

TSIG

Tecnologías y Sistemas de la Información
Sistemas de Información Geográfica

Informe técnico



Normas de organización de la información del Mapa Geomorfológico Nacional digital

Versión 1.0 (Noviembre 2006)

*J. A. Rodríguez García
F. Pérez Cerdán*



ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ELEMENTOS INCLUIDOS EN LA BASE DE DATOS CARTOGRÁFICA DIGITAL	5
3. RECEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN	5
4. CLASES DE INFORMACIÓN	6
5. UNIDADES DE REGISTRO Y TOLERANCIAS	7
6. CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS GRÁFICOS	8
6.1. Codificación de las formas.	8
6.2. Codificación de la litología y el dominio geológico del sustrato.	10
6.3. Codificación de las formaciones superficiales.	10
7. ORGANIZACIÓN Y NOMENCLATURA DE LA INFORMACIÓN DIGITAL	11
7.1. Mapa de depósitos superficiales y litología del sustrato.	11
7.2. Leyenda de formaciones superficiales.	13
7.3. Tablas INFO asociadas al mapa de depósitos y sustrato litológico:	16
7.4. Mapa de formas.	18
7.5. Bases topográficas.	23
8. ALGUNOS CASOS ESPECIALES DE DIGITALIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO	24

ANEXOS:

- ANEXO 1. Relación de coberturas y tablas
- ANEXO 2. Relación de tablas y campos
- ANEXO 3. Relación de layers

1. INTRODUCCIÓN

Desde principios de la década de 1990, el IGME viene trabajando a través de su servicio de SIG (Área de Tecnologías y Sistemas de la Información), en la confección de una base de datos cartográfica digital que recoja en su totalidad las hojas del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (Serie MAGNA) en un Sistema de Información Geográfico. Hasta la fecha se encuentran digitalizadas ya más de dos terceras partes del conjunto de hojas, que están siendo utilizadas para muchos y muy diferentes objetivos. Se puede hablar pues de una larga experiencia y un trabajo efectivo y coherente que permiten abordar sucesivos proyectos con garantías de consecución.

Por otro lado, el Mapa Geológico de la serie MAGNA viene acompañado en el caso de las hojas más recientes (tras la revisión de la normativa MAGNA del año 1991) de un mapa geomorfológico y de formaciones superficiales a la misma escala, fruto del mayor interés social por los procesos geológicos superficiales. Para la “tercera serie” de estos mapas (Programa de Actualización y Conservación del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000), ya en marcha, se prevé además la elaboración de un tercer mapa a la misma escala: el de **procesos geológicos activos**. Dada la importancia adquirida en la actualidad por la tecnología SIG en todos los campos de las Ciencias de la Tierra, la Ingeniería y el Medio Ambiente, resulta obvia la necesidad de contar con todas estas series de mapas también en formato digital.

Las presentes normas tienen el objeto de establecer la organización y codificación de la información, tanto espacial como temática, recogida en los mapas **geomorfológicos** a escala 1:50.000 (1:25.000 en el caso de algunas islas), que acompañan a los mapas geológicos de la serie MAGNA y del Programa de Actualización y Conservación del Mapa Geológico de España.

En lo relativo a las **bases alimétricas y planimétricas** se aplica lo recogido en las Especificaciones para Digitalización de Cartografía Geológica Magna, si bien su representación gráfica variará; así por ejemplo, las vías de comunicación o los núcleos de población se incorporarán en algunos casos al mapa geomorfológico s.s. en la categoría de las formas de origen antrópico. El **Mapa de Procesos Activos** será tratado en un documento posterior.

Los antecedentes en los que está basado este documento son los siguientes:

- Normas para la digitalización de cartografía geomorfológica a escala 1:50.000. Revisión 1.0. Julio de 2001, en cuestiones de estructura de la información.
- Especificaciones para digitalización de cartografía geológica MAGNA. Versión 3.4. Febrero 2004, para tolerancias, unidades de registro y diversos aspectos y conceptos básicos de la digitalización y el almacenamiento de información.
- Mapa Geomorfológico y de Procesos Activos 1:100.000 de la República Dominicana (Proyectos L y K), para las bibliotecas de simbología y la nomenclatura de archivos del mapa digital.
- Mapa Geomorfológico de España a escala 1:50.000. Guía para su elaboración; del Área de Cartografía Geológica del IGME (Martín-Serrano y Salazar, 2005), para las clasificaciones y codificaciones de las formas, así como para la geometría de los símbolos gráficos.
- Procedimiento de digitalización de cartografía geológica MAGNA 1:50.000. Mapa geomorfológico y mapa de procesos activos. Versión 02.00. Noviembre 2005, de Implemental Systems-IGME, en cuestiones relacionadas con la información digital de partida.

2. ELEMENTOS INCLUIDOS EN LA BASE DE DATOS CARTOGRÁFICA DIGITAL

Partiendo del mapa geomorfológico tradicional editado en papel, no todos sus componentes tienen interés para su incorporación al sistema de información geográfica del IGME. Tan sólo lo será la información susceptible de ser sometida a procesos de análisis cartográficos automáticos, ya que la formación de mapas tradicionales completos se deja para la edición en imprenta aunque ésta se base también en archivos gráficos digitales (tipo CAD).

En concreto, se recogerá la ventana central de información geomorfológica, así como la leyenda de depósitos, ya que contiene una información estratigráfica y genética no interpretable directamente por su codificación de simbología convencional normalizada.

No serán incorporados al SIG los archivos de leyenda de símbolos convencionales de cualquier tipo, esto es, lo que en el caso de un mapa geomorfológico se representa en las leyendas de formas y de litología del sustrato.

Tampoco serán traducidos e incorporados al SIG los archivos de información adicional o derivada del propio mapa, que por su naturaleza o por no estar siquiera georreferenciados no son susceptibles de incorporarse a procesos de análisis cartográfico: secciones geomorfológicas, esquemas regionales, litológicos, etc., que ocupan los bordes derecho e inferior de los mapas.

3. RECEPCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se prevén dos posibilidades de recepción de la información:

Por un lado, y en especial para los mapas del Plan de Actualización del Mapa Geológico 1:50.000 ("Tercera Serie"), se tomarán los archivos en formato .DGN de MicroStation utilizados para la generación tanto de ficheros de edición gráfica en imprenta como para su traducción e incorporación en el SIG del IGME. En este caso, se atenderá a lo dispuesto en el *Procedimiento de Digitalización de Cartografía Geológica Magna 1:50.000: Mapa Geomorfológico y Mapa de Procesos Activos*, en su versión más reciente, y llevarán un proceso de conversión a los formatos y nomenclaturas aquí recogidos.

Los archivos gráficos se recibirán por tanto en formato .DGN, las tablas alfanuméricas en formato .MDB de Access y los archivos de texto, en formato ASCII (.TXT).

Por otro lado, los mapas geológicos de la serie MAGNA que están ya editados en papel (prácticamente toda la serie) se reciben de manera habitual directamente en los formatos de ArcInfo. Así ocurre también con los geomorfológicos que los acompañan en su caso, que estarán generados según la estructura y nomenclatura descritas en el presente documento.

De este modo, los archivos gráficos se corresponderán con coberturas de ArcInfo (tal cual o en formato de exportación .E00 sin comprimir), las tablas alfanuméricas serán tablas INFO (pudiendo estar igualmente en formato .E00 sin comprimir), y los archivos de texto, en formato ASCII (.TXT).

