

# EVALUACIÓN CRÍTICA DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DEL ITGE: FINALIDAD Y EVOLUCIÓN

Por J. L. Goy (\*)

## RESUMEN

Del análisis de las cartografías geológicas, del Plan Magna, pasadas y actuales, se deducen una serie de aspectos a evaluar. En primer lugar hay que señalar la importancia que ha tenido, tiene y tendrán estas cartografías para todo tipo de estudios en Ciencias de la Tierra y por lo tanto para dotar al País de una infraestructura geológica necesaria para ser utilizada en diferentes aspectos relacionados con la Gestión y Usos del Territorio.

La evaluación de esta cartografía la centramos en los aspectos relacionados con la Geología del Cuaternario, Geomorfología y Formaciones Superficiales.

En una primera aproximación se destaca la gran *heterogeneidad* de la información que poseen los Mapas Geológicos sobre estos temas; sobre todo muy marcada en los primeros mapas y que con el tiempo se ha ido corrigiendo alcanzando mejoras significativas. El hecho de que se realicen por muy diversos grupos de trabajo y por especialistas o no especialistas dificulta su homogeneización. Otro aspecto es el que concierne a la edad de los depósitos y formas cartografiadas que requerirían un mínimo de diferenciación con edades relativas o absolutas, aspecto este último que no se ha contemplado suficientemente.

Las aportaciones de esta cartografía geológica a otras cartografías temáticas son numerosas destacando las referentes a los Mapas Geotécnicos, Fisiográficos, Neotectónicos y de Actividad de Fallas, Riesgos Geocientíficos, Suelos y Paisaje. En el caso de los Mapas de Suelos, la información geológica-geomorfológica de estas Hojas y su posible digitalización y creación de Mapas Básicos (M. Unidades Homogéneas) favorecerían notablemente que el ITGE emprendiese estos tipos de cartografía.

## ABSTRACT

Several aspects can be evaluated after the analysis of the present and past Geological Maps included in the "Plan Magna". First of all, the importance that this maps have had, have and will have in all the studies related to Earth Sciences and consequently in providing to our country on the necessary geological background for its use in Land Use Planning and Management. We will focus the evaluation of this mapping in all the aspects related to the Quaternary Geology, Geomorphology and Superficial Deposits.

In a first approach we can highlight the heterogeneity of the information available in these Geological Maps concerned with these topics, mainly in the former maps and significantly improved in the most recent ones. The fact that this work has been done by different working groups and by specialists or no specialists makes difficult its homogenisation. Another problem that has not always been sufficiently taken into account, concerns to the age of the mapped deposits and forms, that should request a minimum of differentiation, with relative or absolute ages.

The contribution of this geological mapping to other thematic maps are many, among which we can highlight those referred to Geotectonic, Physiographic, Neotectonic and Fault Activity, Hazards, Geoscientific, Soils and Landscape Maps. In the case of Maps of Soils, the geological-geomorphological information of these sheets, and its eventual digitalisation and creation of Basic Maps (Map of Homogeneous Units) should noticeably favour that the ITGE would develop these kind of maps.

## INTRODUCCIÓN

La cartografía geológica del ITGE, especialmente

la realizada a nivel nacional a escalas: 1:50.000 (Peninsular) y 1:25.000 (Islas), representan como bien se sabe, la base imprescindible para cualquier investigación teórica y/o aplicada relacionada con las ciencias de la tierra.

Este tipo de cartografía, cuyos objetivos genera-

(\*) Dpto. de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca, 37008 Salamanca.  
E-mail: joselgoy@gugul.usal.es

les, así como los diversos motivos para su realización, su utilidad y aplicaciones, y sobre todo su interés y/o desinterés actual en España, está perfectamente expuesto por el Dr. Marcos Vallaure en: Notas del Editor. Revista en la Soc. Geol. de España, 6, (1-2, 177-129, 1993).

Por otra parte, ateniéndonos a las líneas preferentes a considerar en el "Taller sobre cartografía temática", vamos a intentar analizar alguno de los puntos señalados, pretendiendo dar una visión personal crítica de los aspectos positivos y negativos de esta cartografía.

### **Análisis del contenido científico de las hojas geológicas (1/50.000)**

Dado que se presupone que los otros ponentes de la "Mesa redonda", se van a dedicar sobre todo a evaluar la parte cartográfica referentes a los materiales preneógenos y neógenos, nosotros nos vamos a centrar esencialmente en los materiales cuaternarios así como en los mapas complementarios que aparecen dentro de los Mapas Geológicos: Mapa Geomorfológico y Mapa de Formación Superficial.

