger a esa actividad. Podría también darse el caso de que esa misma área excluyera a la actividad explotación forestal extensiva, por alcanzar el correspondiente índice de exclusión un valor igual o superior a 1. Consecuentemente, para esta última actividad resultaría innecesario el cálculo del valor del índice de capacidad. En relación con esto, es interesante destacar que los índices de capacidad son solamente aplicables en aquellas áreas en las que las actividades a las que hacen referencia tales índices no resultan excluidas. Así pues, la aplicación previa de los índices de exclusión permiten simplificar el proceso de análisis de la capacidad de un territorio, puesto que para aquellas áreas en las que resulten excluidas actividades, no procede la aplicación posterior de los correspondientes índices de capacidad.

Los valores de los índices de capacidad permiten clasificar y ordenar las áreas de un territorio en términos de capacidad para las actividades consideradas. Sin embargo, no pueden ser estrictamente interpretados en términos matemáticos, puesto que se utilizó una escala de orden para la asignación de valores. Un valor de capacidad de 0,8 no significa doble capacidad que un valor 0,4 para cualesquiera actividades. La razón está, de acuerdo con Westman (1985) y Díaz de Terán (1985) en que generalmente no existe una relación de ratio entre los parámetros utili-

zados ni sus rangos (p. ej. contenido en materia orgánica del suelo) con la característica territorial evaluada (capacidad del territorio). Precisamente, por esta razón, se utilizó una escala de orden para valorar el significado de los parámetros.

*Ensayo de los índices en áreas diagnóstico:  
análisis de sensibilidad*

Con objeto de conocer, y en su caso ajustar (a través de los pesos y valores dados a los parámetros), la sensibilidad de los índices de capacidad a la competencia entre actividades por los recursos, los índices se ensayaron en áreas «diagnóstico» del ámbito mediterráneo. Se denominó así a áreas representativas del ámbito mediterráneo en las que dadas sus características territoriales satisfacen, a un nivel muy alto, los requerimientos de implantación de una determinada actividad. Por ejemplo, un área aluvial con un suelo productivo y no afectado por procesos degradativos de salinidad, alcalinidad, etc., con alta disponibilidad de agua, y de pendiente inferior al 1% se seleccionó como área diagnóstico para regadío. Otro ejemplo, con respecto a la actividad regeneración natural, lo constituye un área con un suelo de escaso espesor, desprovista de vegetación y de acusada pendiente.

En total, se ensayaron los índices en más de 50 unidades diagnóstico, y se estudió su comportamiento simulando cambios en las características territoriales de las mismas. Se comenzó con los pesos asignados por el panel de expertos a los parámetros de cada índice. Tras el análisis de resultados, se fueron variando los pesos (y en algunos casos también los valores dados a los rangos) para ajustar su funcionamiento de acuerdo con la competencia entre actividades por los recursos naturales. Después de un proceso en retroalimentación (*feed-back*) de varias fases de análisis de resultados-reajuste de pesos, e incluso en algunos casos de valores asignados a rangos de parámetros, la distribución de pesos finalmente asignada a los distintos índices fue la siguiente:

a) Para los índices de capacidad correspondientes a los usos regadío, secano, ganadería extensiva, explotación forestal intensiva, explotación forestal extensiva, explotación de rocas industriales, complejo industrial, complejo turístico, urbanización de media densidad, urba-

nización de baja densidad, ubicación de residuos sólidos urbano-industriales y protección; se les asignó un peso igual a 1 a todos los parámetros.

b) Para los índices de capacidad correspondientes a los usos regeneración natural y repoblación arbolada, se les asignó un peso igual a 1 a todos los parámetros a excepción del espesor efectivo del suelo que se le asignó un peso 3, a la pendiente que se le asignó un peso 2 y al grado actual de erosión que se le asignó también un peso 2.

c) Para el índice de capacidad de camping, se le asignó un peso 1 a todos los parámetros, a excepción de los parámetros tipo de vegetación y calidad ambiental del paisaje a los que se les asignó un peso igual a 2.

Por otra parte, la asignación definitiva de valores a los rangos es la mostrada en los cuadros II, III y IV.

