

**IGSSIG**

Infraestructura Geocientífica y Servicios  
Sistemas de Información Geocientífica

# Informe técnico



## Especificaciones para la digitalización de la Cartografía Geológica MAGNA en formato digital

Versión 6.0 (Febrero 2012)

F. Pérez Cerdán  
M. T. Orozco Cuenca  
M. I. González Fernández



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España



**INFORME TÉCNICO 2012\_001:**

**Especificaciones para la digitalización de la Cartografía Geológica MAGNA en formato digital.**

**AUTORES:**

**F. Pérez Cerdán**

**M. T. Orozco Cuenca**

**M. I. González Fernández**

Nota: Este documento cita a unos anexos que en breve se pondrán a disposición de los usuarios a través de este mismo medio.

---



# ÍNDICE

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. DEFINICIONES</b> .....	2
2.1 DEFINICIONES GENERALES .....	2
2.2 DEFINICIONES DE GEOMETRÍA.....	3
<b>3. ELEMENTOS A DIGITALIZAR</b> .....	5
<b>4. ORGANIZACIÓN</b> .....	6
<b>5. GENERALIDADES DE LAS COBERTURAS</b> .....	7
<b>6. CONDICIONES DE REGISTRO, PRECISIÓN Y ERRORES</b> .....	9
6.1. PRECISIÓN Y ERRORES.....	9
6.2. UNIDADES DE REGISTRO Y TOLERANCIAS.....	12
<b>7. ENTREGA DE INFORMACIÓN</b> .....	17
<b>8. BASE TOPOGRÁFICA</b> .....	18
8.1 GENERALIDADES.....	18
8.2 ALTIMETRÍA.....	20
8.3 HIDROGRAFÍA .....	20
8.4 COMUNICACIONES.....	21
8.5 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA .....	22
8.6 NÚCLEOS DE POBLACIÓN.....	22
8.7 CONSTRUCCIONES DE REPRESENTACIÓN PUNTUAL Y LINEAL.....	23
8.8 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN .....	24
8.9 VÉRTICES GEODÉSICOS.....	24
<b>9. INFORMACIÓN GEOLÓGICA: NOMENCLATURA Y CODIFICACIÓN</b> .....	25
9.1 COBERTURAS .....	25
9.1 TABLAS.....	26
9.3 CODIFICACION .....	27

<b>10. DIGITALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: MAPA</b> .....	29
10.1 INTRODUCCIÓN: ELEMENTOS A DIGITALIZAR .....	29
10.2 MARCO DE LA HOJA .....	30
10.3 CLASE LITOLÓGÍAS, CONTACTOS Y FRACTURAS .....	31
10.3.1 Digitalización de capas guía .....	35
10.3.2 Digitalización de filones y diques .....	35
10.3.3 Digitalización de meandros .....	36
10.3.4 Tablas asociadas .....	37
10.4 CLASE ESTRUCTURAS .....	41
10.5 CLASE MEDIDAS ESTRUCTURALES .....	42
10.6 CLASE ENTIDADES DE REPRESENTACIÓN PUNTUAL .....	44
10.7 CLASE ENTIDADES DE ORIGEN DIVERSO .....	46
10.8 ANOTACIONES GEOLÓGICAS Y ELEMENTOS AUXILIARES .....	47
10.9 LEYENDA LITOESTRATIGRÁFICA .....	49
10.9.1 Tablas asociadas .....	53
10.10 LEYENDA DE SÍMBOLOS CONVENCIONALES .....	54
10.11 FICHERO DE AUTORES .....	56

## 1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de una normativa de digitalización, tiene el propósito de definir los criterios básicos y las estructuras necesarias para que pueda realizarse un trabajo coherente y coordinado. En el caso de los proyectos relacionados con la informática las normas deben ser cumplidas en forma estricta dado que los procesos de computación relacionados al tratamiento de la información, no admiten ambigüedades.

Las estructuras de datos que se detallan en este documento, han sido diseñadas a partir de las ideas que surgen de la lectura del Modelo de Mapa Geológico. Se trata pues, de reflejar el mapa geológico en un sistema de información geográfico.

La diversidad de elementos cartográficos, gráficos y textos que intervienen en la confección de las cartas geológicas es tal que obliga a una minuciosa separación de los mismos.

Todos estos elementos están sometidos a una nomenclatura y codificación rigurosa para normalizar su posterior gestión y explotación dentro del SIG del IGME.

Los trabajos de digitalización estarán orientados de una parte hacia la producción de cartografía geológica digital y de otra hacia la construcción de un Sistema de Información Geológico y Minero apoyado en tecnología SIG.

El ámbito de este documento, en su primera parte, es el mapa geológico y el mapa topográfico con los elementos que los constituyen según se expresa más adelante. Para el resto de los elementos del mapa, que anteriormente poseían su propia normativa de digitalización, las normas se encuentran en la segunda parte de este documento.

La componente espacial de todos los fenómenos de la realidad geológica expresados en un mapa se puede representar mediante los tres elementos de geometría básicos: puntos, líneas y polígonos.

La componente temática se representa en los mapas mediante determinados símbolos, colores, tramas y leyendas asociadas.

Mediante el proceso de digitalización se obtiene la representación numérica de la componente espacial de los datos expresados en un mapa. Esta representación numérica se adquiere mediante el registro de una serie de puntos que se almacenarán, mediante sus coordenadas, en un archivo o fichero y que pueden reconstruir de la manera más precisa la geometría original de los elementos cartográficos registrados.

Los puntos registrados son de diferentes tipos, en función de su posición dentro de los elementos y de sus propiedades.

La componente temática se registrará mediante una serie de tablas que se asociarán a los elementos gráficos a través de un identificador común.

## 2. DEFINICIONES

Seguidamente se suministran una serie de definiciones válidas para el presente documento con el único objeto de facilitar su comprensión.

Es posible que en otros documentos los vocablos que a continuación se exponen tengan diferente significado, pero el objetivo aquí buscado es el de llamar de la misma forma a las mismas cosas en un contexto determinado.

### 2.1 DEFINICIONES GENERALES

#### ATRIBUTO:

Cualquier cualidad numérica o descriptiva de las entidades.

#### CAPA DE INFORMACIÓN / COBERTURA:

Conjunto de archivos en donde se almacenan todas o parte de las características de las entidades que constituyen una clase. La división en coberturas está condicionada por la geometría de los elementos que constituyen las clases.

#### CLASE:

Conjunto de elementos geológicos o topográficos de origen y significado común o que mantienen una estrecha relación entre ellos. Los elementos de una clase se pueden almacenar en una o más capas de información o coberturas.

#### DIGITALIZACIÓN:

Procedimiento automático o manual mediante el cual la información cartográfica o gráfica de un mapa, carta, boceto, etcétera se traduce a formato digital. La digitalización se puede llevar a cabo mediante la introducción de datos desde el teclado, registro a través de tablero digitalizador, escaneado, o escaneado y vectorización.

#### ENTIDAD:

Fenómeno del mundo real que no se puede subdividir en otros iguales. Es la mínima expresión de un objeto. Una entidad está definida por su componente espacial y su componente temática, en los sistemas tipo arco nodo, la intersección de elementos de una misma clase produce la segmentación de las mismas en elementos denominados tramos. La componente espacial de cada tramo se denomina arco.

#### HOJA:

Cada una de las celdas resultantes de la división geográfica de un país o un área determinada en cuadrículas iguales. Un conjunto completo de hojas iguales da lugar a una serie cartográfica a una escala concreta. Una hoja es una superficie.