4. CLASES DE INFORMACIÓN

Los elementos que constituyen el mapa geomorfológico se agrupan en distintas **clases temáticas**, que en su caso llevarán además las correspondientes leyendas:

- Depósitos-formaciones superficiales.
- Formas del relieve:
 - a) De representación puntual.
 - b) De representación lineal.
 - c) De representación poligonal.
 - d) Simbología específica de los depósitos.
- Litología del sustrato.
- Anotaciones, textos y elementos auxiliares de dibujo.

Clases temáticas que para su almacenamiento en una base de datos cartográfica se corresponderán con distintas coberturas, tablas alfanuméricas y archivos de texto:

MAPA PRINCIPAL (clases cartográficas o capas):

- Capa de formas de representación poligonal y sus límites (que pueden corresponder a formas de representación lineal).
- Capa de depósitos-formaciones superficiales.
- Capa de dominio morfoestructural y litología del sustrato.
- Capa de formas de representación lineal no límites de polígonos.
- Capa de formas de representación puntual.
- Capa de elementos de origen diverso y simbología asociada a formas y depósitos.
- Capa de anotaciones, textos y elementos auxiliares de dibujo.

OTROS ELEMENTOS:

- Leyenda de depósitos-formaciones superficiales (cobertura).
- Elementos gráficos auxiliares de la leyenda de depósitos-formaciones superficiales (cobertura).
- Texto con las descripciones de los depósitos-formaciones superficiales.
- Texto con las descripciones de las formas.
- Texto con el nombre de autores y supervisores, y su procedencia.
- Tabla de formas (común a todos los mapas).
- Tabla de dominio morfoestructural del sustrato (común a todos los mapas).
- Tabla de litología del sustrato (común a todos los mapas).
- Tabla de descripción litológica, edad y morfogénesis de de depósitos-formaciones superficiales.
- Tabla de códigos de color de depósitos superficiales.
- Tabla de correlación entre depósitos y formas superficiales.

5. UNIDADES DE REGISTRO Y TOLERANCIAS

Se considerarán los mismos parámetros y sistemas que en el caso de la cartografía geológica. Esto es, sistema de proyección UTM, elipsoide internacional, datum Postdam y su huso correspondiente. En el caso de una hoja coincidente con el cambio de huso, se facilitará la información cartográfica en los dos husos. En el caso de las Islas Canarias siempre se utilizará el huso 28. Estos parámetros de proyección estarán vinculados en el fichero correspondiente. Las coberturas que forman la leyenda de depósitos superficiales no tendrán sistema de proyección definido.

La unidad de registro en el caso de las coberturas del mapa será el metro, con coordenadas de doble precisión y con dos decimales. Los puntos de control (TICs, en coberturas de ArcInfo), se colocarán en las esquinas del mapa. Sus números de orden serán: 1: esquina inferior derecha. 2: inferior izquierda. 3: superior izquierda. 4: superior derecha.

En el caso de la leyenda de depósitos y formaciones superficiales, el registro se realizará a escala 1:1, con la unidad básica el centímetro. Aquí los puntos de control se sitúan en las cuatro esquinas de la caja de leyenda. Sus números de orden serán: 1: esquina inferior derecha. 2: inferior izquierda. 3: superior izquierda. 4: superior derecha.

Las tolerancias empleadas serán:

1. Coberturas correspondientes al mapa geomorfológico (tolerancias en metros):

a) Distancia entre vértices de arcos contiguos (en ArcInfo, Fuzzy):	2
b) Longitud de los arcos con un nodo libre (Dangle):	5
c) Distancia mínima entre vértices y nodos (Snap):	2
d) Distancia mínima entre nodos (Nodesnap):	2
e) Distancia mínima entre vértices consecutivos (Weed o Grain):	5

En el caso de las coberturas DEP<hoja> o SUS<>, de polígonos litológicos, no debe existir ningún nodo libre.

2. Coberturas correspondientes a la leyenda de depósitos y formaciones superficiales (tolerancias en centímetros):

f) Distancia entre vértices de arcos contiguos (en ArcInfo, Fuzzy):	0.01
g) Longitud de los arcos con un nodo libre (Dangle):	0.1
h) Distancia mínima entre vértices y nodos (Snap):	0.04
i) Distancia mínima entre nodos (Nodesnap):	0.04
j) Distancia mínima entre vértices consecutivos (Weed o Grain):	0.1

En el caso de hojas contiguas, se tomarán estos mismos valores para las adecuadas operaciones de casado entre las mismas, cuando se puedan realizar dichas operaciones por mostrar la adecuada continuidad.

6. CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS GRÁFICOS

6.1. Codificación de las formas.

Los elementos que hacen puramente referencia a formas del terreno llevan una codificación universal descrita en la tabla FORMAS de la base de datos GEOMORFOLOGICO.MDB, con una estructuración en seis dígitos basada en la numeración utilizada en la Guía para la Elaboración del Mapa Geomorfológico de España a Escala 1:50.000 elaborado por el Área de Cartografía Geológica, y cuyo significado es el siguiente (de izquierda a derecha):

1-2: Tipo genético:

01. Elementos y formas estructurales.
02. Elementos y formas volcánicas.
03. Gravitacional.
04. Fluvial y de escorrentía superficial.
05. Glacial y periglacial.
06. Eólico.
07. Lacustre y endorreico.
08. Litoral.
09. Meteorización química.
10. Otras formas, poligénicas o de difícil adscripción.
11. Antrópico.
12. Límites y polígonos varios (bordes de hoja, límites y áreas de masas de agua, etc.).
13. Elementos auxiliares de dibujo (líneas).

3-4: Los dos siguientes hacen referencia al elemento en sí. Ejemplos (siguiendo la codificación de la Guía para la Elaboración del Mapa Geomorfológico):

- 02 17: Cráter activo.
- 04 49: Escarpe o borde de terraza degradado.

5-6: Las dos últimas cifras son propias de la estructura del SIG, e identifican el tipo digital gráfico de cada elemento en cuestión:

La quinta hace referencia a la geometría y tipo de elemento:

- 1: Puntual.
- 2: Lineal o límite de forma superficial.
- 5: Centroides de formas superficiales.
- 6: Centroides de simbología para las formas superficiales.
- 7: Lineal de simbología para las formas lineales y superficiales.
- 8: Puntual de simbología para las formas superficiales.

La sexta tendrá en principio siempre valor 1, salvo en dos casos:

1) En el de símbolos complejos que están formados por más de un tipo de elemento lineal, que irán adquiriendo números sucesivos.

Ejemplos:

- 03 21 21: Lóbulo o colada de soliflucción. Frente (línea límite de polígono).
- 03 21 22: Lóbulo o colada de soliflucción. Cicatriz de despegue (línea límite de polígono).

2) Dentro de la categoría de formas poligénicas, los centroides correspondientes a formas superficiales del tipo “superficies de erosión” tienen en principio el código:

10 01 51

Sin embargo, la norma de elaboración del mapa geomorfológico prevé, en casos de relieves policíclicos, la individualización de las superficies mediante una única trama y códigos alfanuméricos (S1, S2, etc.) o por modificación de la trama correspondiente (preferentemente espaciado, dibujo o grosor de la línea e inclinación), lo que equivale en todo caso a una codificación diferenciada, para lo que se empleará igualmente el último dígito, del 1 al 9. Una codificación similar se puede emplear cuando sea necesario en casos análogos, como diversas generaciones de glaciares o de abanicos aluviales.

Así, todas las entidades de una misma génesis se identifican por los dos primeros dígitos y todos los elementos de una forma por los cuatro primeros. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de códigos asignados a diversos elementos de un mapa.

Ejemplos:

02 28 11 : Disyunción columnar. Punto (elemento de representación puntual).

