

ÁREA B. PAISAJE Y PATRIMONIO TERRITORIAL COMO BASE PARA UN NUEVO MODELO DE DESARROLLO TERRITORIAL

Análisis y diagnóstico de los componentes geológicos del Medio Natural en el PROT

Alberto González Díez*, Javier Fernández Lozano**, Eliecer San Millan.***

**(Profesor Titular, Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, Univ. Cantabria)*

*** (Profesor Ayudante, Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la materia Condensada, Univ. Cantabria)*

**** (Investigadora Trasatec-UNICAN)*

RESUMEN

La evaluación de la (Gea) en la ordenación territorial precisa de una correcta consideración de todos sus principales componentes y del papel que juegan en el medio ambiente, teniendo en cuenta que deben ser compatibles entre sí, pues de lo contrario se ocasionan conflictos de uso. El objetivo principal del presente trabajo es el de llevar a cabo una evaluación de parte de las componentes geológicas existentes en Cantabria: patrimonio geológico, riesgos de movimientos en masa y recursos geológicos, con fines a ser de utilidad en el estudio de ordenación territorial (PROT).

ABSTRACT

The evaluation of the Gea-components in land management and master plans requires a suitable consideration of all its inner factors and the role that they play in the environment; taking those into account results should be compatible with each other, otherwise conflicts of use could be caused. The main objective of this work is to carry out an evaluation of part of the existing geological components in Cantabria: geological heritage, mass movement risks and geological resources, with the aim to be useful in the (PROT) study, and in the later land-management of Cantabria.

PALABRAS CLAVE

patrimonio geológico, riesgos de movimientos en masa, recursos geológicos, estudio de ordenación territorial

KEYWORDS

geological heritage, mass movements risks, geological resources, land management, master plans

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de las componentes del medio físico de carácter geológico (Gea) en la ordenación territorial precisa de una correcta consideración de todos sus principales componentes como la estratigrafía, petrología, tectónica, etc., con un enfoque adecuado al problema a tratar. No se trata de hacer mapas geológicos tradicionales, sino de adaptar la información geológica existente a la evaluación que se desea llevar a cabo. Naturalmente, este proceso debe realizarse por profesionales con notable formación en geología, que desarrollen una adaptación precisa, y extraigan las variables críticas para el análisis que se demanda, sin incurrir en los típicos y denostados errores de concepto (de carácter geotectónico, estratigráfico o petrológico), que frecuentemente sobrevuelan algunos documentos de ordenación. Otro de los problemas que suele aparecer con frecuencia es que la geología se incorpora a estos documentos de manera muy pueril, usando una mera descripción del territorio en términos lito-estratigráficos. Esta clasificación resulta un poco confusa en términos medioambientales. Se debe tener presente que la geología, desde un punto de vista ambiental, cumple varias funciones medioambientales: fuente de recursos, soporte de actividades antrópicas o naturales, proveedor de servicios a la sociedad y sumidero de residuos (González Díez et al., 1995; SCOPE, 1995; Cendrero, 1997;); y estas componentes, deben estar convenientemente valoradas en la ordenación. Así, por ejemplo, los materiales terrestres que constituyen la Gea, son una fuente importante de recursos, indispensables para el desarrollo humano. La Gea también actúa tanto como soporte de actividades, permitiendo o dificultando la construcción de infraestructuras, actividades industriales o viviendas; pero además constituye el soporte físico de los ecosistemas. La Gea es también un excelente sumidero para los residuos de las actividades humanas (vertederos de residuos sólidos urbanos o industriales, almacenes de materias peligrosas, etc). Igualmente, la Gea es un demandado proveedor de servicios a la sociedad, especialmente de carácter turístico. Estas cuatro funciones deben ser compatibles entre sí, pues de lo contrario se ocasionan divergencias y conflictos de uso. Las componentes geológicas constituyen, por tanto, una variable ambiental clave en los planes de ordenación territorial. Y especialmente, aquellas componentes que reflejan el dinamismo de los procesos geológicos y su incidencia sobre las actividades humanas. Los riesgos naturales de naturaleza geológica juegan un papel clave en la ordenación, pues imponen limitaciones a la ocupación del medio y desarrollo de actividades. De igual modo, deben preservarse los elementos del patrimonio natural, especialmente de naturaleza geológica, porque pueden constituir fuente de recursos, especialmente turísticos.