### **Cartografía y Memoria del Cuaternario de las Hojas Geológicas**

a) Lo que más resalta en un primer análisis es la *Enorme heterogeneidad entre los diferentes mapas* al estar realizados como es lógico por diferentes equipos de trabajo, *unos por especialistas y otros no*, lo que se traduce en que mientras que en algún caso se representan tres o cuatro términos diferentes incluyendo uno como "indiferenciado" en otros casos y en áreas próximas o similares se representa un número mucho más elevado, llegando a superar los cuarenta.

Esto implica una dificultad a la hora de intentar ensamblar la información de varios mapas para la elaboración de otros de menor escala o para otros estudios sectoriales.

Esta *heterogeneidad*, se manifiesta así mismo, en lo referente a la edad de los depósitos, ya que mientras que en los primeros no se realizan diferenciaciones dentro del cuaternario en los segun-

dos sí, separándose cinco grupos diferentes (PI-Q, Pl. inf., Pl.med., Pl. sup. y H.). Lo mismo ocurre en lo referente a la Memoria.

b) Se aprecia una *mejora* cualitativa de los diferentes aspectos del Cuaternario en relación con la época de su realización. Es evidente que la utilización de asesores y colaboradores en temas específicos mejora notablemente la calidad del mapa y de la memoria, de los mapas geológicos en general (también del Cuaternario).

c) Se observa una *carencia significativa* de algunos tipos de dataciones absolutas, que podrían mejorar notablemente la cronología de estos depósitos (<sup>14</sup>C, Th/U, Paleomagnetismo, TL, etc.), prácticamente no se han utilizado sistemáticamente estas técnicas, algunas de ellas no demasiado costosas que ayudarían a definir secuencias tipo para utilizar en correlaciones geológicas.

En general podemos decir, con relación a la cartografía del Cuaternario, que existen un conjunto de Hojas Geológicas bien realizadas, con un buen nivel científico y unas buenas posibilidades para ser utilizadas para otras cartografías o trabajos aplicados. Como negativo la necesidad de revisar, estos aspectos de un buen número de ellas, que están muy obsoletas, y necesitan una reelaboración para poder ser utilizadas con cierta credibilidad.

### **Cartografía y Memoria de los Mapas Geomorfológicos y de Formaciones Superficiales**

a) Los *Mapas de Formaciones Superficiales*, realizados dentro de las Hojas Geológicas de algunos sectores de las Cuencas Terciarias, representaron un intento de caracterizar los materiales recientes con el fin de poder utilizarlos como información para otras cartografías como mapas geotectónicos, ambientales geocientíficos, etc., al ser definidos estos depósitos por sus características portantes, texturales y genéticas.

Estos mapas han tenido una vida efímera dentro de las hojas geológicas, realizándose sólo durante los primeros años de la década de los

ochenta acompañando al Mapa Geomorfológico (ambos a escala 1/100.000). Realmente la mayor parte de la información de este tipo de cartografía se puede obtener de la conjunción de la cartografía del Cuaternario y la Geomorfología de la Hoja correspondiente.

b) *Los Mapas Geomorfológicos*. También se han empezado a realizar desde principios de los ochenta, al comienzo, como se ha dicho, a escala 1:100.000 y posteriormente a 1:50.000, generalizándose para todas las Hojas Geológicas. También a nuestro juicio, hay una gran disparidad entre los diferentes mapas geomorfológicos, debido a los criterios seguidos a la hora de su realización y a la composición del equipo realizador (si han estado compuestos por algún especialista o no), de tal forma que en algunos de estos mapas no se representan los límites cartográficos de las diferentes *unidades geomorfológicas* (criterio tomado del M. Geom. Francés). Esto implica, que en muchos casos no se pueden utilizar correctamente para la elaboración de otras cartografías derivadas, dado que no se tiene bien definidas dichas unidades (Mapas de Suelos, Riesgos, etc.).