10 24 21: Techo de piedemonte. Límites (contorno de polígono).

10 24 51: Techo de piedemonte. Centroide (centroide de polígono).

10 24 61: Techo de piedemonte. Centroide (centroide de triángulos de simbología).

10 24 71: Techo de piedemonte. Líneas interiores (líneas de simbología).

03 07 81: Coluvión. Puntos interiores (puntos de simbología).

Excepciones:

Los elementos auxiliares de dibujo, por su carácter ajeno al mapa y que se recogen en el tipo 13, no siguen la codificación en las cifras de Elemento y Tipo Gráfico. Ejemplos:

130011 Línea negra auxiliar de 0,1 mm.

130042 Línea azul auxiliar de 0,2 mm.

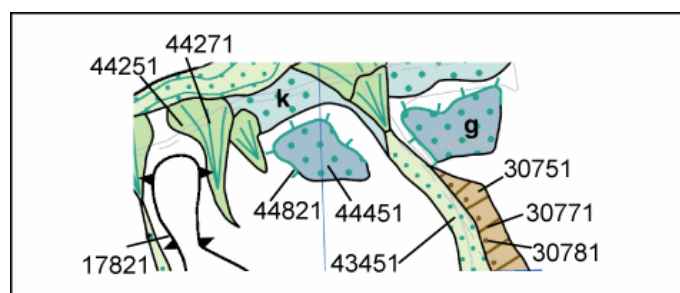


Figura 1. Ejemplos de codificación de elementos del mapa.

En caso de que apareciese en algún mapa un elemento sin codificación definida, se le asignaría uno provisional entre 9000 y 9999 hasta la asignación de uno definitivo.

6.2. Codificación de la litología y el dominio geológico del sustrato.

Ambos llevarán también una codificación general para todos los mapas.

En el dominio geológico se contemplan cuatro posibilidades, que se codificarán numéricamente del 1 al 4:

- 01: Basamento o macizo antiguo.
- 02: Cadenas alpinas y formaciones tabulares mesozoicas.
- 03: Cuencas cenozoicas.
- 04: Complejos volcánicos recientes.

Las litologías del sustrato se codifican numéricamente del 1 al 29 en la norma original de la Dirección de Geología, y será esa misma codificación la que se emplee aquí.

6.3. Codificación de las formaciones superficiales.

Los elementos gráficos correspondientes a depósitos y formaciones superficiales estarán codificados según una tabla *ad hoc*, propia de cada mapa, ya que su separación en unidades es singular en cada uno de ellos.

No obstante, frente a una codificación mediante siglas alfabéticas en los mapas originales en papel, ésta se llevará a cabo mediante sus equivalentes en números ordinales, lo que facilita enormemente las operaciones de consulta y análisis de la base de datos. Así, se tendrá:

<u>Sigla depósito</u>	<u>Codificación</u>
a	1
b	2
c	3
d	4
etc.	

Con un máximo por tanto de 27 o 28 depósitos diferentes, dependiendo de si para ello se ha utilizado o no la letra eñe (los mapas existentes presentan ambos casos).

7. ORGANIZACIÓN Y NOMENCLATURA DE LA INFORMACIÓN DIGITAL

En una primera aproximación se pueden distinguir dos temas cartográficos, representados a modo de dos mapas superpuestos: un **mapa de depósitos** superficiales (y en su caso, litología del sustrato) y otro **de formas**, cada uno de ellos estructurado en sus propias coberturas. Como punto importante, se señalará que muchos de sus elementos gráficos serán comunes (p.ej., límites de depósitos que son a su vez límites de formas), por lo que habrán de poseer las mismas coordenadas en todos ellos y contar con el mismo número de vértices en cuantas coberturas se presenten. Por último, se hará una breve referencia a las bases topográficas y a su relación con el resto de niveles de información.

Para su nomenclatura, como norma general los nombres estarán compuestos por:

- Un prefijo de tres letras que identifica la temática y el contenido del archivo.
- Un sufijo que indica el número de hoja a que se refiere el archivo, seguido de 'h' y el número de huso UTM de la proyección (este sufijo se abreviará en adelante por el símbolo '<>'). Ej- GMS559H30. El huso no se especificará en archivos sin contenido georreferenciado (leyendas, textos, tablas de datos alfanuméricos), al ser su contenido invariable en diferentes husos. Ej- LDE559.
- En el caso de los archivos no coberturas, éstos llevarán además la extensión propia de su formato (.txt, .mdb, etc.).

7.1. Mapa de depósitos superficiales y litología del sustrato.

Recoge por un lado todos aquellos **sedimentos** y rocas exógenas y volcánicas situadas en la interfase litosfera/atmósfera, de espesor reducido con o sin relación genética con el sustrato, pero estrechamente asociadas a la evolución del relieve actual del que son su expresión litológica y correlativa. Y por otro, en las áreas no cubiertas por los anteriores depósitos, una síntesis de la litología y dominio morfoestructural del **sustrato**.

Las formaciones superficiales se caracterizan por:

- Una expresión geométrica superficial.
- Su composición litológica específica.
- Su edad.
- Su génesis.
- Estar asociadas a una o varias formas.

De modo que estas características han de quedar recogidas en la base de datos, bien en forma gráfica (coberturas) o bien exclusivamente alfanumérica (tablas).

El mapa completo de depósitos superficiales y litología del sustrato está compuesto por hasta cinco coberturas:

DEP<>: Que recoge los polígonos de las formaciones superficiales de la ventana principal, codificados según el campo numérico ID que se corresponde con el orden alfabético de la sigla con que se identifican en el mapa en papel: a=1, b=2, c=3, etc., hasta un máximo de 26 ó 27 depósitos, dependiendo de si en los mapas se ha utilizado o no la letra "ñ" como sigla de identificación de alguna formación superficial.

Su relleno de color vendrá definido por la tabla auxiliar relacionada CDE<> (tabla INFO también utilizada para asignar rellenos de color a la propia leyenda de depósitos con la tabla de colores C1000.STYLE). Corresponderá con grupos de color dependiendo de la génesis del depósito y con tonos progresivamente más oscuros cuanto mayor sea su antigüedad.

Sus límites no se simbolizarán cuando coincidan exactamente con cualquier otro elemento, como puede ser una forma lineal, el límite de una superficial o el borde de hoja. Si dicho límite no coincide con ninguna de ellas, se codificará con el identificador correspondiente a “Límite indiferenciado de depósito”, y adquirirá su simbología en la representación cartográfica mediante la tabla GEOMORFOLOGICO.MDB.

Las tablas INFO de la cobertura tendrán los siguientes campos:

DEP<>.PAT (litología del sustrato y formaciones superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	LDE<>, ATD <>, DEPFOR <>

DEP<>.AAT (litología del sustrato y formaciones superficiales, límites)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

SUS<>: En el caso de los nuevos mapas del Proyecto de Actualización MAGNA (3ª Serie), se representa dentro del propio mapa geomorfológico un fondo simplificado del dominio geológico y la litología del sustrato, recogido en esta cobertura de polígonos. Éstos representan las áreas no cubiertas por depósitos superficiales recientes, pero debido a su diferente codificación han de separarse en coberturas diferentes. Este sustrato tiene un número definido de valores posibles, por lo que se codifica mediante la base de datos universal GEOMORFOLOGICO.MDB, con sus tablas **dominio** (dominio morfoestructural al que pertenece el polígono, con cuatro valores posibles) y **litología** (litología del sustrato en ese polígono, con 29 valores posibles).