Con estas asignaciones de valores y distribuciones de pesos, el funcionamiento de los índices respecto a la competencia entre actividades era el siguiente:

- En las áreas en las que no estaban excluidas las actividades regadío, secano, ganadería extensiva y explotación forestal intensiva; el índice de capacidad que alcanzaba el mayor valor numérico era el correspondiente a regadío si existía una disponibilidad alta de agua. En orden decreciente, seguían el de secano, explotación forestal intensiva y ganadería extensiva. Sin embargo, si la disponibilidad de agua se situaba en baja, el índice que alcanzaba mayor valor era el de secano si la accesibilidad era moderada o baja; puesto que, si la accesibilidad se situaba en niveles altos, el índice que alcanzaba mayor valor era el de explotación forestal intensiva. En todos los casos, el índice de capacidad de ganadería extensiva siempre alcanzaba el valor más bajo. No obstante, normalmente todos los índices se situaban en la misma clase de capacidad o en dos contiguas, lo cual indicaba que el área presentaba el mismo nivel de capacidad o similar para todas las actividades, si bien el orden que se establecía con los distintos valores numéricos de los índices estaba en consonancia con la mayor o menor rentabilidad de las distintas actividades a que hacían referencia.

- En las áreas en las que se establecía competencia entre las actividades repoblación arbolada y regeneración natural, el índice que obtenía mayor valor numérico era el de repoblación arbolada si el espesor

efectivo del suelo era superior a 60 cm; situándose ambos índices en la misma clase de capacidad o en dos contiguas. Sin embargo, si el espesor efectivo del suelo se situaba entre 30 cm. y 60 cm., el índice de capacidad para repoblación arbolada sólo superaba al de regeneración natural si las propiedades físicas y químicas del suelo (permeabilidad, estabilidad estructural, contenido en materia orgánica, contenido en carbonato cálcico, contenido en caliza activa, capacidad de intercambio catiónico y reacción del suelo) eran favorables para el crecimiento y desarrollo vegetal. Tal y como esas propiedades empeoraban y, por tanto, el crecimiento vegetal se iba dificultando, ambos índices tendían al mismo valor, de manera que cuando las propiedades del suelo resultaban poco favorables para el desarrollo vegetal, el índice de regeneración natural superaba al de repoblación arbolada. De esta manera, el funcionamiento de ambos índices parece el adecuado.

- El índice de capacidad para explotación forestal extensiva iba aumentando en valor en áreas en las que la profundidad del suelo se incrementaba, la pendiente se hacía más suave, la vegetación estaba constituida por formaciones más maderables, aumentaba la accesibilidad y los niveles erosivos de suelo disminuían. Sin embargo, en aquellas áreas en las que los niveles erosivos eran altos y la pendiente fuerte, el índice de esta actividad se situaba por debajo en valor que el que alcanzaban los índices de repoblación arbolada y regeneración natural. De esta manera, el funcionamiento de los índices de estas actividades evitaba que áreas con alta capacidad para repoblación o regeneración natural pudieran ser destinadas a explotación forestal, con un desarrollo inviable en el tiempo por la pérdida de suelo por erosión.

- El índice de capacidad correspondiente a la actividad explotación de rocas industriales (caliza) funcionaba de manera similar al anterior; es decir, aumentaba en valor numérico y en clase de capacidad tal y como se incrementaba el grado de adecuación de la roca existente en el área, aumentaba la disponibilidad de agua, era mejor la accesibilidad y la pendiente se hacía más suave. Sin embargo, en unidades con niveles erosivos altos y riesgo de deslizamiento también alto, la competencia se resolvía en favor de la repoblación arbolada o de la regeneración natural, según que las características territoriales favorecieran más a una o a otra.

- Para una misma área, los índices de capacidad para las actividades polígono industrial, urbanización de media densidad y complejo turístico

funcionaban de tal manera que la competencia se resolvía en favor de la primera si la calidad ambiental del paisaje era muy baja, baja o moderada; pero sin embargo, si el paisaje se situaba en una calidad alta o muy alta se resolvía en favor del complejo turístico o de la urbanización de media densidad. En cualquier caso, todas estas actividades alcanzaban la misma clase o se situaban en dos contiguas; es decir, que el área presentaba la misma o similar capacidad para las tres, siendo el parámetro relativo a calidad ambiental del paisaje el responsable de decidir cuál alcanzaba mayor valor. Como parece deseable, en las áreas con buena calidad ambiental del paisaje alcanzaban mayores valores los índices asociados con urbanización de media densidad y complejo turístico.

- El índice de capacidad para urbanización de baja densidad funcionaba igual que los correspondientes a complejo turístico y urbanización de media densidad. No obstante, estas últimas actividades quedaban excluidas en áreas con pendiente entre 15% y 25%, y urbanización de baja densidad no. Por tanto, en estas áreas no existe competencia entre estas actividades, en favor de urbanización de baja densidad. En áreas con pendientes más suaves, los índices de las tres actividades alcanzan el mismo valor, quedando a criterio del evaluador la resolución de la competencia, que podría estar en función de la mayor o menor necesidad de una u otra actividad.