Es indudable, que parte de estas limitaciones, se han ido corrigiendo mediante sucesivas reorientaciones del ITGE sobre esta cartografía lo que ha mejorado notablemente los últimos mapas, en donde ya se representan las unidades geomorfológicas como unidades cartografiadas (cerradas), se añade como información importante las formaciones superficiales así como la evolución dinámica (morfodinámica) aspectos que no estaban contemplados anteriormente. Únicamente pensamos que para las posibles aplicaciones en cartografía ambiental (Mapa de Unidades Homogéneas) se echa en falta, dentro de los esquemas auxiliares uno que comprendan los Dominios Geomorfológicos (Un. Fisiográficas) a E: 1:200.000.

En general podemos sintetizar este apartado en la existencia, como en el Mapa Geológico, de una cartografía desigual correspondiente a los diversos equipos y épocas de realización. Actualmente los criterios aplicados favorecen su utilización en la elaboración de otras cartografías que se basan totalmente o parcialmente en éstas, como pue-

den ser los mapas de procesos activos, mapas de riesgos geológicos, etc.

### Utilización de estas Cartografías

No vamos a entrar a enumerar la multitud de aplicaciones que han tenido y tienen actualmente las cartografías geológicas del Plan Magna ya que es algo bastante bien conocido. Sí vamos a llamar la atención sobre la utilización actual y futura de este tipo de mapas en otras cartografías específicas.

Como en el caso anterior nos vamos a referir, sobre todo a los aspectos, dentro del mapa geológico, que comprenden las cartografías y Memorias del Cuaternario, Geomorfología y Formaciones Superficiales.

### INFORMACIÓN GEOLÓGICA EN DIFERENTES CARTOGRAFÍAS:

Vamos a pasar revista a algunos de los Mapas Temáticos que requieren o utilizan este tipo de cartografías.

#### a) Mapas Geotécnicos

Dentro de esta cartografía los "Mapas de interpretación geotécnica" (E: 1/200.000) llevan cuatro mapas complementarios de características geotécnicas a E: 1:400.000 de las cuales dos se pueden elaborar con este tipo de cartografías referidas: Geomorfológica y de Formaciones Superficiales y Sustrato. Es por lo tanto una información relevante para este tipo de Mapas.

#### b) Mapas Fisiográficos

1.- Estas cartografías elaboradas entre los años 1985 y 1989 por la Junta de Andalucía, cuyas dos series: Atlántica y Mediterránea están aún sin concluir, se basan fundamentalmente en los aspectos señalados anteriormente Geomorfología (Sistemas morfogenéticos y procesos actuales), litología (sustrato y F.S.) y Morfología de la Plataforma interna (información FOMAR o IEO).

2.- Existe un segundo tipo de Mapas Fisiográficos, elaborados por el I.E.O., entre 1990 y 1993, donde se utiliza una información similar aunque estén enfocados fundamentalmente hacia el estudio de la Plataforma.

#### c) Mapas Neotectónicos y de Actividad de Fallas

Estos mapas Neotectónicos requieren de la información señalada anteriormente en varias de las capas de información Básica (seis en total) de las que se componen, principalmente en las capas de "Infraestructura geológica y datos Neotectónicos" (mapa 1), "Geomorfológico y del Cuaternario" (mapa 2) y la referente a Morfometría (mapa 5) -elevaciones y subsidencias, tasas y datos de la Plataforma- con lo que se ha realizado el *Mapa Neotectónico de España (E: 1:1.000.000)* ITGE-ENRESA.

En la actualidad sólo existen publicados, ITGE-Comunidad de Murcia, el Mapa Neotectónico y Sismotectónico a E: 1:200.000 y de Actividad de Fallas a E: 1:100.000 de la Región de Murcia (1994) en donde se ha utilizado este tipo de información para su realización, a partir de la elaborada para el Mapa Neotectónico de España.

#### d) Mapas de Riesgos Geológicos y Mapas Geocientíficos Provinciales

Estos mapas, imprescindibles para las limitaciones de uso y por lo tanto para la Ordenación de Territorio, se basan fundamentalmente en las características del riesgo a evaluar, obteniéndose la mayor parte de las veces la información básica de los Mapas Geológicos y Geomorfológicos.

La gran mayoría de los riesgos a evaluar son riesgos geológicos externos que entran dentro de la geomorfología; como por ejemplo: inundaciones, movimientos de masa (caídas, desplomes, deslizamientos, etc.), erosión del suelo, erosión/acreción costera, arcillas expansivas, encharcamientos, colapsos, etc.