El objetivo principal del presente trabajo es el de llevar a cabo una evaluación de parte de la información geológica existente en Cantabria. Principalmente, patrimonio geológico, riesgos de movimientos en masa y recursos geológicos. Un segundo objetivo fue analizar la capacidad de dicha información para ser de utilidad en un estudio de ordenación territorial y adecuar la resolución espacial de los datos a la escala cartográfica del trabajo. Posteriormente, se definió un último objetivo de síntesis de los datos existentes, identificándose las carencias detectadas en la información recopilada, y definiendo estrategias para mitigar este problema.

2. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS DATOS A UTILIZAR

La metodología desarrollada en este trabajo consta de una serie de fases. A partir de la información geológica existente, tanto cartográfica como estudios científicos publicados, etc., se seleccionó aquella relativa a las componentes del medio arriba indicadas, incorporándose a un Sistema de Información Geográfica (SIG) en formato SHP o geodatabase (ArcGIS). En una primera fase, se elaboró un inventario de riesgos de movimientos en masa, recursos geológicos y patrimonio geológico. Posteriormente, se analizará la utilidad de dichos datos con vistas a la creación de unidades para el análisis en ordenación territorial. En una segunda fase, utilizando el inventario elaborado, y siempre que fue posible, se llevaron a cabo clasificaciones de síntesis de dichas componentes. En una tercera fase se procedió al diagnóstico y a la elaboración de recomendaciones con respecto a las posibles normas de actuación respecto a actividades, conflictos de uso, o conservación (no desarrolladas en este trabajo).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras analizar la principales variables geológicas: estratigrafía, petrología, procesos activos, geomorfología, hidrogeología, tectónica, etc., se obtuvieron modelos en formato raster de las tres principales componentes anteriormente descritas (Figura 1, Anexo). A pesar de que la Comunidad Autónoma de Cantabria cuenta con una base cartográfica geológica reciente, a escala 1/25.000, dicha fuente de información no es adecuada para evaluar los riesgos de movimientos en masa, patrimonio geológico y recursos geológicos, debido a su heterogeneidad interna.

Cantabria, posee un territorio en donde los procesos de movimiento en masa están ampliamente desarrollados, siendo la región con mayor densidad de deslizamientos (Hervás, 2016). No obstante, su desarrollo espacial no es homogéneo, dominando en las comarcas pasiegas y lebaniegas, mientras que la zona oriental, costa occidental y valles del Saja y Nansa presentan una menor afección. Sin lugar a dudas es la Cantabria del Ebro la que menor afección padece. Los inventarios de deslizamientos existentes, presentan serias dificultades para ser empleados en la elaboración de estudios de riesgo pues no aportan datos de frecuencia temporal, y poseen deficiencias cartográficas. Ante dicha limitación se ha evaluado indirectamente esta variable a través de modelos de susceptibilidad. El modelo construido, ha tenido en cuenta los principales factores determinantes (los materiales y su capacidad de desarrollar estos procesos, la geometría del terreno y la localización de las zonas en las que se desarrollan). El modelo propuesto se ha clasificado en cuatro clases: A, Susceptibilidad Muy Alta; B, Susceptibilidad Alta; C, Susceptibilidad Media; D, Susceptibilidad Baja-Muy Baja. El modelo muestra una delimitación del territorio respecto a la mayor o menor favorabilidad de que éste pueda desarrollar procesos de movimientos en masa, en términos probabilísticos. La validación de este modelo se realizó empleando los deslizamientos que están cartografiados en el mapa Geológico de Cantabria a escala 1/25.000.