- El índice de capacidad de la actividad camping funcionaba de forma que alcanzaba mayor valor que los índices de las otras actividades urbanas en áreas con condiciones pobres para la cimentación y con un paisaje de alta calidad ambiental. Este funcionamiento resulta operativo en relación con la competencia entre actividades.

- El índice de capacidad para ubicación de residuos sólidos urbano-industriales alcanzaba valores ligeramente inferiores a aquéllos de los índices de capacidad para las restantes actividades urbano-industriales. No obstante, en áreas con muy baja permeabilidad, el valor del índice de esta actividad llegaba a superar a los de las actividades urbano-industriales. Esto significa que esta actividad tan sólo puede ganar la competencia, al resto de actividades de su mismo grupo, en aquellas áreas con condiciones excelentes para la implantación y desarrollo de la misma. Este funcionamiento es operativo teniendo en cuenta que los residuos urbano-industriales derivan de las propias actividades urbanas e industriales; y por tanto, la actividad relativa a su ubicación debe ceder la competencia en favor de aquéllas, a excepción de las áreas

as con características excelentes para la implantación y desarrollo de la misma.

Así pues, el funcionamiento de los índices de capacidad propuestos para las actividades seleccionadas es sensible a la competencia, que se establece entre actividades similares, por los recursos naturales. Con esa sensibilidad, la aplicación de los índices a un determinado territorio del ámbito mediterráneo resolvería la competencia entre actividades basándose en la mayor rentabilidad o atractivo natural de las distintas áreas, como parece la opción más operativa para el ejercicio de la planificación territorial. No obstante, resulta interesante puntualizar que el objetivo primordial, al desarrollar el método, ha sido el de proporcionar un instrumento de análisis de la capacidad del territorio para la generación de múltiples opciones de utilización, desde una perspectiva completa y global, es decir, de consideración de todas las actividades de posible implantación, como corresponde a la planificación territorial. Así, cada uno de los grupos de interés involucrados en el proceso de toma de decisiones puede disponer de información en la que apoyar la generación de la opción más oportuna, según sus criterios y perspectivas, de utilización de los recursos naturales (Bronsveld *et al.*, 1994). Para esta finalidad, la clasificación de la capacidad del territorio, para cada una de las actividades seleccionadas, a nivel de clases de capacidad sería suficiente. En un ejercicio de planificación territorial, correspondería a los grupos de interés involucrados, o a sus representantes políticos, decidir en consenso que actividad se implantaría en aquellas áreas que mostraran la misma clase de capacidad para varias actividades (Cocks & Ive, 1996; Zinck, 1996; Recatalá y Sánchez, 2000). La situación podría ser más compleja si tales áreas presentaran la misma capacidad para múltiples actividades. En cualquier caso, la información generada al aplicar este método proporcionaría una base científica para la toma de decisiones.

### *Discusión y conclusiones*

El método, en su corte mixto, ha sido conceptualizado para aglutinar las principales ventajas de los métodos categóricos y paramétricos. Por una parte, los índices de exclusión definidos facilitan, a través de un

procedimiento categórico, la distinción de las áreas del territorio en que son posibles las actividades de aquéllas en las que no lo son debido a la presencia de limitaciones que restringen la potencialidad o vocación natural del territorio para acogerlas. Por otra, los índices de capacidad facilitan, por medio de un procedimiento paramétrico, un análisis del territorio en cuanto a su potencialidad para acoger todas aquellas actividades (agrarias, urbano-industriales y de conservación) en conflicto por los recursos naturales en el ámbito mediterráneo.

Además, el desarrollo del método ha sido también consciente a los inconvenientes tanto de los métodos categóricos como paramétricos, señalados y recogidos por varios autores (p. ej. McRae & Burnham, 1981; Westman, 1985; Añó *et al.* 1997; 1999). En cuanto a los inconvenientes señalados a los métodos categóricos han sido en su mayoría acometidos por el método de Sánchez *et al.* (1984) para el ámbito mediterráneo. Puesto que el método propuesto, en su parte categórica (índices de exclusión), deriva fundamentalmente de este método, la justificación puede encontrarse en el trabajo original.