Su correspondiente tabla INFO contendrá los campos siguientes:

SUS<>.PAT (litología del sustrato)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
DO	Identificador numérico de etiqueta	I	2	2	Geomorfologico.mdb (dominio)
LI	Identificador numérico de etiqueta	I	2	2	Geomorfologico.mdb (litología)

TMF<>: con las anotaciones de texto de los polígonos de depósitos superficiales (siglas de etiquetado); y los segmentos señaladores en caso de que sean necesarios para polígonos de pequeña extensión. Dichas anotaciones se etiquetarán con símbolo 1 en el nivel 1, y con tamaño de 50. No se diferenciará subclase.

En algunos casos, determinadas formas pueden incluir anotaciones tales como cotas de las terrazas, que se recogerán igualmente en esta cobertura con símbolo adecuado y distinguible de las siglas de los depósitos.

La tabla INFO para los elementos lineales:

TMF<>.AAT (Segmentos señaladores de anotaciones de depósitos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de elemento lineal	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

7.2. Leyenda de formaciones superficiales.

Recoge con una doble entrada tanto la génesis como la cronología de los depósitos y formaciones superficiales. Será digitalizada en centímetros, a escala 1:1, y se compondrá de dos coberturas:

LDE<>: Leyenda de depósitos y formaciones superficiales. Recogerá las cajas y los textos de las unidades de depósito. Su relleno de color vendrá definido por la tabla auxiliar relacionada CDE<> (tabla INFO también utilizada para la cobertura del mapa de depósitos DEP<>). Las líneas de límite de las cajas se codificarán conforme a GEOMORFOLOGICO.MDB, según las instrucciones siguientes:

Borde exterior, límites entre cajas de génesis, edades y depósitos; límites entre columnas de distinta génesis: línea negra auxiliar de 0,2 mm (ID=130012).

Límites entre cajas de edad y entre depósitos de la misma columna de génesis: línea negra auxiliar de 0,1 mm (ID=130011).

Los textos se codificarán en el nivel 1, símbolo 1, con los siguientes tamaños:

Título superior "LEYENDA": Tamaño 0.4, centrado en la parte superior.

Génesis: Tamaño 0.2, centrado en caja.

Siglas de depósitos: tamaño 0.15, colocados en la esquina inferior derecha de la caja correspondiente.

Edades. Eras: Tamaño 0.3. Resto: Tamaño 0.25.

Tablas INFO:

LDE<>.PAT (leyenda de depósitos. Polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	LDE<>, ATD <>, DEPFOR <>

LDE<>.AAT (leyenda de depósitos. Contornos y cajas)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

LDE<>F: Cobertura con las flechas de amplitud cronológica de las formas expresadas en la leyenda. Contendrá líneas y anotaciones.

La codificación de las líneas será:

Líneas negras con punta de flecha: Código ID=130100 (con grosor de 0.1 mm).

Líneas negras simples: Código ID=11 (grosor de 0.1 mm).

La de los textos: Nivel 1, símbolo 1 y tamaño 0.2.

Tabla INFO:

LDE<>F.AAT (flechas de amplitud cronológica de formas)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

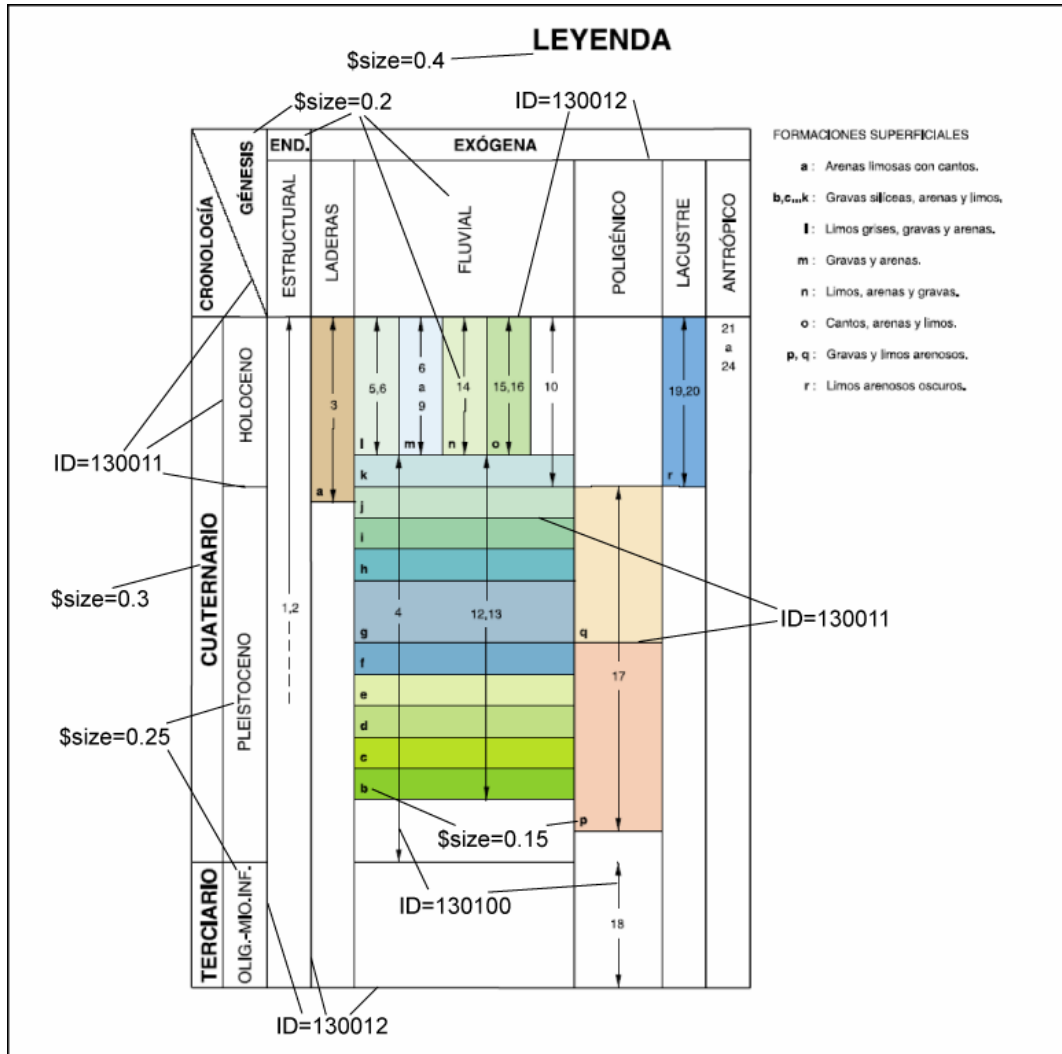


Figura 2. Ejemplo de leyenda de formaciones superficiales y codificación de líneas y textos.

Existirán además dos ficheros de texto auxiliares:

LDE<>.TXT: Fichero de texto con la descripción litológica de los depósitos.

La primera línea estará ocupada exclusivamente por el texto “FORMACIONES SUPERFICIALES”.

La segunda línea estará en blanco.

El resto de los textos se introducirán seguidamente en minúsculas a excepción de la primera letra de la descripción litológica. Las líneas tendrán una longitud máxima de 45 caracteres.

Es frecuente que varios depósitos tengan la misma descripción litológica, en cuyo caso todos ellos estarán agrupados en la misma línea. Ejemplo (Hoja nº 196, de Sahagún):

FORMACIONES SUPERFICIALES

- a, b... m: Gravas silíceas, arenas y limos
- n: Limos grises, gravas y arenas
- o: Gravas y arenas
- p: Limos, arenas y gravas
- q: Cantos, arenas y limos
- r: Gravas silíceas, arenas y limos; planosuelo
con gravillas ferruginizadas (5 espacios al principio de la línea)
- s: Gravas y limos arenosos
- t: Arenas limosas con cantos
- u: Limos arenosos oscuros

LDF<>.TXT: Fichero de texto con la descripción de las formas expresadas en la leyenda.