Conjunto de información gráfica compuesta por un mapa y distintos elementos gráficos como esquemas, perfiles, etcétera que ayudan a leer y comprender mejor el contenido del mapa.



#### MAPA:

Representación a escala mediante símbolos convencionales de uno o varios aspectos de la superficie de la Tierra. En el presente caso el ámbito geográfico representado en cada mapa será una hoja, excepto en aquellos casos en los que hojas de escaso contenido continental o insular nacional se incluyan en alguna de las adyacentes. Sobre una misma hoja se pueden realizar diferentes mapas temáticos. Todos los mapas incluyen una o más referencias en las que se especifica la simbología de representación adoptada.

## 2.2 DEFINICIONES DE GEOMETRÍA

#### CENTROIDE:

Punto incluido en un recinto al que se le asocia un código que identifica el tipo de polígono. El centroide no es una entidad, pero en Arc/Info resultan necesarios para poder construir las entidades superficiales. El centroide se utiliza como nexo entre el polígono y las propiedades de éste almacenadas en las correspondientes tablas.

#### NODO:

Punto extremo de un arco, puede ser de tres tipos:

1. punto compartido por tres o más arcos.
2. punto compartido por dos arcos. Si son del mismo tipo recibe el nombre de pseudonodo y se pueden eliminar siempre y cuando la suma de los vértices de ambos arcos no supere 500. En caso de que sean de distinto tipo no se pueden eliminar.
3. punto extremo de un arco no compartido. En la terminología Arc/Info reciben el nombre de *dangles*.

#### VÉRTICE:

Cualquier punto característico no incluido en los apartados anteriores. Son los puntos internos de una línea cualquiera no compartidos por otras.

#### SEGMENTO:

Cada uno de los tramos rectos definidos entre dos puntos consecutivos de un arco.

#### ARCO:

Línea que une dos nodos, un nodo y un punto extremo o dos puntos extremos. Están compuestos de una secuencia finita de puntos.

#### SLB (Superficie Litológica Básica):

Área mínima cerrada de litología constante limitada por superficies de discontinuidad o ruptura de origen geológico o convencional. Cada SBL tendrá uno y tan solo un registro en la tabla .PAT asociada. Estos bordes corresponden a las líneas codificadas dentro de los Temas 51 a 55. (En el apartado 9.3, CODIFICACION, se explican los mecanismos de codificación de las entidades y elementos lineales).

**OBJETO LITOLÓGICO:**

Conjunto de SLB de misma litología que en general constituyen un único cuerpo continuo.

ID: Identificador del nivel litológico o unidad cartográfica geológica.

Conjunto formado por todas las superficies cartografiadas como una misma unidad litoestratigráfica en una hoja geológica.

En la siguiente figura se representan algunos de los conceptos anteriores.

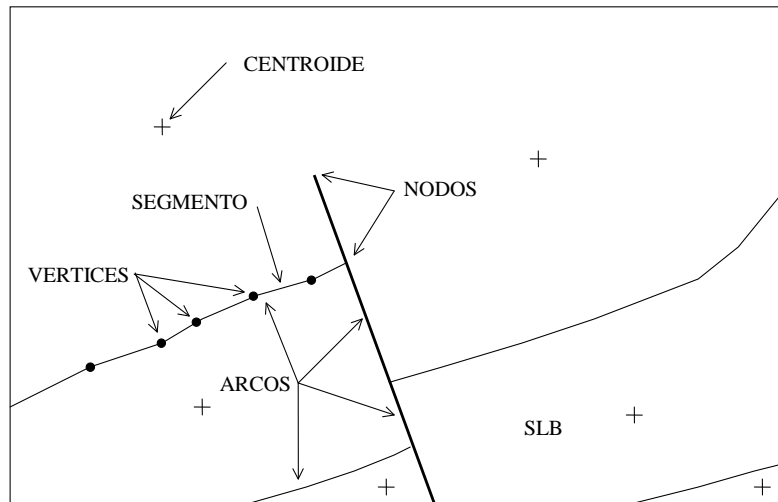


Figura 1: Elementos gráficos básicos

### **3. ELEMENTOS A DIGITALIZAR**

La hoja geológica, de cara a la digitalización se divide de la siguiente forma:

- Mapa geológico:
  - Información geológica a escala 1:50.000:
  - Leyenda litoestratigráfica.
  - Símbolos convencionales.
- Mapa topográfico:
  - Información topográfica a escala 1:50.000.
- Cortes geológicos.
- Columnas o series estratigráficas.
- Esquema regional y leyenda.
- Esquema tectónico o geomorfológico y leyenda.
- Esquema hidrogeológico y leyenda.

A esta información hay que sumarle determinadas tablas asociadas que se emplearán para la representación gráfica y gestión de la información.

Logotipos, créditos y otros textos se insertarán de forma automática.

La base topográfica a utilizar o digitalizar será la empleada en la realización de la cartografía geológica.

Para la base topográfica y geológica, las coordenadas de las hojas digitalizadas a escala 1:50.000 serán entregadas en UTM, Elipsoide Internacional, Datum Potsdam y en su huso correspondiente.

## 4. ORGANIZACIÓN

Los elementos que constituyen las bases topográficas y geológicas del mapa se agrupan en distintas clases que darán lugar a diferentes niveles de información:

Clases Principales:

- COBERTURA DE ELEMENTOS COMUNES (opcional)
- CLASE CONTACTOS, FRACTURAS Y LITOLOGÍAS
- CLASE ESTRUCTURAS DE PLEGAMIENTO
- CLASE MEDIDAS ESTRUCTURALES
- CLASE INDICIOS MINERALES Y ENTIDADES DE REPRESENTACIÓN PUNTUAL
- CLASE ELEMENTOS DE ORIGEN DIVERSO Y SIMBOLOGÍA ASOCIADA A LOS DEPÓSITOS CUATERNARIOS
- CLASE ANOTACIONES GEOLÓGICAS Y ELEMENTOS AUXILIARES DE DIBUJO
- CLASE ALTIMETRÍA
- CLASE HIDROGRAFÍA
- CLASE COMUNICACIONES
- CLASE POBLACIONES Y CONSTRUCCIONES
- CLASE DIVISIÓN POLÍTICA
- CLASE TOPONIMIA TOPOGRÁFICA

Otros elementos:

- LEYENDA LITOESTRATIGRÁFICA
- TEXTO CON DESCRIPCIONES LITOLÓGICAS
- TABLA DE DESCRIPCIONES LITOLÓGICAS, EDADES Y CORRELACIONES
- TABLA DE LITOLOGÍAS
- TABLA DE ATRIBUTOS DE DIBUJO
- TABLA DE INDICIOS MINERALES
- FICHERO DE AUTORES

Las clases expresadas anteriormente podrán dar lugar a uno o dos niveles de información en función de la dimensionalidad de los elementos que las constituyan. Por ejemplo, las medidas estructurales se almacenarán en un único nivel, mientras que la hidrografía requiere dos.

## 5. GENERALIDADES DE LAS COBERTURAS

Antes de iniciar los trabajos de digitalización, se llevará a cabo un detallado examen de todos las entidades y elementos del mapa con objeto de identificar el nivel de información y cobertura al que pertenecen y sus atributos; y detectar aquellos que no estén contemplados en las tablas y asignarles, al menos, un código temporal y definir su nivel de información.