En cuanto a inconvenientes de los métodos paramétricos se indica, como uno de ellos, la inexistencia todavía de un modelo matemático que evalúe objetivamente las interacciones entre todos los factores que determinan la capacidad de un territorio. Aunque este inconveniente se asocie únicamente a los procedimientos paramétricos, el inconveniente es igualmente aplicable a los procedimientos categóricos. Todo método, paramétrico o categórico, es una aproximación a la realidad y, como tal, en mayor o menor grado simplifica las complejas interrelaciones que acontecen entre los factores relevantes para la evaluación de la capacidad. Así pues, conscientes de esta inevitable limitación de todo método (más que desventaja de los métodos paramétricos) de ser una simplificación de la realidad, el alcance de todo método debería alternativamente juzgarse en términos de operatividad. Un método será operativo en tanto en cuanto acometa eficazmente la finalidad para la que ha sido desarrollado. En este sentido, el método propuesto ha sido diseñado, como se ha comentado anteriormente, con la finalidad de evaluar la capacidad de acogida del territorio para las actividades de previsible implantación en el ámbito mediterráneo, como base para la generación de múltiples alternativas de utilización de los recursos naturales en el contexto de la planificación territorial. La correcta generación de múltiples alternativas para planificación exige una perspec-

tiva de evaluación de la capacidad del territorio que sea completa y global (consideración de todas las actividades en conflicto); y además, sensible a la competencia entre actividades (Austin & Cocks, 1978; Cocks *et al.* 1983; Zinck, 1996). El método propuesto en cuanto incorpora todas las actividades en conflicto en el ámbito de aplicación, cumple con tales requisitos; y, además, como se ha mostrado, es sensible a la competencia entre éstas. Por tanto, cumple operativamente con su finalidad.

Por otra parte, se alude también como inconveniente de los procedimientos paramétricos el que la puntuación de los parámetros es, en general, arbitraria. En el caso del método propuesto, la asignación de valores a los rangos de los parámetros se ha realizado atendiendo a su distinto significado para la implantación y desarrollo de la actividad en cuestión. Los valores presentados en los cuadros II, III y IV, aunque parezcan arbitrarios, no lo son en cuanto que su asignación ha sido ajustada a través del análisis de sensibilidad. Así, tanto los valores como los pesos asignados a los parámetros, por una parte, expresan el distinto significado de los rangos para la implantación y desarrollo de las actividades consideradas; y por otra, son sensibles a la competencia entre actividades por los recursos naturales. Otro aspecto se refiere a la escala de orden utilizada (de 0 a 5, en este caso) para la asignación de valores. Esta escala es efectivamente arbitraria, pero precisamente por ello, y como se indicó oportunamente, los valores de los índices de capacidad nunca pueden tener un significado estrictamente matemático (p. ej. 0,4 no significa el doble de capacidad que 0,2), si no que únicamente pueden ser utilizados para comparar y ordenar distintas áreas del territorio en términos de capacidad (p. ej. que un área presenta mayor capacidad que otra para cierta actividad). Las clases definidas entre los valores máximo y mínimo permiten clasificar la capacidad de las áreas del territorio desde muy baja a muy alta capacidad. En realidad, otros valores convencionales (p. ej. de 0 a 1.000) pueden ser igualmente utilizados sin que los resultados obtenidos variaran, al comparar áreas territoriales en términos de capacidad. El fundamento está en que al aplicar los mismos valores ordinales (de 0 a 5, o de 0 a 1.000) a todas ellas y comparar los resultados, lo que se mide son diferencias relativas (no absolutas) de capacidad entre áreas, en base a sus características. Diferencias absolutas sólo serían posibles si se utilizara una escala de ratio, lo cual es prácticamente imposible puesto que, como se comentó an-

teriormente, no es posible determinar la relación matemática exacta entre algunos parámetros ambientales (p. ej. materia orgánica del suelo) y la cualidad que se mide (Westman, 1985), es decir, la capacidad del territorio en este caso.

La asignación de valores a parámetros o factores ambientales es siempre subjetiva (Manheim, 1981; Hobbs, 1985; Wagenet & Hutson, 1997; Gómez Orea, 1999). No obstante, esta limitación inherente a todo proceso de evaluación es justificable si la selección y valoración de parámetros es, por una parte, explícita y, por otra parte, significativa para acometer la finalidad para la que se desarrolla el método. En el método propuesto, la selección de parámetros y su valoración ha sido totalmente explícita, como se muestra en los distintos cuadros adjuntos. Además, el ajuste de los valores tras el análisis de sensibilidad, se ha realizado para que tales valores resultaran significativos con respecto a la competencia entre actividades, como se ha comentado reiteradamente.