Existen muchos mapas que recogen estos tipos de riesgos individual o colectivamente, propiciados en muchos casos por el propio ITGE y utilizando su propia información como ocurre con los

*Mapas Geocientíficos Provinciales* (Almería, Alicante, Valencia, Madrid, etc.) en donde queda bien reflejada la importancia de los aspectos geológicos y geomorfológicos como ejemplo vemos que el Mapa Geocientífico de la Provincia de Valencia, presenta varias cartografías: *Mapa n° 1. Ambientes, Sistemas y Unidades Morfosedimentarias; Mapa n° 2. Riesgos Geológicos I (Vulnerabilidad a la Contaminación de las aguas, Deslizamientos); Mapa n° 3. Riesgos Geológicos II (Inundación, Subsistencia, Colapso y Sismicidad); Mapa n° 4. Grado de Erosión (Actual); Mapa n° 5. Riesgo de Erosión (Potencial); Mapa n° 6. Interés para la conservación de la Naturaleza); Mapa n° 6 y Mapa n° 7. Orientaciones y Limitaciones de Uso.*

Como se puede observar el análisis del Cuaternario y de la Geomorfología es imprescindible para la realización de estos tipos de cartografía.

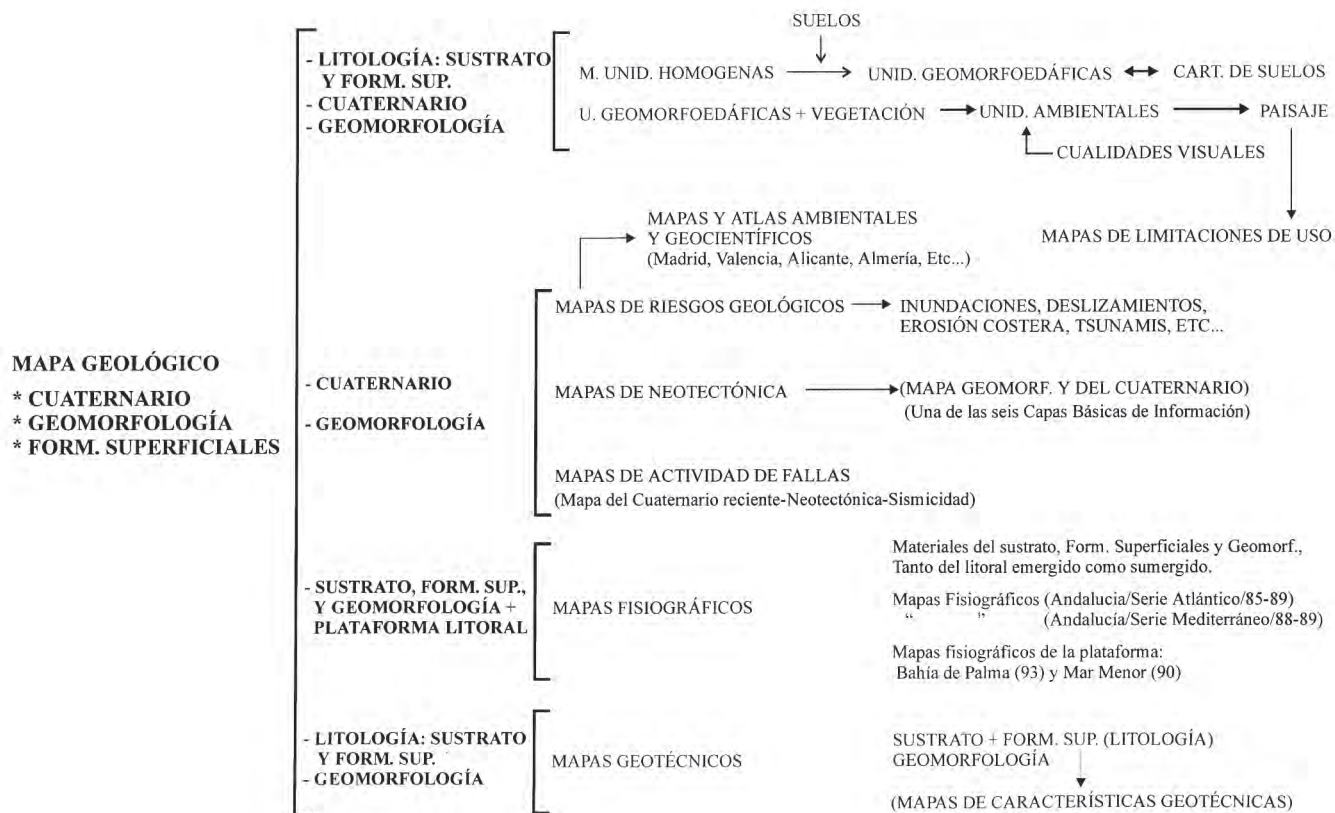
#### e) Cartografías temáticas Ambientales