Todos los elementos pertenecientes a una misma clase, se digitalizarán bajo las mismas condiciones de registro. Para ello se recomienda no mover el mapa de la mesa digitalizadora durante el proceso de entrada de datos. Así mismo, los puntos de registro deberán ser los mismos para todos los niveles de información de una misma hoja que, mientras no se diga lo contrario, serán las esquinas del mapa.

Todos los elementos, sean entidades o elementos gráficos auxiliares deberán tener su correspondiente identificador. Todos ellos, a excepción de las unidades litológicas, están sujetos a un sistema de codificación general para todas las hojas y que se adjunta en los Anexos I a VII.

La organización de las bases topográficas se ha simplificado al máximo pues esta información es más una referencia cartográfica que un conjunto de información susceptible de ser analizado.

En las entidades geológicas y topográficas, y elementos de dibujo auxiliares solo se digitalizará la traza de los mismos sin su simbología específica. Si son gráficamente discontinuos, se registrarán de forma continua en un único arco tal y como se ilustra en la figura 2.

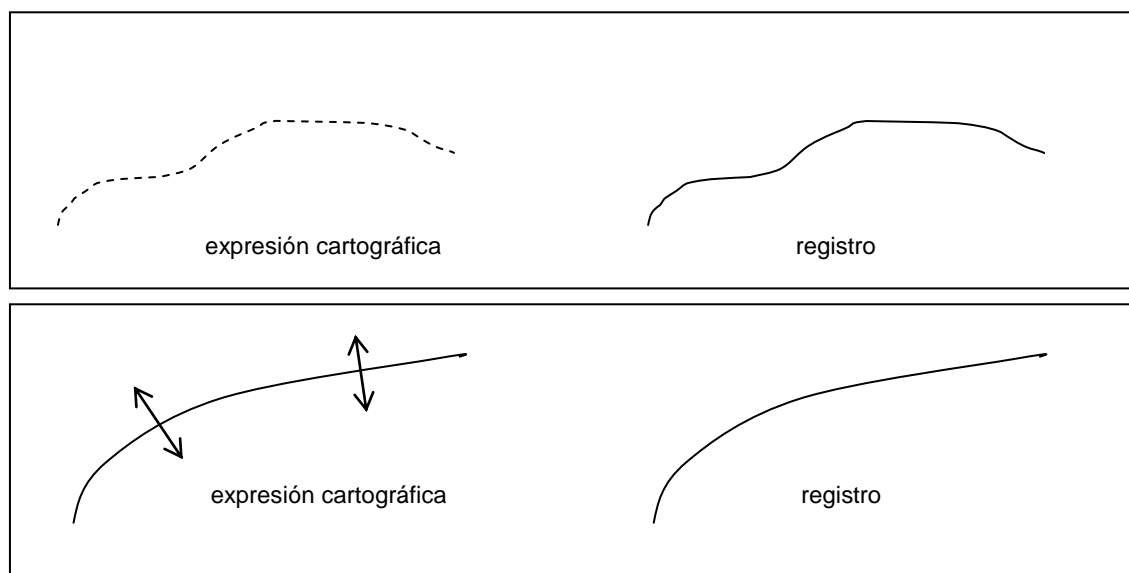


Figura 2: Registro de elementos discontinuos y con simbología compleja.

A la hora del registro, la representación de las entidades cartográficas lineales se pueden dividir en dos grupos: asimétricos y simétricos respecto a la dirección de traza del elemento. En el caso de los símbolos asimétricos, se registrarán de izquierda a derecha tomándose como posición normal la que aparece en la librería de símbolos, ver figura 3. En los símbolos simétricos no existe sentido obligatorio. La librería de símbolos que se utilizará es la que se facilita con el presente documento en los Anexos I, II y III.

Si un elemento fuese asimétrico y cerrado, a la hora de la digitalización se seguirá el sentido de las agujas del reloj a excepción del *klippe*, que se hará en sentido contrario.

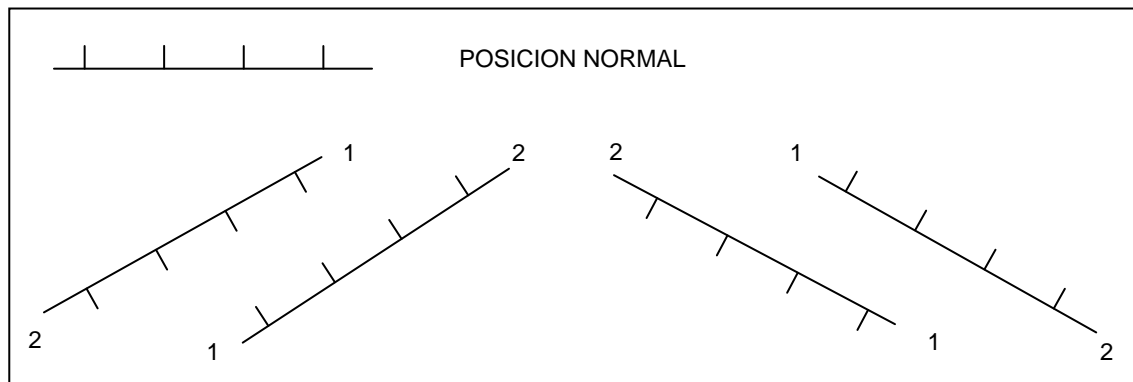


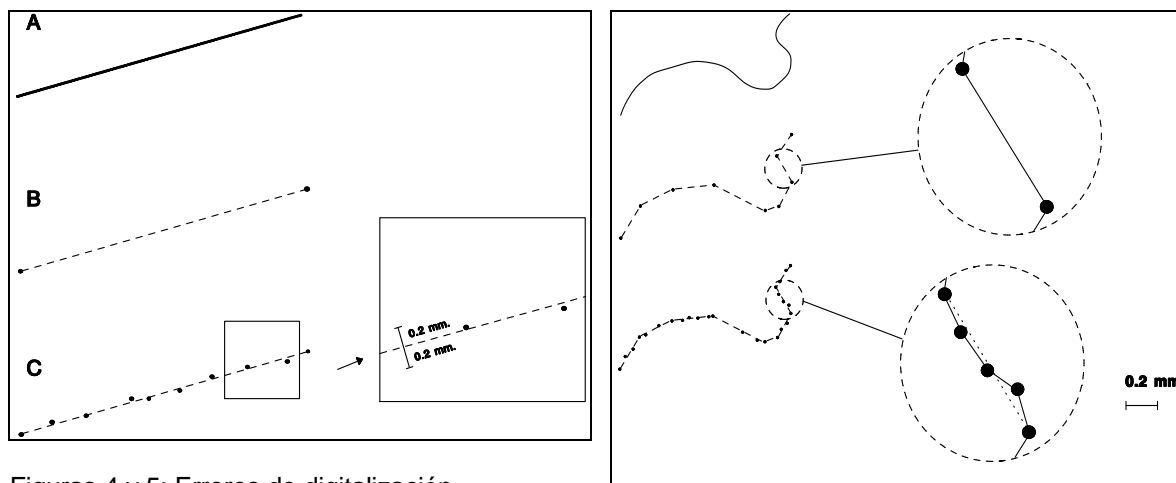
Figura 3: Registro de elementos asimétricos.

## 6. CONDICIONES DE REGISTRO, PRECISIÓN Y ERRORES

### 6.1. PRECISIÓN Y ERRORES.

El sistema de registro a emplear debe permitir la recogida de puntos de tal forma que permita la reconstrucción posterior de los elementos digitalizados de la forma más precisa sin que para ello se registren puntos por exceso. Los elementos definidos por una recta se registrarán solamente mediante los puntos extremos, sin que haya vértices en su recorrido, a excepción de los nodos resultantes de la intersección con otros elementos de la misma clase.