La primera línea estará ocupada exclusivamente por el texto "FORMAS DEL TERRENO".

La segunda línea estará en blanco.

El resto de los textos se introducirán seguidamente en minúsculas a excepción de la primera letra de la descripción de la forma. Podrán introducirse en mayúsculas los subtítulos de cada grupo genético de formas, separado entre sí por una línea en blanco. Las líneas tendrán un máximo de 45 caracteres de longitud.

Ejemplo (Hoja nº 196, de Sahagún):

FORMAS DEL TERRENO

FORMAS ESTRUCTURALES

1. Resalte estructural en sedimentos horizontales
2. Replano estructural

FORMAS FLUVIALES

3. Terrazas con indicación de cota en m
4. Fondos de valle
5. Llanura de inundación
6. Lecho actual
7. Cauce activo
8. Barras de acreción lateral
9. Meandro, cauce abandonado
10. Erosión lateral del cauce
11. Escarpe de terraza
12. Abanicos aluviales y conos de deyección
13. Cárcavas y cabecera de cárcavas
14. Incisión lineal
15. Codo de captura

FORMAS POLIGÉNICAS

16. Glacis
17. Escarpe

FORMAS DE LADERAS

18. Coluviones

FORMAS LACUSTRES

- 19. Laguna permanente
- 20. Laguna desecada

FORMAS ANTRÓPICAS

- 21. Núcleo urbano
- 22. Canal de riego
- 23. Encauzamiento artificial, dique
- 24. Terraplén, escarpe artificial

7.3. Tablas INFO asociadas al mapa de depósitos y sustrato litológico:

La cobertura de depósitos y formaciones superficiales llevará una serie de tablas asociadas con información adicional:

ATD<>, tabla de atributos con un registro por unidad de depósito, que contendrá el código numérico y alfabético de dicho depósito, su descripción litológica, su edad y la morfogénesis de los materiales, mediante los siguientes campos:

DEPOSITO: El correspondiente número de orden del depósito.

LITOLOGIA: La descripción litológica del depósito (conforme al texto de LDE<>.txt).

GENESIS: El grupo genético del depósito. Tendrá 11 valores posibles:

- Fluvial.
- Eólica.
- Gravitacional.
- Glaciar (incluye periglaciar).
- Lacustre (incluye endorreica).
- Litoral.
- Meteorización.
- Estructural.
- Volcánica.
- Poligénica (incluye formas de difícil adscripción).
- Antrópica.

EDAD: Código numérico de la edad asignada al depósito, según la leyenda. Para su codificación se seguirá la tabla de códigos geocronológicos del Anexo VIII de la normativa de digitalización MAGNA. Siempre se asignará el código más específico que incluya todo el dominio temporal de las litologías expresado en la leyenda de depósitos.

SIGLA: Corresponderá al código alfabético del depósito según la leyenda y el mapa en papel, que tendrá una correspondencia unívoca con el identificador numérico de DEPOSITO y con el ID de las tablas LDE<>.PAT y DEP<>.PAT: a=1, b=2, c=3, etc.

ATD<> (descripción litológica y de edad de depósitos superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE<>, DEP<>.PAT, DEPFOR<>
LITOLOGIA	Descripción litológica de depósito	C	200	200	
GENESIS	Grupo genético del depósito	C	12	12	
EDAD	Código de edad del depósito	I	10	10	
SIGLA	Código alfabético del depósito	C	1	1	

CDE<>, tabla que almacena los atributos de color de cada unidad de depósito. Las unidades de depósito se codifican en el campo DEPOSITO, que se corresponde con el ID de las tablas LDE<>.PAT y DEP<>.PAT. Los códigos de color se corresponden con los existentes en la tabla de estilos COLORES999.STYLE, según la cual se simbolizan.

CDE<> (códigos de color de depósitos superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE<>, DEP<>.PAT
COLOR	Código de color del depósito	I	4	4	LDE<>, DEP<>.PAT

DEPFOR<>: Dada la frecuente coincidencia entre depósitos y formas, esta tabla almacenará, cuando exista, la relación entre cada tipo de depósito, almacenado en el campo DEPOSITO (según la leyenda del mapa) y una forma superficial de la cobertura GMS<> (y en su caso, también de la GME<> o la GMA<>), almacenada en el campo FORMA (codificación universal de la tabla Formas de Geomorfologico.mdb).

Esta tabla intermedia resulta necesaria para resolver las relaciones complejas (M a N) entre formas y depósitos, pues una misma forma de las recogidas en las coberturas de formas superficiales puede corresponderse con varias unidades de depósito de DEP<> (por ejemplo, una forma de terraza puede dividirse en depósitos de diferentes edades); así como una única unidad de depósito puede presentarse en varias formas (fondos de valle y abanicos aluviales recientes, frecuentemente agrupados en un solo depósito).

DEPFOR<> (correlación entre depósitos y formas superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE<>, DEP<>.PAT
FORMA	Código de forma superficial	I	6	6	GMS, GME, GMA<>.PAT, DEP<>.PAT, Geomorfologico.mdb (formas)

7.4. Mapa de formas.

Las formas son el aspecto elemental del relieve, entidades geométricas que se representarán como elementos puntuales, lineales o superficiales. Formado por hasta cuatro coberturas básicas; tres correspondientes a cada tipo de geometría y una cuarta de simbología auxiliar:

GMS<>: Que contiene las formas de representación superficial, así como sus límites. La simbolización tanto de las áreas como de las líneas (límites de formas) vendrá dada por la codificación de sus tablas .PAT y .AAT, que enlazan con la tabla auxiliar Access FORMAS de GEOMORFOLOGICO.MDB, y ésta a su vez con la tabla de estilos GEOMORFOLOGICO.STYLE para su representación.

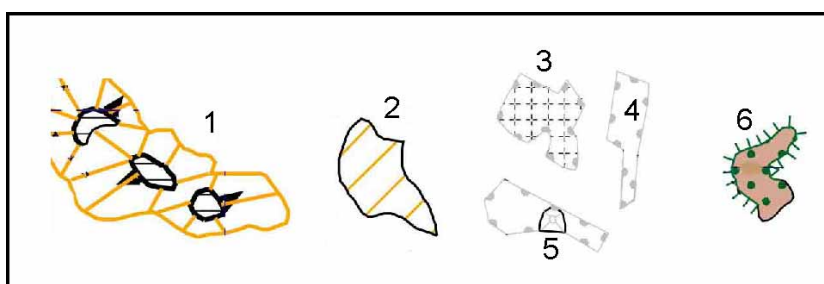


Figura 3. Ejemplos de formas de representación superficial: 1. Cerros residuales con techo ocupado por un replano estructural subhorizontal. 2. Superficie erosiva. 3. Superficie remodelada por el hombre, con límite de cantera. 4. Explotación a cielo abierto. 5. Escombrera. 6. Terraza.