Los recursos naturales de tipo geológico considerados en esta zonificación han sido agua, áridos de construcción y recursos minerales. En base a la información consultada se puede afirmar que, al igual que ocurre con el resto de las variables

geológicas, no existe un catálogo armonizado del recurso agua para Cantabria, y a escala de ordenación. Por otra parte, cabe destacar que ha resultado muy complicado, poder definir la localización de las zonas de recarga o descarga de estas unidades. El modelo construido (Figura 1) considera el tipo de material sobre el que está construido el acuífero (depósito superficial, materiales terrígenos o carbonatados) el grado de permeabilidad potencial (clasificada cualitativamente en muy baja, baja, intermedia y alta). Y, asimismo, se han tenido en cuenta otros rasgos geomorfológicos o tectónicos que facilitan el aumento de permeabilidad (dolinas, simas, fracturas, etc.). Se puede entender que los más permeables son más vulnerables ante posibles contaminaciones y viceversa. Las zonas de mayor susceptibilidad a la contaminación corresponden, grosso modo, a las áreas de recarga de los acuíferos, que son las más que mayor permeabilidad presentan. El modelo construido está zonificado en tres clases: A, laderas sobre materiales susceptibles a la contaminación de las unidades hidrogeológicas; B, laderas sobre materiales de susceptibilidad media a la contaminación de las unidades hidrogeológicas; C, laderas sobre materiales de baja a muy baja susceptibilidad a la contaminación de las Unidades Hidrogeológicas. Con respecto a los recursos minerales se ha llevado a cabo una propuesta de clasificación del territorio, atendiendo a su vocación de proporcionar una fuente de recurso, agrupando las unidades litológicas en función de su uso como fuente de áridos, minerales industriales, yesos y sales, minerales metálicos, como fuente de recursos organógenos (turba, hulla, lignito, etc.), rocas industriales. El criterio de reclasificación ha estado fijado por el inventario de actividades mineras existente, clasificando a su vez por las sustancias explotadas.

Como ocurre con el resto de las componentes geológicas, los bienes del patrimonio geológico han sido considerados de manera independiente debido a la importancia que poseen. Teniendo en cuenta la información consultada se puede afirmar que no existe un catálogo armonizado de los elementos del patrimonio geológico, con fines de ordenación del territorio. Para elaborar la zonificación que se presenta se ha tenido en cuenta y seleccionado toda aquella información geológica presente en la literatura científica, utilizando los motores de búsqueda bibliográfica web habituales. Posteriormente, los elementos encontrados se han clasificado en tres grupos: a, estratigráfico, sedimentológico y paleontológico; b, petrológico, minero y estructurales; c, geomorfológico (Figura 1). Se han ubicado los afloramientos correlacionándolos con la unidad litológica en la que aparecen. Se han propuesto tres tipos de agrupaciones del territorio: A, zona con evidencias de la presencia de elementos del Patrimonio Geológico, que ya está inventariado; B, zona con una alta posibilidad de poseer elementos del Patrimonio Geológico, al situarse en litologías equivalentes y en la que es posible que haya nuevas evidencias; C, zona sin evidencias de poseer elementos del Patrimonio Geológico.

4. CONCLUSIONES

Los modelos desarrollados han permitido obtener una radiografía geológica veráz del territorio así como de sus principales componentes, determinando espacialmente sus principales áreas de influencia.

BIBLIOGRAFÍA

Cendrero, A. (1997). Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones. *Naturzale*, No. 12, 5-25.

González, A., Díaz de Terán, J.R., Francés, E., Cendrero, A. (1995). The incorporation of geomorphological factors into environmental impact assessment for master Plans: a methodological proposal. In: D.F.M. MacGregor and D.A. Thompson, *Geomorphology and land management in a changing environment*. Wiley, 179-195.

Hervás, J. (2016). Elaboración de inventarios nacionales de movimientos de ladera en España y Chipre para la evaluación de su susceptibilidad a escalas nacional y europea. En: J.J. Durán Valsero; M. Montes Santiago, A. Robador Moreno y A. Salazar Rincón, *Comprendiendo el relieve del pasado al futuro*. IGME. 237-242.

SCOPE (1995): Environmental indicators, a systematic approach to measuring and reporting on the environment in the context of sustainable development in, indicators of sustainable development for decision-making, Eds. N. Gouzee, B. Billharrz, Federal Planning Office, Bruselas: 1-25.

ANEXOS



Figura1. Modelos de componentes del medio geológico utilizados