En la figura 4 se puede observar una fractura de traza rectilínea, **A**, cuya digitalización correcta consistirá en un arco con sólo dos vértices, los nodos extremos, **B**. El caso **C** resulta ser una digitalización incorrecta ya que la fractura pierde su traza rectilínea aún cuando los vértices se encuentren dentro de las tolerancias (0.2 mm.). Un caso similar se muestra en la figura 5, en la que hay un exceso de vértices que originan arcos con irregularidades.



Figuras 4 y 5: Errores de digitalización

A la hora del registro se definirá y almacenará un punto cuando la distancia perpendicular entre la posición del útil de registro, es decir, cursor, ratón, lápiz, etcétera; y la recta definida por los dos últimos puntos registrados del mismo vector sea igual a 0.1 mm. de tablero.

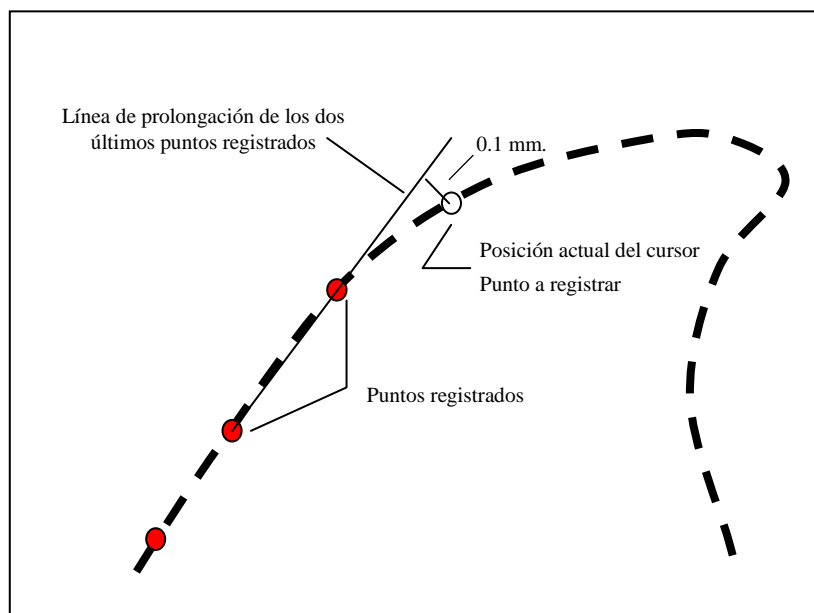


Figura 6: Registro de puntos

El registro de puntos se podrá efectuar tanto en modo continuo como punto a punto, dependiendo del grado de curvatura de los diferentes elementos, sin que por ello se pierda calidad en la digitalización.

Sobre un objeto cartográfico representado por una línea recta, todas las intersecciones de elementos de la misma clase, que obviamente generarán nodos, deberán estar incluidos en la línea recta definida por el elemento sobre el que intersectan. Esta norma se aplicará teniendo en cuenta las limitaciones derivadas de la resolución de registro.

Como norma no se aceptarán trabajos en los que la distancia entre los puntos digitalizados y sus puntos correspondientes en el mapa original, que se entregará para la digitalización, supere los 0.2 milímetros medidos sobre el citado mapa.

Esta norma se aplicará también para los puntos pertenecientes a los segmentos. La figura 7 muestra un error en el que los vértices sí se encuentran dentro de las tolerancias establecidas pero los puntos definidos en alguno de los segmentos no.

Todos los vectores deberán estar perfectamente conectados por sus nodos, de tal forma que todos los arcos que dan lugar a los diferentes recintos o polígonos queden completamente cerrados y no se produzcan errores de topología, bien sean áreas abiertas, bien sean áreas residuales superfluas.



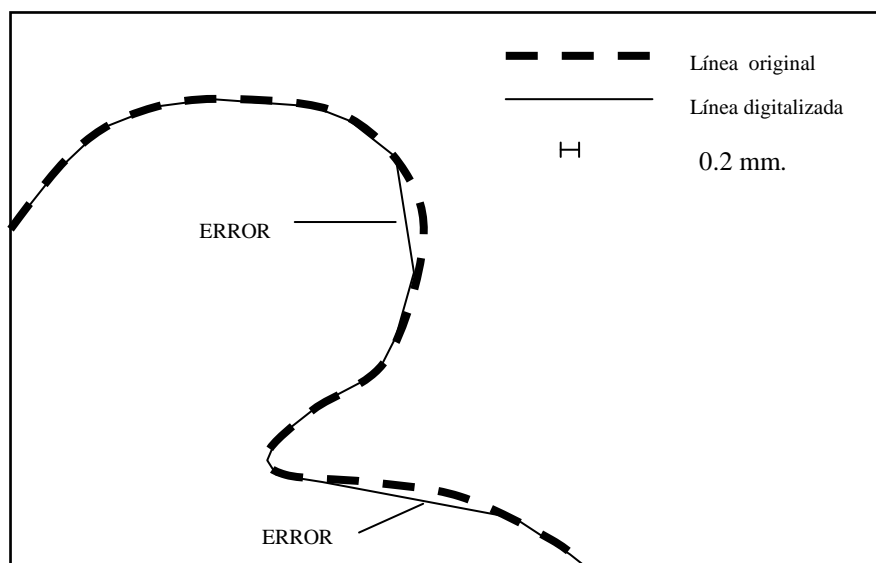


Figura 7

A modo de resumen se citan a continuación los errores más frecuentes que deben ser evitados:

#### ERRORES DE GEOMETRÍA:

- Posicionamiento: entidades desplazadas respecto de su posición real.
- Extensión: Entidades (lineales) que se extienden más allá de sus límites reales o no los alcanzan. Este tipo de error da lugar a arcos tipo *dangle*.
- Consistencia interna: exceso de vértices mal alineados en arcos rectos.
- Vértices o puntos de segmentos fuera de la tolerancia.
- Polígonos mal cerrados.
- Entidades lineales sin conectividad.
- Ausencia de entidades.
- Presencia de entidades inexistentes.

#### ERRORES DE CODIFICACIÓN:

- Entidades sin codificar.
- Entidades codificadas fuera de sus rangos.
- Entidades codificadas de forma equivocada dentro de los rangos permitidos.

#### ERRORES DE TOPOLOGÍA:

- Topología sin resolver, coberturas de entidades poligonales sin topología.
- Topología mal resuelta en niveles de información lineales.

## 6.2 UNIDADES DE REGISTRO Y TOLERANCIAS

En la digitalización de la base topográfica y geológica escala 1:50.000 se utilizará el sistema UTM, Elipsoide Internacional, Datum Potsdam 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.

Los parámetros de proyección estarán vinculados en el fichero correspondiente.

La unidad de registro será el metro, con coordenadas de doble precisión y con 5 decimales. Este número de decimales es necesario para el buen funcionamiento de determinados procesos informáticos y en ningún caso pretende aumentar de forma real la precisión, ya que ésta vendrá determinada por los dos primeros decimales, para esta escala.

En el caso de las leyendas litoestratigráfica, cortes, esquemas, etc, el registro se realizará a escala 1:1 siendo la unidad el centímetro. Las demás características están especificadas en los apartados correspondientes.