Otro inconveniente que se señala de los procedimientos paramétricos consiste en que los resultados finales no reflejan adecuadamente la realidad agraria del área de estudio. Esto, en realidad, ocurre cuando sin hacer las modificaciones o adaptaciones pertinentes se aplica un método en un determinado ámbito, diferente de aquél para el que se desarrolló. Sin embargo, en este caso, el método propuesto ha sido exclusivamente diseñado para el ámbito mediterráneo. Por ello, los rangos de los parámetros se han definido de acuerdo con las peculiares características de este ámbito, en consonancia fundamentalmente con Sánchez *et al.* (1984) y Cendrero *et al.* (1986, 1990). Por otra parte, también se señala que en ocasiones se omiten deliberadamente determinados parámetros y, en consecuencia, los resultados obtenidos no concuerdan con la realidad del área de estudio. En este caso, es cierto que se han omitido los parámetros relativos a factores del medio socioeconómico; pero sin embargo, ello es coherente con el concepto de capacidad (potencialidad o atractivo natural del territorio, del inglés «*land capability*») al que se refiere el método propuesto. El inconveniente realmente surge cuando, sin justificación explícita, se desarrollan métodos con una conceptualización a la que no corresponde la selección de parámetros que se realiza. Por ejemplo, cuando se consideraran únicamente parámetros del medio biofísico para desarrollar un método de evaluación de tierras (del inglés «*land evalua-*

tion»). Como se indicó en la introducción, esta conceptualización siempre conlleva una incorporación de parámetros socioeconómicos; y si no se realiza, debería ser justificada.

En relación con el inconveniente anterior también se indica que los procedimientos paramétricos generalmente simplifican la influencia del clima, y no consideran las condiciones de manejo de la tierra. En el método propuesto, las características climáticas, que constituyen la base de los denominados parámetros de especificidad, se han identificado como relevantes a nivel de proyecto, que es el nivel de la planificación que exige realmente un conocimiento adecuado y detallado de las condiciones de gestión o manejo de la actividad (Díaz de Terán, 1985). Por tanto, el grado en que se han considerado las características climáticas y las condiciones de manejo no ha sido una simplificación, si no acorde con los distintos requerimientos de cada nivel de la planificación. En este sentido, habría que indicar que tan inconveniente es realizar una simplificación de las características climáticas como el considerarlas en el nivel de la planificación no adecuado. Por ejemplo, puede resultar contraproducente con la propia finalidad de la planificación el excluir, limitar o restringir la agricultura intensiva o el regadío en función de la temperatura media anual, cuando esta es una característica o condicionante a evaluar con el tipo de cultivo a implantar, pero no de forma genérica con la evaluación de la actividad. Esto queda corroborado por el hecho de encontrar regadío en zonas con distintos regímenes climáticos, si bien con distintos tipos de cultivo, acordes con las características climáticas particulares de cada zona.

Finalmente, conviene reiterar que la aplicación del método propuesto a una determinada área de estudio facilita, bajo una dimensión o perspectiva completa y global, que considera todas las actividades en conflicto, la generación de opciones alternativas de utilización del territorio. Esto constituye una base con información científica en la que apoyar la toma de decisiones, dirigida a seleccionar la opción más oportuna de utilización del territorio; que en cualquier caso, debería converger de una decisión consensuada, que contemplara las distintas perspectivas de los grupos de interés involucrados en el ejercicio de la planificación territorial (Cocks & Ive, 1996; Zinck, 1996; Recatalá y Sánchez, 2000).