Sus tablas INFO correspondientes a líneas y polígonos serán:

GMS<>.AAT (Límites de formas poligonales. Líneas)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

GMS<>.PAT (Formas poligonales. Polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

A esta cobertura se pueden añadir más siempre que sea necesario, con el fin de evitar las dificultades de codificación y topología de formas superficiales superpuestas (polígonos superpuestos). Esto se ha podido detectar al menos en tres casos: las formas poligénicas (superficies de erosión, o glaciares y piedemontes coincidentes parcialmente con terrazas fluviales), las formas estructurales y las alteraciones y meteorizaciones superficiales. De este modo se crearían las coberturas siguientes, codificadas y simbolizadas de manera análoga a la anterior GMS<>:

GMG<>: Formas poligénicas superficiales superpuestas a otras. Con la tabla INFO:

GMG<>.PAT (Formas poligénicas superpuestas. Polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

GME<>: Formas estructurales superficiales superpuestas a otras. Con la tabla INFO:

GME<>.PAT (Formas estructurales superpuestas. Polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

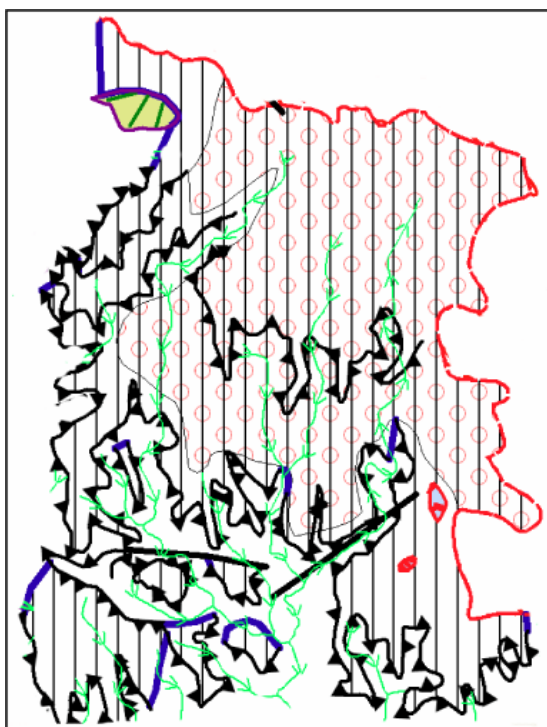
GMA<>: Meteorización o alteraciones superpuestas a otras formas. Con la tabla INFO:

GMA<>.PAT (Formas de alteración superpuestas. Polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

En caso de que estos tipos de formas no se superpongan a ninguna otra, se mantendrán en la cobertura GMS<>.

Figura 4. Ejemplo de superposición parcial de formas superficiales: sobre una superficie estructural (rallado negro vertical), una alteración (dolinas, en círculos rojos).



GML<>: Formas de representación lineal. Aquí se recogerán las formas lineales que no correspondan a límites de formas superficiales ni límites de depósito. Especialmente importantes son las que constituyen la red de drenaje superficial y elementos asociados, como divisorias hidrográficas; si bien no son infrecuentes elementos estructurales tales como crestas, escarpes, etc. o antrópicos como las

obras lineales. También se almacenarán aquí los símbolos que, aun siendo conceptualmente puntuales, contienen información de interés recogida en su dirección y sentido de digitalización (caso de las flechas de indicación de basculamiento o dirección de flujo).

La simbolización de las líneas vendrá dada por la codificación de su tabla .AAT, que enlaza con la tabla auxiliar Access FORMAS de GEOMORFOLOGICO.MDB, y ésta a su vez con la tabla de estilos GEOMORFOLOGICO.STYLE para su representación correcta.

La representación de estos tipos de formas puede consistir en una línea simple (contacto indiferenciado), con simbología transversal asociada (mont; relieve conforme anticlinal) o compuestas por más de una línea (escarpe de línea de falla); si bien su registro se realizará siempre mediante una línea única. En el caso de líneas de simbología no simétrica a uno u otro lado (línea de capa con indicación de buzamiento, o en general escarpes y otros símbolos lineales con “dientes”), será necesario mantener un sentido de digitalización concreto. De manera general, éste vendrá dado por los “dientes” hacia arriba con una digitalización en sentido de izquierda a derecha.

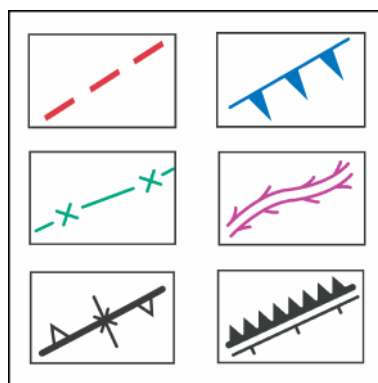


Figura 5. Ejemplos de formas de representación lineal: simétricas (izquierda) y asimétricas (derecha, con sentido de digitalización).

La tabla INFO contendrá el campo siguiente:

GML[]AAT (formas lineales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

GMP<>: Formas de representación puntual. No son demasiado frecuentes, pero suelen referirse por ejemplo a elementos kársticos del tipo de sumideros, fuentes, etc., así como a otros con equivalentes de representación superficial con tamaños reales no representables a escala y cuya importancia aconseja su almacenamiento (edificios, cerros cónicos...).

También se almacenan aquí los elementos puntuales correspondientes a simbología varia, como son los puntos de la base de los coluviones.

La simbolización de los elementos puntuales vendrá dada por la codificación de su tabla .PAT, que enlaza con la tabla auxiliar Access FORMAS de GEOMORFOLOGICO.MDB, y ésta a su vez con la tabla de estilos GEOMORFOLOGICO.STYLE para su representación correcta.

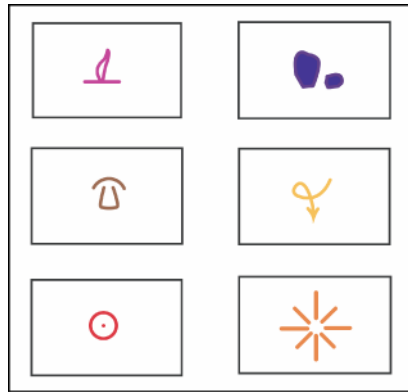


Figura 6. Ejemplos de formas de representación puntual

Tabla INFO:

GMP[].PAT (formas puntuales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de punto	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

GMV<>: Simbología varia. Se agrupan aquí elementos del mapa que no constituyen formas por sí mismas, sino que corresponden a simbología no repetitiva ni representable como tramas o rellenos de color de polígonos existentes. Suele corresponder a flechas o símbolos de dirección de flujo o pendiente en el caso de abanicos, glaciares, coluviones, cuestas estructurales, etc. Esta cobertura tendrá topología de líneas. En el caso frecuente de que la simbología interna de los glaciares presente rellenos de color, deberá tener además topología de polígonos, con un centroide dentro de los correspondientes polígonos de simbología.

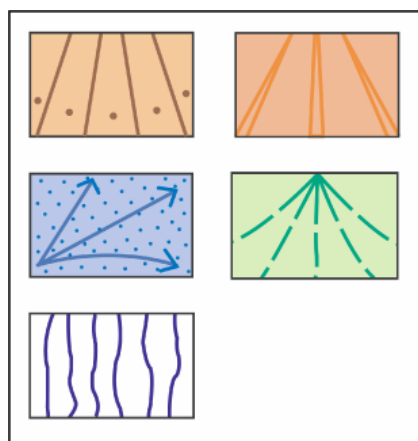


Figura 7. Ejemplos de simbología varia del mapa geomorfológico.

Tablas INFO:

GMV[].PAT (simbología varia; polígonos con relleno de color)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de polígono	I	6	6	

GMV[].AAT (simbología varia; elementos lineales y límites de polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Código numérico de elemento lineal	I	6	6	Geomorfologico.mdb (formas)

Existirá un fichero de texto auxiliar a todo el conjunto del mapa:

AGM<>.TXT: Fichero de texto con los autores y supervisores del mapa geomorfológico, que se habrá de incluir en cada hoja.