Las tolerancias a emplear serán:

### 1. Coberturas correspondientes al mapa geológico (tolerancias expresadas en metros)

- |  |   |
|--|---|
| a) Distancia entre vértices de arcos contiguos ( en Arc-Info 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 de un mismo arco en registro punto a punto (Weed): | 5 |
| f) Distancia mínima entre vértices consecutivos de un mismo arco en el registro continuo (Grain):  | 5 |

En los siguientes ejemplos se observan las diferencias entre las tolerancias descritas.

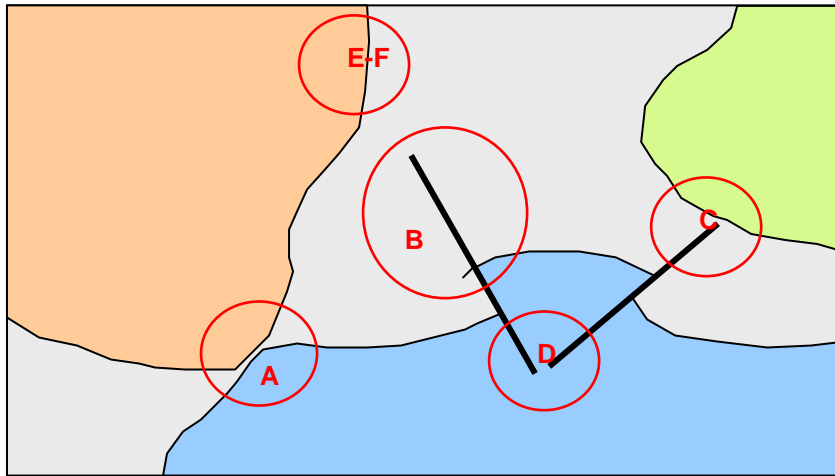
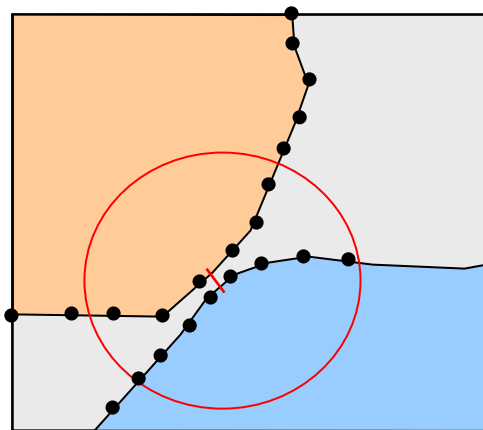


Figura 8

A) Tolerancia Fuzzy:

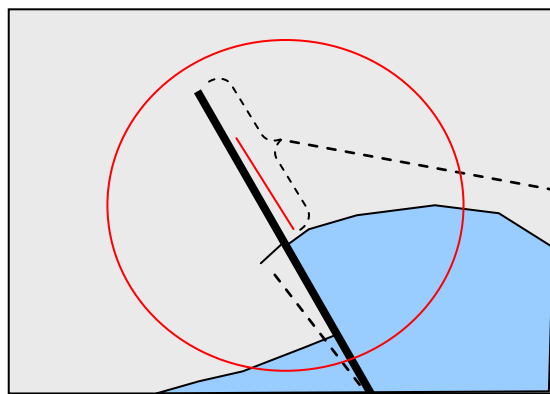


- Tolerancia Fuzzy = 2 m

Si la distancia fuese inferior a la tolerancia se produciría una intersección entre los dos contactos.

Figura 8a. Tolerancia Fuzzy

B) Tolerancia Dangle:



— Tolerancia Dangle = 5 m

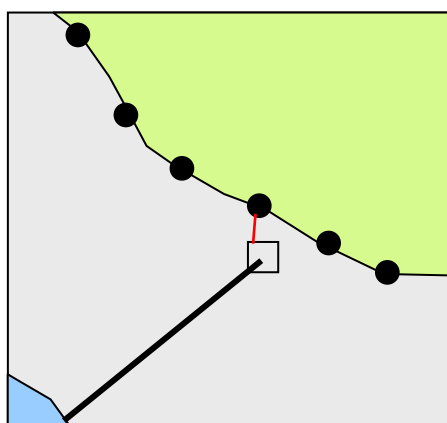
En este caso el “dangle” es correcto, supera la tolerancia fijada y corresponde a una fractura.

Figura 8b. Tolerancia Dangle

Este “dangle” es erróneo debido a que pertenece a la clase de contactos.

En la cobertura GEO [hoja]h[huso] solo pueden existir arcos con nodos libres cuando el elemento sea una fractura, en el caso de los contactos (51xxxx) no debe existir ningún nodo libre.

C) Tolerancia Snap:



— Tolerancia Snap = 2 m

Si la distancia entre nodo libre y vértice fuese inferior a la tolerancia Snap se produciría una intersección entre los dos elementos.

Figura 8c. Tolerancia Snap

D) Tolerancia NodeSnap:

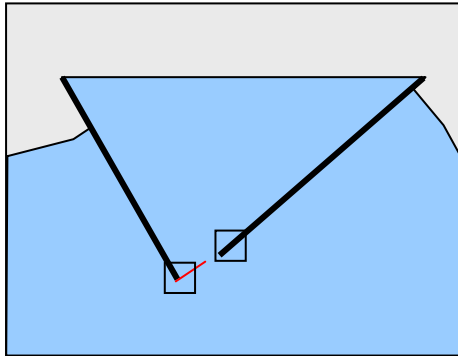
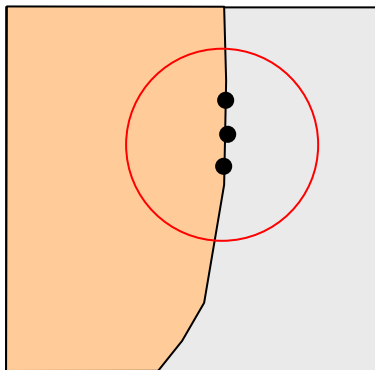


Figura 8d. Tolerancia Nodesnap

— Tolerancia Nodesnap = 2

Si la distancia entre los dos nodos libres fuese inferior a la tolerancia Nodesnap se produciría una intersección entre los dos elementos.

E-F) Tolerancia Weed y tolerancia Grain.



Figuras 8e-f

— Tolerancia Weed y tolerancia Grain = 5

Registro continuo. En el caso de registro continuo se registrarán de forma automática los vértices contiguos a una distancia igual a la tolerancia grain.



- Vértices dados por el operador de digitalización.
- Vértices almacenados

Registro punto a punto. Sólo se registrarán los vértices consecutivos con distancia superior a la tolerancia.



- Vértices dados por el operador de digitalización.
- Vértices almacenados

## 2. Coberturas correspondientes a la leyenda litoestratigráfica, cortes geológicos, esquemas y otras auxiliares (tolerancias expresadas en centímetros)

- |  |      |
|--|------|
| a) Distancia entre vértices de arcos contiguos ( en Arc Info Fuzzy) :                              | 0.01 |
| b) Longitud de los arcos con un nodo libre (Dangle)  | 0.1  |
| c) Distancia mínima entre vértices y nodos (Snap):   | 0.04 |
| d) Distancia mínima entre nodos (Nodesnap):  | 0.04 |
| e) Distancia mínima entre vértices consecutivos de un mismo arco en registro punto a punto (Weed): | 0.1  |
| f) Distancia mínima entre vértices consecutivos de un mismo arco en el registro continuo (Grain):  | 0.1  |

## 7. ENTREGA DE INFORMACIÓN

No se admitirán materiales fuera de norma o con errores de digitalización o topología, como así tampoco tablas y datos mal organizados o con errores.