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, J.; FERNÁNDEZ, J.; SÁNCHEZ, J. A. y DE HARO, S. (1988): «Capacidad de uso agrícola y forestal de los suelos de la Alpujarra», *II Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. Sevilla. pp. 291-296.
- AGUILAR, J. y ORTIZ, R. (1992): «Metodología de capacidad de uso agrícola de suelos», *III Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*. Pamplona. pp. 281-287.
- AGUILAR, J.; FERNÁNDEZ, J.; MARTÍNEZ, A. y FERNÁNDEZ, E. (1993): «Evaluación de suelos en la Cuenca del Río Andarax (Almería)», pp. 565-574, en R. ORTIZ SILLA (ed.): *Problema Geoambiental y Desarrollo*. Murcia. SEGAOT.
- AGUILÓ ALONSO, M. et al. (1992): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología*. Segunda edición, Madrid, Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas y Transportes-MOPT, 809 pp.
- ANDRADES, M.; BALLESTA, R. J.; CARRAL, P. y MARTÍNEZ, E. (1993): «Evaluación paramétrica de los suelos del Valle del Iregua (La Rioja)», pp. 543-552. en R. ORTIZ SILLA (ed.): *Problema Geoambiental y Desarrollo*, Murcia, SEGAOT.
- AÑO, C.; SÁNCHEZ, J. y ANTOLÍN, C. (1997): «Análisis y valoración de los sistemas de evaluación de suelos en España. Evolución, tendencias actuales y perspectivas futuras», *Estudios Geográficos*, tomo LVII. n.º 228, pp. 331-353.
- AÑO, C.; SÁNCHEZ, J. y ANTOLÍN, C. (1998): «Evaluación del potencial edáfico en el País Valenciano», *Cuadernos de Geografía*, n.º 63. pp. 3-16.
- AÑO, C.; SÁNCHEZ, J. y ANTOLÍN, C. (1999): «The evolution of agricultural land evaluation in Spain», pp. 35-44, en C. A. BREBBIA y J. L. USÓ (eds.): *Ecosystems and Sustainable Development II*. Southampton, WIT Press.
- AUSTIN, M. P. y COCKS, K. D. (General Eds.) (1978): *Land Use of the South Coast of New South Wales: A Study in Methods of Acquiring and Using Information to Analyse Regional Land Use Options*, 4 volumes, CSIRO, Melbourne, CSIRO, 129, 119, 107, 209 pp.
- BADÍA, D.; MARTÍ, C. y ALCANIZ, J. M. (1993): «Evaluación de la capacidad agrológica de la Comarca de la Alta Garrotxa (Girona)», pp. 509-516, en R. ORTIZ SILLA (ed.): *Problema Geoambiental y Desarrollo*, Murcia, SEGAOT.
- BRONSVELD, K.; HUIZING, H. y OMAKUP, M. (1994): «Improving land evaluation and land use planning», *ITC Journal*, 4, pp. 359-365.
- CENDRERO, A.; ROBLES, F.; SÁNCHEZ, J. (coords.) (1986): *Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia*, Diputación Provincial de Valencia. Universitat de València, Universidad de Cantabria, Valencia, 71+350 pp.
- CENDRERO, A. et al. (1990): «Geoscientific maps for planning in semi-arid regions: Valencia and Grand Canaria, Spain», *Engineering geology*, 29, pp. 291-319.
- CENDRERO, A.; DÍAZ DE TERÁN, J. R.; GONZÁLEZ, D.; MASCITTI, V.; ROTONDARO, R. y TECCHI, R. (1993): «Environmental Diagnosis for Planning and Management in the High Andean Region: The Biosphere reserve of Pozuelos, Argentina», *Environmental Management*, 17, 5. pp. 683-703.
- CLAVER FARIAS, I. (coord.) (1982): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenidos y metodología*, Monografías 3, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, CEOTMA, 572 pp.
- COCKS, K. D.; IVE, J. R.; DAVIS, J. R. y BAIRD, I. A. (1983): «SIRO-PLAN and LUPLAN: An Australian approach to land use planning. 1. The SIRO-PLAN land use planning method», *Environment and Planning B*, 10, pp. 331-346.
- COCKS, K. D.; IVE, J. R. y DAVIS, J. R. (1986): «Policy guidelines for the management of public natural lands», *Land Use policy*, 3, pp. 9-20.
- COCKS, D. y IVE, J. (1996): «Mediation Support for Forest Land Allocation: The SIRO-MED System», *Environmental Management*, 20. pp. 41-52.