Como ejemplo se reproduce el fichero de autores de la hoja 196, Sahagún:

Autores: R.G. Espina Martínez (IGME)
F. Nozal Martín (IGME)
A. Suárez Rodríguez (IGME)
Dirección y supervisión: N. Heredia Carballo (IGME)
L.R. Rodríguez Fernández (IGME)

Que se elaborará con la siguiente estructura de espacios:

<- 28 ->Autores: <-5-> R.G. Espina Martínez (IGME)
<- 47 -> F. Nozal Martín (IGME)
<- 47 -> A. Suárez Rodríguez (IGME)
Dirección y supervisión: <-5-> N. Heredia Carballo (IGME)
<- 47 -> A. Suárez Rodríguez (IGME)

7.5. Bases topográficas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, en lo relativo a nomenclatura de las bases altimétricas y planimétricas se aplica lo recogido en las Especificaciones para Digitalización de Cartografía Geológica Magna.

Debido a la naturaleza de la información geomorfológica propia del mapa (las formas del terreno) la relación con las bases topográficas ha de ser especialmente precisa; con particular cuidado en la consistencia entre las formas digitalizadas y su relación con las curvas de nivel y la red hidrográfica.

Por otro lado, parte de la información topográfica podrá ser extraída de sus bases para ser incorporada en alguna de las capas de información puramente geomorfológica. Es el caso mencionado por ejemplo de la red de incisión lineal en las formas fluviales; o de las vías de comunicación, los embalses o los núcleos de población, incorporados en muchos casos en la categoría de las formas de origen antrópico, si bien según la norma de elaboración del mapa geomorfológico está previsto que dentro de esta categoría de formas antrópicas se recojan tan sólo las no existentes en la planimetría de base.

8. ALGUNOS CASOS ESPECIALES DE DIGITALIZACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Formas lineales compuestas.

Formas lineales cuya representación se compone de dos o más líneas distintas que se corresponden con diferentes componentes de la forma. Cada una de ellas tendrá su propio código y al tener todas ellas sentido morfológico, se almacenarán en la cobertura GML <>. En caso de que algunas de estas líneas no tengan sentido morfológico sino únicamente una simbología de flujo, por ejemplo, se recogerán en la GMV<>.

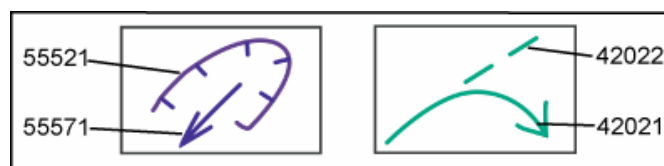


Figura 8. Ejemplos de formas lineales compuestas.

En la primera (cabecera de avalancha), la flecha indica un sentido de flujo (ID=55571), almacenado en la cobertura de símbolos GMV<>. En la segunda (una captura fluvial), ambos tipos de línea (ID=42021 y 42022) representan formas concretas, por lo que habrán de almacenarse en la correspondiente cobertura GML<>.

Formas mixtas.

Compuestas por dos o más objetos de distinta naturaleza. Los más habituales son los compuestos por un elemento puntual y otro lineal. Cada elemento será almacenado en la cobertura correspondiente a su naturaleza: los elementos lineales en la GML<> y los puntuales en la GMP<>. En caso de que los elementos lineales cierren además una forma poligonal, éstos pasarán a la cobertura GMS<>, con un centroide añadido en su interior de identificación de la superficie.

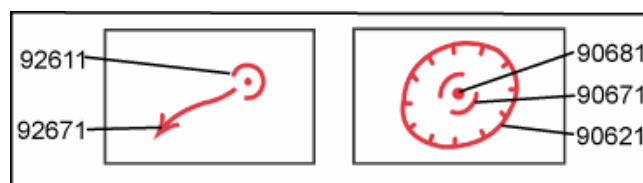


Figura 9. Ejemplos de formas mixtas puntual-lineal:

Una surgencia y una dolina en ventana. En la primera, la flecha de indicación de flujo (lineal, ID=92671) se almacena en GMV<> y la surgencia (puntual, ID=92611), en GMP<>.

En la segunda, el punto central es puntual de simbología (ID=90681, en GMP<>), mientras que el contorno de la dolina es lineal (ID=90621, en GML<>), al igual que el contorno del punto (ID=90671, en GMV<>).

Formas superficiales abiertas con relleno.

Formas de entidad superficial pero que se representan con una línea abierta y con un relleno interior de color o trama. Para su registro se habrán de cerrar con una línea sin simbología (código 120021), e incorporarán un centroide en su interior que codifique el polígono en la cobertura GMS<>.

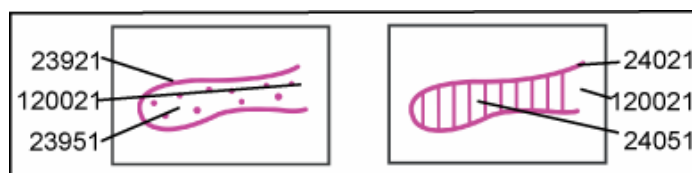


Figura 10. Ejemplos de formas superficiales abiertas con relleno tramado, correspondientes a dos tipos de coladas lávicas. Sus contornos se almacenan en GMS<> (ID=23921 y 24021), cerrados con una línea sin simbología (ID=120021), mientras que el tramado interior viene dado por sus respectivos códigos de centroide de polígono (ID=23951 y 24051).

Formas con simbología interior poligonal.

El caso más típico es el de la simbología de los glaciares y piedemontes. Los “triángulos” de indicación de pendiente se recogerán en la cobertura GMV<>, con centroide en su interior en caso de necesitar relleno de color. El caso de la simbología interior de meandros abandonados temporalmente inundados se describe además en el siguiente punto.

Digitalización de meandros.

En el caso de constituir una unidad diferenciada en la leyenda de depósitos y formaciones superficiales, habrán de recogerse también en la cobertura DEP <> como un único polígono con centroide, aunque en la simbología aparezcan como una alternancia de polígonos con y sin relleno (esta simbología aparece recogida en la codificación propia de la cobertura de formas poligonales GMS<>); sus contornos habrán de coincidir, y si es necesario se cerrará por los extremos con una línea sin simbología (ID=120021). Las separaciones entre tramos del meandro (los “escalones”) se digitalizarán en la cobertura GMV<>, al tratarse de simbología adicional que no indica ninguna geometría peculiar de la forma.

El caso del “cauce o meandro abandonado, temporalmente inundado; oxbow” requiere además simbología interna de relleno de color en tramos alternos, que irán etiquetados igualmente en la cobertura GMV<>, con centroides alternos a modo del caso anterior de simbología interior poligonal. Se recogerán también lógicamente en la leyenda de depósitos si forman una unidad propia.

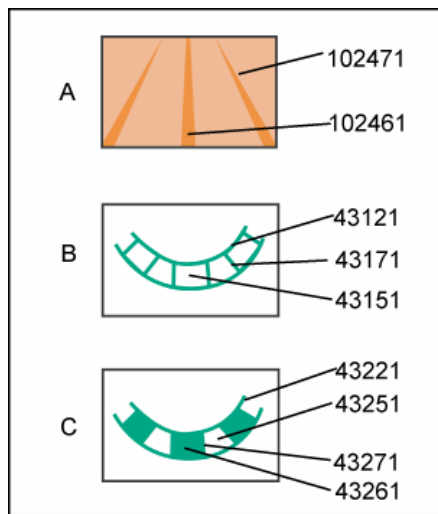


Figura 11. Ejemplos de simbologías interiores de tipo poligonal.
 a) Techo de piedemonte, con contornos (102471) y sus centroides de simbología (102461) almacenados en GMV<>.
 b) Meandro abandonado. Su contorno (43121) y centroide (43151) se almacenan en GMS<>, y las líneas de simbología transversal (43171) en GMV<>.
 c) Meandro temporalmente inundado: Contorno (43221) y centroide (43251) en GMS<>. Contornos de simbología (43271) y sus centroides (43261), en GMV<>.