Los datos digitalizados deben ser entregados en formato Arc/Info, Pc o en archivo *export* Arc-Info (sin compresión), organizados de acuerdo con la presente norma, acompañados de su correspondiente información en tablas organizadas en formato Dbase o INFO. En este último caso también se entregarán en formato *export* sin compresión.

La información digitalizada se facilitará en soporte CD-ROM.

Para cada una de las hojas digitalizadas se entregará al IGME, además de la información en soporte digital los siguientes documentos cartográficos y listados:

- Mapa geológico con toda la simbología colores y tramas sobre papel blanco a escala 1:50.000 ó 1:25.000.
- Mapa topográfico con toda la simbología colores y tramas sobre papel blanco a escala 1:50.000 ó 1:25.000. (Si se llevase a cabo su digitalización)
- Listado de las tablas de litologías, atributos de dibujo e indicios minerales.
- Listado de los ficheros de descripciones litológicas y de autores.
- Listado de los tics, en coordenadas UTM en el huso correspondiente empleadas en el registro.
- Listado de los códigos empleados en la identificación de entidades y elementos auxiliares de dibujo no contemplados en los Anexos.
- Ficheros gráficos en formato Illustrator, versión 7 o superior, del mapa.

Informe, por triplicado, en el que deberá figurar para cada hoja y tema digitalizada la siguiente información:

- el nombre y número del mapa,
- material original para la digitalización: procedencia y estado,
- técnicas empleadas para el registro de la información, p.e. digitalización en monitor, vectorización dirigida, etcétera.
- las coordenadas de los puntos de apoyo,
- una lista con los niveles de información generados,
- una lista de los elementos digitalizados con su codificación y su distribución por nivel de información,

- una lista con todas las entidades nuevas de cada mapa si las hubiere,
- todas las incidencias surgidas a lo largo de la digitalización de cada hoja,
- recursos físicos y lógicos empleados en el proceso, resolución y precisión de los dispositivos utilizados.

## **8. BASE TOPOGRÁFICA**

### **8.1 GENERALIDADES**

Se utilizará como base topográfica la empleada para la confección de la cartografía geológica, que excepto se consigne lo contrario se tendrá que digitalizar.

La planimetría deberá ajustar perfectamente con la planimetría, especialmente la red hidrográfica se encajará con la máxima precisión a las curvas de nivel.

Cuando se digitalicen hojas contiguas será necesario llevar a cabo las operaciones de casado adecuadas.

Los niveles de información en los que deberá estar estructurada la información serán:

- Altimetría
- Hidrografía
- Comunicaciones
- Divisiones administrativas
- Núcleos de población (contornos de poblaciones y construcciones)
- Construcciones de representación puntual y lineal
- Líneas de transmisión
- Toponimia



En la siguiente tabla se relaciona el contenido y nomenclatura de las distintas coberturas a generar:

INFORMACIÓN	CONTENIDO				FICHERO
	POLÍGONOS	LÍNEAS	PUNTOS	TEXTOS	
ALTIMETRÍA		X	X		TAL[hoja]h[huso]
HIDROGRAFÍA		X	X	X	THI[hoja]h[huso]
COMUNICACIONES		X		X	TCM[hoja]h[huso]
DIVISIÓN ADMINISTRATIVA	X	X		X	TDA[hoja]h[huso]
LÍMITES DE POBALCIONES	X	X		X	TNP[hoja]h[huso]
CONST. PUNTUALES Y LIN.		X	X	X	TCP[hoja]h[huso]
LÍNEAS DE TRAS.		X			TLT[hoja]h[huso]
VÉRTICES GEODÉSICOS			X	X	TVE[hoja]h[huso]
TOPONIMIA				X	TPN[hoja]h[huso]

En todas las tablas asociadas .AAT y .PAT resultantes de generar la topología de puntos, líneas o polígonos se añadirá un ítem denominado ID en el que se incluirá la codificación de cada una de las entidades. Esta codificación será la misma que la empleada por el IGN para sus Bases Cartográficas Numéricas aunque la información topográfica original proceda de mapas del Servicio Geográfico del Ejército.

Si la entidad a digitalizar no tuviese codificación se codificará sobre la marcha, es decir se emplearán códigos entre 9000 y 9999, hasta que se asigne un código definitivo.

La codificación de las distintas entidades altimétricas y planimétricas se lista en el Anexo XV. La división se ha simplificado al máximo y el criterio empleado para la clasificación ha sido principalmente la representación gráfica.

Los topónimos se registrarán como anotaciones y tendrán las características relacionadas en el Anexo XVI.

## 8.2 ALTIMETRÍA

Curvas de nivel y puntos acotados se almacenarán en una única cobertura.

Estructura de las tablas de altimetría:

**Tabla TAL[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código del punto acotado
Z	4	4	I		Cota del punto

**Tabla TAL[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la curva de nivel
Z	4	6	I		Cota de la curva de nivel

## 8.3 HIDROGRAFÍA

En una única cobertura se almacenarán todas las entidades hidrográficas por lo que los embalses, lagos y cauces de doble margen se considerarán como contornos exclusivamente, circunstancia que no es óbice para que en todos los casos los cierres sean perfectos.

Parte de la información contenida en este nivel de información estará incluida en el nivel de contactos y litologías. Obviamente la información común a ambos niveles deberá coincidir completamente en cuanto a geometría y posición.

Todos los cauces deberán estar perfectamente conectados generándose nodos en las intersecciones.

Estructura de las tablas de hidrografía:

**Tabla THI[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la entidad hidrográfica

**Tabla THI[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la entidad hidrográfica

## 8.4 COMUNICACIONES

La cobertura TCM[hoja]h[huso] almacenará la red viaria, red ferroviaria y pistas de aeropuertos y aeródromos. Estos dos últimos como contornos.

En la red viaria y ferroviaria sólo se registrarán los ejes, excepto en aquellos casos de autopistas y autovías en las que las dos calzadas queden separadas.

Todas las entidades de cada una de las redes de comunicación, viaria y ferroviaria, deberán estar perfectamente conectadas generándose nodos en las intersecciones.

Estructura de las tablas de comunicaciones:

**Tabla TCM[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la entidad

**Tabla TCM[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la entidad

## 8.5 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

Se registrarán límites internacionales, nacionales, provinciales y municipales prestando especial atención a aquellos casos en los que estos límites coincidan con accidentes geográficos pertenecientes a otras clases, en cuyo caso la coincidencia ha de ser total.

Estructura de las tablas de la división administrativa:

**Tabla TDA[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código INE del término municipal
TNOMBRE	30	30	C		Nombre del término municipal

**Tabla TDA[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código del límite administrativo

## 8.6 NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población cuya representación no sea puntual, sino mediante un contorno se almacenarán en una cobertura independiente del resto de construcciones. Esta cobertura tendrá topología de polígonos.

Se registrarán tal y como se representan en los mapas topográficos de referencia, es decir respetando las manzanas de los núcleos cuando éstas se hayan diferenciado.

Estructura de las tablas de los núcleos de población:

**Tabla TNP[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código del tipo de núcleo urbano

**Tabla TNP[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código del contorno (manzana / casco)

## 8.7 CONSTRUCCIONES DE REPRESENTACIÓN PUNTUAL Y LINEAL

En este nivel, de topología de líneas y puntos se almacenarán todas las construcciones a excepción de las incluidas en los límites de población. Áreas industriales y zonas urbanizadas se incluirán, a modo de contornos cerrados, en este nivel.