- COXON, A. P. M. (1982): *The User's Guide to Multidimensional Scaling*, Heinemann, Exeter, N. H.
- DE HARO, S.; AGUILAR, J.; FERNÁNDEZ, J. y FERNÁNDEZ, E. (1993): «Evaluación de suelos en la Comarca Olivarera de Martos (Jaén)», pp. 575-583, en R. ORTIZ SILLA (ed.): *Problemática Geoambiental y Desarrollo*, Murcia, SEGAOT.
- DE LA ROSA, D. (ed.) (1996): *MicroLEIS 4.1 P.I.: Sistema Informático para la Transferencia de Datos y Evaluación Agro-Ecológica de Tierras. Software y documentación*, IRNAS-CSIC, Sevilla, 433 pp.
- DENT, D. y YOUNG, A. (1981): *Soil survey and land evaluation*, Londres, Georges Allen and Unwin.
- DÍAZ DE TERÁN, J. R. (1985): *Estudio geológico-ambiental de la franja costera Junquera-Castro Urdiales (Cantabria) y establecimiento de bases para su ordenación territorial*, Oviedo, Tesis Doctoral (inérita), Facultad de Geología, Universidad de Oviedo, 761 pp.
- FAO. (1976): *A Framework for land evaluation*, Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations, *F.A.O. Soils Bulletin*, n.º 32, 87 p.
- GARCÍA HEREDIA, A. (1987): «Una aplicación de metodología analítica para planeamiento ecológico de estructura de usos del suelo. La Ribera Sur del Maestrazgo», *III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del territorio*, Valencia, tomo I, pp. 169-178.
- GÓMEZ OREA, D. (1978): *El medio físico y la planificación*, Madrid, Cuadernos del CIFCA, vols. I y II, 144 y 163 pp.
- GÓMEZ OREA, D. (1992): *Planificación Rural*, Madrid, Editorial Agrícola Española, S. A.
- GÓMEZ OREA, D. (1999): *Evaluación del Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, Madrid, Ediciones Minda-Prensa y Editorial Agrícola Española, S. A., 701 pp.
- HOBBS, B. F. (1985): «Choosing how to choose: comparing amalgamation methods for environmental impact assessment», *Environmental Impact Assessment Review*, 5, pp. 301-319.
- HOPKINS, L. D. (1977): «Methods for generating land suitability maps: a comparative evaluation», *J. Amer. Inst. Planners*, 43, pp. 386-400.
- KLINGEBIEL, A. A. y MONTGOMERY, P. H. (1961): *Land capability classification*, U.S. Department of Agriculture. Washington D.C. Soil Conservation Service, Handbook, No 120.
- MANHEIM, M. L. (1981): «Ethical Issues in Environmental Impact Assessment», *Environmental Impact Assessment Review*, 2(4), pp. 315-334.
- MAPA (1974): *Caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España. Metodología y Normas*, Dirección General de Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- MCRAE, S. G. y BURNHAM, C. P. (1981): *Land evaluation*, Oxford, 1981, Clarendon Press, 239 pp.
- MONTURIOL, F. y ALCALÁ, L. (1990): *Mapa de capacidad potencial de uso agrícola de la Comunidad de Madrid*, Consejería de Agricultura y Cooperación-CSIC, Madrid.
- ORTIZ, R.; HERNÁNDEZ, J.; DE LA TORRE, A. y FRANCO, I. (1993): «Evaluación y cartografía de la capacidad de uso agrícola de suelos en la zona norte de Lorca (Murcia)», pp. 595-603, en R. ORTIZ SILLA (ed.), *Problemática Geoambiental y Desarrollo*, Murcia, SEGAOT.
- RECATALÁ, L. (1995): *Propuesta Metodológica para Planificación de los Usos del Territorio y Evaluación de Impacto Ambiental en el Ambito Mediterráneo Valenciano*. Tesis Doctoral, Universitat de València, Valencia, Servei de Publicacions de la Universitat de València, 789 pp.
- RECATALÁ, L. y J. SÁNCHEZ (1993): «Propuesta metodológica para valoración de la calidad ambiental de suelos para evaluación de impacto ambiental en el ámbito mediterráneo

- valenciano», pp. 727-737, en R. ORTIZ SILLA (ed.): *Problemática Geoambiental y Desarrollo*, Murcia, SEGAOT.
- RECATALÁ, L. y J. SÁNCHEZ (1996): «Metodología de evaluación de la calidad ambiental del paisaje para planificación de los usos del territorio y evaluación de impacto ambiental en el ámbito mediterráneo», pp. 137-151, en J. CHACÓN y C. IRIGARAY (eds.): *Riesgos Naturales, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente*, Granada, SEGAOT.
- RECATALÁ, L. y SÁNCHEZ, J. (2000): «Planificación de los usos del territorio y evaluación del impacto ambiental: instrumentos para la utilización racional del Medio Ambiente», *Revista Bio*, 20, pp. 10-16.
- RIQUIER, J.; BRAMAO, D. L. y CORNET, J. P. (1970): *A new system of soil appraisal in terms of actual and potential productivity*, Food and Agriculture Organization, Rome, AGL/TESR/70/6.
- SÁNCHEZ, J.; RUBIO, J. L.; MARTÍNEZ, V. y ANTOLÍN, C. (1984): «Metodología de capacidad de uso de los suelos para la cuenca mediterránea», *I Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo*, Madrid, tomo II, pp. 837-838.
- STORIE, R. E. (1978): *Storie Index Soil Rating*, Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Spec. Pub., 3203.
- VAN DIEPEN, C. A.; VAN KEULEN, H.; WOLF, J. y BERKHOUT, J. A. A. (1991): «Land evaluation: from intuition to quantification», *Advances in Soil Science*, 15, pp. 139-204.
- WAGENET, R. J. y HUTSON, J. L. (1997): «Soil Quality and its dependence on Dynamic Physical Processes», *Journal of Environmental Quality*, 26, pp. 20-25.
- WESTMAN, W. E. (1985): *Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning*, New York, Wiley Interscience, 532 pp.
- ZINCK, J. A. (1996): «La información edáfica en la planificación del uso de las tierras y el ordenamiento territorial», pp. 49-75, en J. AGUILAR, A. MARTÍNEZ y A. ROCA (eds.): *Evaluación y Manejo de Suelos*, Granada, Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, Universidad de Granada.
- ZONNEVELD, I. S. (1995): *Land ecology: an introduction to landscape ecology as a base for land evaluation, land management and conservation*, Amsterdam, SPB, 199 pp.