En este caso, analizando el "Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental" realizado en 1995, y que contempla como objetivo básico la realización de diferentes mapas temáticos en el conjunto del territorio nacional a escalas 1:50.000 y 1:25.000, dependiendo de las Comunidades Autónomas, y que actualmente no ha pasado de la primera fase y que prevé la realización de varios tipos de cartografía: Geológicas-Litológicas, Geomorfología (Geomorfologías, Formaciones superficiales, Procesos activos y Mapa de Unidad Homogéneas), Suelos, Vegetación, Paisaje y Patrimonio.

Es indudable la importancia de la cartografía actual del Plan Magna, para el desarrollo de gran número de estos mapas temáticos, ya que a excepción del mapa de vegetación (elemento esencial junto con la geomorfología para el Paisaje) el resto de ellos de una forma u otra necesitan información de dichos mapas.

La posibilidad de la *digitalización* de estas cartografías y su tratamiento posterior mediante un S.I.G. permitirá generar mapas base (Mapas de Unid. Homogéneas) para cartografía ambiental,

## ALGUNAS APLICACIONES CARTOGRÁFICAS



pero también para otras cartografías temáticas como son las de Suelos y Paisajes fundamentalmente.

Sin embargo hay que, previamente tamizar esta información y evaluar la representatividad de los elementos a introducir en el SIG ya que en algunos casos, por ejemplo, la litología del sustrato puede tener poca relevancia si ésta es muy homogénea y no da lugar a modificaciones en los suelos y en el paisaje.

Esta posibilidad de generar Mapas de Unidades Homogéneas sobre la base de la Litología (Sustrato y F. superficiales), el Mapa Geomorfológico (Dominios y Unidades Geomorfológicas, Clima y Pendiente) y la cartografía del Cuaternario (edad de los depósitos) son aspectos que condicionan notablemente los factores formadores de los suelos, de tal manera

que esta unidad homogénea de una zona determinada, implicaría la presencia de una *unidad o asociación edáfica determinada*.

Esto nos lleva a que el soporte *geológico-geomorfológico* de una Hoja cualquiera representa la base de las unidades edáficas y por lo tanto imprescindibles para la *cartografía de suelos* o sea que a partir de estas hojas geológicas a escala 1/50.000 y con la participación de especialistas en geomorfología y suelos sería realmente sencillo y barato realizar una Cartografía Edáfica Básica que hoy no existe en España.

Por lo tanto, parece lógico, que con su experiencia en diferentes cartografías geológicas y temáticas, y lo indicado anteriormente fuese el Instituto Tecnológico Geominero de España el organismo promotor de la Cartografía de suelos a *escala nacional*.



III - Otros aspectos a tratar son los referentes a las posibles formas de *Financiación-Realización* de esta cartografía geológica actual y futura, sin embargo pensamos que serían un debate que se saldría de los objetivos propuestos, dada la dificultad que implica conjuntar intereses de todo tipo. Las fórmulas mixtas podrían ser las más adecuadas.

En cuanto a la financiación se podría partir de la Administración Central del Estado con apoyo de las Comunidades Autónomas e incluso de Diputaciones, Ayuntamientos, etc. siempre y cuando se realice una buena coordinación.

En lo referente a la realización, también las más útiles serían las fórmulas mixtas parecidas a las

que se utilizan actualmente, a realizar entre la empresa privada, los centros de investigación (Universidades, CSIC, etc.) y los organismos públicos adecuados, en primer lugar el Instituto Tecnológico y Geominero, como *realizador-coordinador* y otros estamentos de la administración como los Ministerios de Medio Ambiente y Fomento, Servicios Geológicos y Consejerías de las Comunidades Autónomas, etc.

Por último queremos recalcar la importancia que ha tenido, tiene y tendrá la cartografía geológica a E. 1:50.000 y 1:200.000 para la elaboración de otras cartografías temáticas así como para muchas otras aplicaciones: infraestructuras, utilización y conservación de recursos naturales, gestión y protección del territorio, etc.