Estructura de las tablas de construcciones de representación puntual y lineal:

**Tabla TCP[hoja]h[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la construcción puntual

**Tabla TCP[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la construcción lineal

## 8.8 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Se almacenarán en una cobertura denominada TLT las líneas de transmisión representadas en los mapas.

**Estructura de tabla TLT[hoja]h[huso].AAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código de la línea de transmisión

## 8.9 VÉRTICES GEODÉSICOS

Los vértices geodésicos, clasificados en vértices de primer orden y vértices de orden inferior, se almacenarán en una cobertura independiente.

Su registro se hará a partir de las coordenadas exactas del mismo, que además se incluirán en la tabla .PAT correspondiente.

Cada vértice tendrá asociada su cota y el nombre que recibe.

### Estructura de la tabla TVE[hoja]h[huso].PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN
ID	6	6	I		Código del vértice
Z	4	4	I		Cota del vértice
VNOMBRE	30	30	C		Nombre del vértice geodésico
XV	8	12	F	3	Coordenada X (UTM) del vértice geodésico
YV	8	12	F	3	Coordenada Y (UTM) del vértice geodésico

## 9. INFORMACIÓN GEOLÓGICA: NOMENCLATURA Y CODIFICACIÓN

### 9.1 COBERTURAS

Las distintas coberturas que constituyen la información de una hoja se denominan con una combinación de letras, que hace referencia a la temática y contenido de la cobertura, al número completo de la hoja en números arábigos y al número de huso utilizado.

Como norma general los nombres estarán compuestos de un prefijo y un sufijo, siendo el prefijo tres letras y el sufijo el número de la hoja seguido de "h" y nº de huso. Ocasionalmente se añadirá una letra al final del nombre para los casos en los que una misma clase o elemento gráfico complementario esté compuesto por más de una cobertura.

Los nombres básicos son los siguientes:

LIM[hoja]h[huso]	Límite geográfico de la hoja
GEO[hoja]h[huso]	Contactos, fracturas y litologías
EST[hoja]h[huso]	Estructuras de plegamiento
BUZ[hoja]h[huso]	Medidas estructurales (lineales)
SIA[hoja]h[huso]	Entidades de representación puntual e indicios minerales
SIV[hoja]h[huso]	Entidades de origen diverso y simbología del Cuaternario
MUE[hoja]h[huso]	Muestras
LEY[hoja]	Leyenda litoestratigráfica
LEY[hoja]V	Simbología del Cuaternario de la leyenda litoestratigráfica y elementos auxiliares de la leyenda
TMG[hoja]h[huso]	Textos y elementos auxiliares del mapa geológico

Cuando la leyenda de símbolos geológicos se digitalice de forma independiente se almacenarán las líneas, puntos y textos en una única cobertura denominada:

SMG[hoja]

Las descripciones de las unidades litológicas que constituyen la leyenda litoestratigráfica se almacenan en un fichero ASCII:

LEY[hoja].TXT

Para cada hoja se incluirá un fichero con los autores de la hoja y su responsabilidad en la ejecución de la misma. Este fichero ASCII se denominará:

AUT[hoja].TXT

## 9.2 TABLAS

Los nombres de las tablas asociadas a las distintas clases o coberturas de una hoja se denominan de forma similar a las de las coberturas

Las tablas asociadas a las litologías se denominan de la siguiente forma:

geo[hoja]h[huso].COL	Descripción completa de las litologías, códigos de edades y correlación con hojas adyacentes.
geo[hoja]h[huso].LIT	Códigos litológicos específicos
geo[hoja]h[huso].CTR	Atributos de dibujo

La tabla de sustancias minerales asociada a los indicios minerales se denomina:

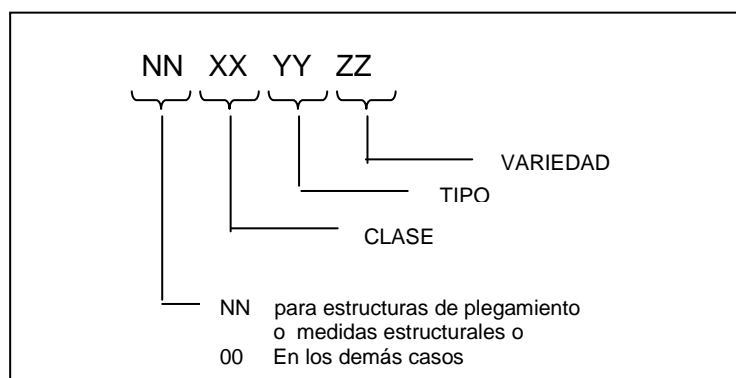
IMI[hoja]

Cada nivel litológico contendrá tantos registros como litologías se hayan especificado en su descripción de las unidades litológicas.



### 9.3 CODIFICACIÓN

El sistema de codificación de entidades lineales y líneas auxiliares de dibujo se basa en códigos de 8 dígitos por entidad o elemento, que permite su subdivisión y clasificación en diferentes tipos o niveles jerárquicos de dos dígitos cada uno.



Los dos primeros dígitos serán 00, salvo en el caso de las estructuras de plegamiento y las medidas estructurales que por su complejidad al recoger Clase, Edad, Fase, Orientación, Tipo, Variedad y Certidumbre tienen una codificación particular. Los siguientes pares corresponden a CLASE, TIPO y VARIEDAD.

Aunque la información se divide en diferentes capas o niveles de información nunca dos elementos poseerán el mismo código, de lo contrario supondría la existencia de elementos duplicados (misma CLASE, TIPO y VARIEDAD).

En la presente norma, y dado que el campo que recoge la codificación es numérico, obviaremos los dígitos 00 cuando den comienzo de un código es decir el código 00550101 se citará como 550101.

En el caso de las entidades de representación puntual su código tiene 6 dígitos que recoge CLASE, TIPO y VARIEDAD.

Una de las grandes ventajas de este sistema de codificación es la facilidad para la inclusión de nuevos elementos, pues las pautas principales de codificación ya están marcadas por la CLASE. Además, para cada CLASE se pueden definir hasta 9999 entidades diferentes.

Los dos primeros dígitos (NN) indican si son estructuras de plegamiento, medidas estructurales u otro tipo de elemento, la CLASE está definida en los dos siguientes dígitos (XX); el tipo de elemento en los dos siguientes (YY - TIPO) y las particularidades de cada tipo se codifican en

los dos últimos dígitos (ZZ - VARIEDAD). En muchas ocasiones la VARIEDAD se identifica con la certidumbre de la entidad, es decir, visible o supuesto.

Cada uno de los niveles de información y coberturas agrupa una o más clases, pero las entidades de una misma clase no pueden pertenecer a dos o más niveles de información o coberturas. Esta regla tiene sus excepciones en las líneas auxiliares de dibujo.

Por ejemplo: los contactos geológicos, al no ser ni estructuras de plegamiento ni medidas estructurales comienzan por 00 y se agrupan en la CLASE 51. Si el “*contacto*” es “*concordante*” pertenece al TIPO 01. En caso de que sea visible la VARIEDAD es 01, si es supuesto la VARIEDAD es 02. Es decir, el “*contacto concordante*” visible se identifica con el código 51 01 01, mientras que el supuesto se identifica con el código 51 01 02. El “*contacto discordante*” pertenece a la misma clase que el anterior pero el TIPO es 02.