**RESÚMEN:** Este artículo propone un método de tipo mixto de evaluación de la capacidad del territorio en base a los requerimientos del medio natural que las actividades, de previsible implantación en el ámbito mediterráneo, presentan. Atendiendo a los requerimientos de las actividades, se distinguen parámetros de exclusión, de definición y de especificidad. Los primeros se refieren a características del medio que pueden ser limitantes, a partir de determinados rangos, para la implantación de ciertas actividades. Los segundos se refieren a características del medio que, no siendo limitantes, tienen distinto significado según su rango para la implantación de las actividades. Los últimos se refieren a características del medio que son únicamente relevantes para concretar aspectos de gestión de las actividades. A partir de los parámetros de exclusión y de definición se establecen los correspondientes índices de exclusión y de capacidad, que respectivamente permiten delimitar el territorio de posible implantación para las actividades y el distinto atractivo que éste presenta de acuerdo con su potencialidad natural. Los índices de capacidad son sensibles, a través de los valores y pesos asignados a los parámetros, a la competencia por los recursos naturales que muestran las distintas actividades consideradas, de manera que a igualdad de condiciones son aquellas actividades de mayor rentabilidad o atractivo natural para las que el territorio presenta mayor capacidad. La aplicación del método permite la obtención de información para la generación de múltiples opciones de utilización de los recursos naturales del territorio.

**PALABRAS CLAVE:** Capacidad del territorio, índices de exclusión, índices de capacidad, Región Mediterránea.

**ABSTRACT:** This paper proposes a methodology to evaluate land capability on the basis of the resource requirements by human activities that can be implemented in the Mediterranean region. According to the activities' resource requirements three kind of parameters referring to land characteristics are distinguished: exclusion, definition and specific parameters. The former refers to land characteristics that can limit activities, depending on their ranges. The second refer to non-limiting land characteristics that have different meaning for activities, depending on their ranges. The latter refer to land characteristics that are only relevant in establishing management regimes for activities. From exclusion and definition parameters, indices of exclusion and capability are defined which allow delimiting the non-excluded area and analysing its attractiveness for the activities respectively. The values and weights assigned to the parameters make the capability indices sensible to the competition between similar activities for natural resource, in such a way that the most profitable or attractive achieve the highest capability. The approach has been developed to provide useful information for generating multiple land use options.

**KEY WORDS:** land capability, exclusion indices, capability indices, Mediterranean Region.

**RÉSUMÉ:** Dans ce travail, nous proposons une méthode de type mixte qui permet d'analyser la capacité d'accueil du territoire vis à vis de diverses activités humaines d'implantation prévisible en région méditerranéenne. En fonction des besoins du milieu pour de telles activités, trois types de paramètres relatifs aux caractéristiques du territoire ont été identifiés, à savoir des paramètres d'exclusion, de définition et de spécificité. Le premier paramètre fait allusion aux caractéristiques du milieu qui peuvent limiter les activités en fonction de leur gamme de valeurs. Le second fait référence aux caractéristiques du milieu non-limitantes qui ont une signification différente pour les activités selon leur gamme de valeurs. Le dernier correspond aux caractéristiques du milieu importantes uniquement pour établir des régimes de gestion pour les activités en question. Pour les paramètres d'exclusion et de définition, des indices d'exclusion et de capacité ont été définis permettant respectivement de délimiter les zones non-exclues pour les activités et d'analyser leur potentialité d'accueil vis à vis de ces activités. Les valeurs et poids attribués aux paramètres permettent aux indices de capacité d'être sensibles à la concurrence entre activités similaires quant aux ressources naturelles. Cette étude a été réalisée afin de fournir des informations utiles pouvant donner naissance à de multiples options d'utilisation de la terre.

**MOTS CLÉS:** potentialités des terres, index de potentialité, index d'exclusion, Région de la Méditerranée.