ANEXO 1. RELACIÓN DE COBERTURAS Y TABLAS

MAPA GEOMORFOLÓGICO 1:50.000

FICHERO	TIPO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	TABLAS ASOCIADAS	SIMBOLOGÍA
MAPA GEOMORFOLÓGICO					
GMS[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS	Formas de representación superficial y sus límites	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
GML[]	COBERTURA	LÍNEAS	Formas de representación lineal	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
GMP[]	COBERTURA	PUNTOS	Formas de representación puntual	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
GME[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS	Formas superficiales estructurales y sus límites	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
GMA[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS	Formas de alteración y sus límites	Geomofologico.mdb	geomorfologico.style
GMV[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS	Simbología auxiliar de formas superficiales: líneas de pendiente, etc.	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
DEP[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS	Superficies de depósitos, litología del sustrato y sus límites	CDE[]	c1000.style
TMF[]	COBERTURA	LÍNEAS, ANOTACIONES	Siglas de los depósitos y segmentos indicadores	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
CDE[]	TABLA INFO		Tabla de códigos de color de los depósitos		c1000.style

MAPA GEOMORFOLÓGICO 1:50.000

FICHERO	TIPO	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	TABLAS ASOCIADAS	SIMBOLOGÍA
LEYENDA DE DEPÓSITOS					
LDE[]	COBERTURA	POLÍGONOS, LÍNEAS, ANOTACIONES	Cajas de polígonos de la leyenda de depósitos y sus anotaciones	Geomorfologico.mdb (líneas) CDE[] (depósitos)	geomorfologico.style (líneas) c1000.style (depósitos)
LDE[]F	COBERTURA	LÍNEAS, ANOTACIONES	Líneas de amplitud cronoestratigráfica de las formas y sus anotaciones	Geomorfologico.mdb	geomorfologico.style
TABLAS DE DATOS AUXILIARES					
ATD[]	TABLA INFO		Tabla de descripción litológica de los depósitos superficiales		
DEPFOR[]	TABLA INFO		Tabla de correlación entre depósitos superficiales y formas		

ANEXO 2. RELACIÓN DE TABLAS Y CAMPOS

MAPA GEOMORFOLÓGICO A ESCALA 1:50.000

MAPA

DEP[].PAT (formaciones superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	LDE[], ATD [], DEPFOR []

DEP[].AAT (formaciones superficiales, límites)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb

SUS[].PAT (litología del sustrato)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	Tablas asociadas
DO	Identificador numérico de etiqueta	I	2	2	Geomorfologico.mdb (dominio)
LI	Identificador numérico de etiqueta	I	2	2	Geomorfologico.mdb (litología)

GMS[].PAT (formas superficiales; polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de polígono	I	6	6	Geomorfologico.mdb

GMS[].AAT (formas superficiales; límites)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb

GML[].AAT (formas lineales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb

GMP[].PAT (formas puntuales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de elemento puntual	I	6	6	Geomorfologico.mdb

GMV[].PAT (simbología varia; polígonos con relleno de color)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de polígono	I	6	6	

GMV[].AAT (simbología varia; elementos lineales y límites de polígonos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de elemento lineal	I	6	6	Geomorfologico.mdb

TMF[].AAT (Segmentos señaladores de anotaciones de depósitos)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de elemento lineal	I	6	6	Geomorfologico.mdb

LEYENDA DE DEPÓSITOS**LDE[].PAT (leyenda de depósitos. Polígonos)**

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Identificador numérico de etiqueta	I	6	6	LDE[], ATD [], DEPFOR []

LDE[].AAT (leyenda de depósitos. Contornos y cajas)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
ID	Código numérico de línea	I	6	6	Geomorfologico.mdb

TABLAS AUXILIARES

ATD[] (descripción litológica y de edad de depósitos superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE[], DEP[].PAT, DEPFOR[]
LITOLOGIA	Descripción litológica de depósito	C	200	200	
GENESIS	Grupo genético del depósito	C	12	12	
EDAD	Código de edad del depósito	I	10	10	
SIGLA	Código alfabético del depósito	C	1	1	

CDE[] (códigos de color de depósitos superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE[], DEP[].PAT
COLOR	Código de color del depósito	I	4	4	LDE[], DEP[].PAT

DEPFOR[] (correlación entre depósitos y formas superficiales)

CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	LI	LE	T.A.
DEPOSITO	Identificador numérico de depósito	I	2	2	LDE[], DEP[].PAT
FORMA	Código numérico de forma superficial	I	6	6	GMS[].PAT, Geomorfológico.mdb

ANEXO 3. RELACIÓN DE LAYERS

MAPA GEOMORFOLÓGICO 1:50.000					
COBERTURA	CONTENIDO	TABLAS ASOCIADAS	FICHERO LAYER	GRUPO	SIMBOLOGÍA
MAPA GEOMORFOLÓGICO					
gms[]	SUPERFICIES	geomorfologico.mdb	Geom [] superficies <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gms[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] superficies limites <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gml[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] lineales <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gmp[]	PUNTOS	geomorfologico.mdb	Geom [] puntuales <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gme[]	SUPERFICIES	geomorfologico.mdb	Geom [] Festructurales superficies <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gme[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] Festructurales líneas <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gma[]	SUPERFICIES	geomorfologico.mdb	Geom [] alteraciones superficies <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gma[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] alteraciones líneas <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
gmv[]	SUPERFICIES		Geom [] simbología superficies <>	Mapa geomorfologico []	C1000.style
gmv[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] simbologia líneas <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
dep[]	SUPERFICIES	cde[]	Geom [] depósitos polígonos <>	Mapa geomorfologico []	C1000.style
dep[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] depósitos límites <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style
tmf[]	ANOTACIONES		Geom [] anotaciones depósitos <>	Mapa geomorfologico []	
tmf[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] anotaciones líneas <>	Mapa geomorfologico []	Geomorfologico.style

MAPA GEOMORFOLÓGICO 1:50.000					
COBERTURA	CONTENIDO	TABLAS ASOCIADAS	FICHERO LAYER	GRUPO	SIMBOLOGÍA
LEYENDA DE DEPÓSITOS					
Ide[]	SUPERFICIES	cde []	Geom [] leyenda polígonos	Leyenda depositos []	c1000.style
Ide[]	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] leyenda líneas	Leyenda depositos []	Geomorfologico.style
Ide[]	ANOTACIONES		Geom [] leyenda anotaciones	Leyenda depositos []	
Ide[]f	LÍNEAS	geomorfologico.mdb	Geom [] leyenda simbología	Leyenda depositos []	Geomorfologico.style
Ide[]f	ANOTACIONES		Geom [] leyenda simbología textos	Leyenda depositos []	

Siendo [] el número de hoja y <>, la letra h y el número de huso correspondiente.

Todos estos layers componen un mapa en formato mxd, con la nomenclatura: geom50 [] h<>.mxd, siendo [] el número de hoja y <> el huso correspondiente



Instituto Geológico
y Minero de España