Para añadir nuevos códigos basta con identificar la CLASE a la que pertenece y asignarle los dígitos correspondientes. Seguidamente se le asignan dos dígitos de TIPO que estén libres y finalmente se especificarán las particularidades en la VARIEDAD.

En ocasiones algunas entidades se definen de forma genérica, por ejemplo una “*falla*” sin especificación de certidumbre (visible/supuesto). En este caso tanto el tipo como la VARIEDAD quedan como 00 y el código completo será 55 00 00.

Las líneas auxiliares de dibujo pertenecen a la CLASE 00, el TIPO es el estilo de la línea, 00 para las continuas.

El color es el primer dígito de la VARIEDAD, (empezando por la izquierda), de acuerdo con la siguiente convención:

- |   |       |
|---|-------|
| 1 | negro |
| 2 | rojo  |
| 3 | verde |
| 4 | azul  |
| 5 | siena |

El grosor viene determinado en el segundo dígito de la VARIEDAD, (empezando por la derecha), expresado en décimas de milímetros. Una línea de 0.2 mm. de grosor tendrá como dígito un 2.

Por ejemplo: una línea continua roja de 0.3 mm. de grosor se codifica con 00 00 23.

En el caso de las estructuras de plegamiento y las medidas estructurales se sigue un proceso similar pero teniendo en cuenta más elementos como la CLASE, EDAD, FASE, ORIENTACIÓN, TIPO, VARIEDAD Y CERTIDUMBRE.

En el Anexo VII se lista las entidades organizadas por CLASE y TIPO.

## **10. DIGITALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: MAPA**

### **10.1 INTRODUCCIÓN: ELEMENTOS A DIGITALIZAR**

Se digitalizarán todos los elementos que se especifican en el Anexo I y que se encuentran incluidos dentro de la extensión gráfica de la hoja 1:50.000 ó 1:25.000, y la leyenda litoestratigráfica. Solo se digitalizarán los cortes, columnas, esquemas y demás elementos auxiliares cuando se especifique de forma explícita.

Todas las coordenadas serán UTM sobre el huso en el que se encuentre la hoja, para las hojas en las que haya cambio de huso la información se facilitará en las coordenadas correspondientes a los dos husos, es decir la información cartográfica de la hoja se duplicará. En el caso de las Islas Canarias la información se almacenará en coordenadas correspondientes al huso 28. Los datos se facilitarán en coordenadas UTM, doble precisión y siendo la unidad el metro.

Las entidades presentes en el mapa geológico se han dividido en cinco clases diferentes que darán lugar a otros tantos niveles de información, estas clases son:

- . Contactos, fracturas y litologías.
- . Estructuras de plegamiento.
- . Medidas estructurales.
- . Entidades de representación puntual.
- . Entidades de origen diverso.

## 10.2 MARCO O LIMITE DE LA HOJA

Con el fin de contar con un mismo marco de referencia para todas las coberturas, el marco de la Hoja deberá ser digitalizado entrando sus coordenadas por teclado.

Los bordes meridianos de las hojas quedarán definidos por dos segmentos rectos, mientras que los límites definidos por los paralelos estarán constituidos por un segmento cada 1 minuto de grado. En el caso de que una hoja tuviese relacionada una contigua esta norma se verá modificada y sus límites se especificarán en cada caso.

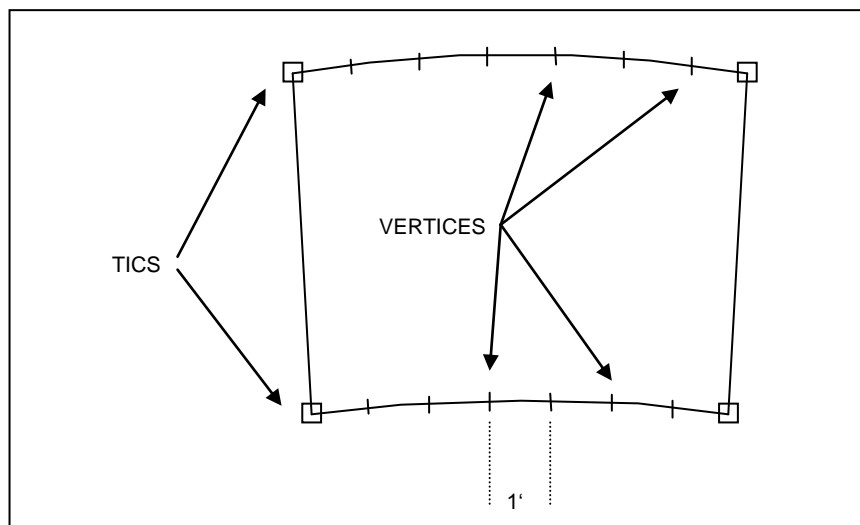


Figura 8: Marco de la hoja

Los límites meridianos serán dos líneas rectas producto de unir las esquinas de la hoja.

Este mismo marco se utilizará para delimitar las líneas o polígonos que se generen en todas las coberturas, de modo que ningún elemento digitalizado exceda los límites de la hoja.

Los tics que se utilizarán para la confección de esta cobertura de referencia deben ser los mismos para el resto de las coberturas y coincidirán con las esquinas de las hojas.

### 10.2.1 Tablas asociadas

Todos los elementos lineales de esta clase llevarán asociados su código en un campo denominado ID incluido en la tabla .AAT correspondiente. Esta tabla tendrá la siguiente estructura:

#### Estructura de la tabla LIM[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	542001

### 10.3 CLASE LITOLÓGÍAS, CONTACTOS Y FRACTURAS

Antes de describir los contenidos de esta clase es necesario volver a describir las entidades básicas que la componen:

**SLB:** Superficie Litológica Básica, área cerrada de litología constante limitada por superficies de discontinuidad o ruptura de origen geológico y/o convencional, denominadas de forma genérica "contactos". Un límite de una SLB es un contacto geológico s.s., un cabalgamiento, un límite internacional o el límite de la hoja.

**ID:** Corresponde al nivel Litológico o Unidad Cartográfica Geológica (UCG), conjunto de SLB iguales en una hoja geológica

La relación entre SLB y ID es siempre de 1 a N.

**CONTACTO:** línea de discontinuidad o ruptura, que siempre o de forma ocasional separa dos litologías diferentes o suponen el fin de la representación cartográfica de las mismas.

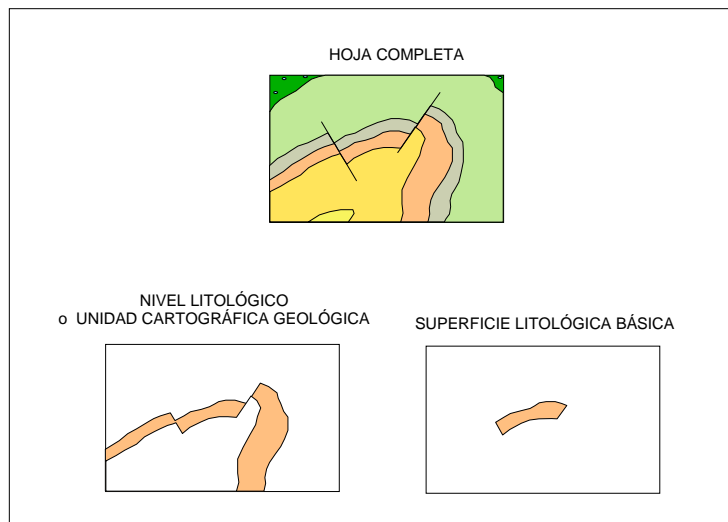


Figura 9: Entidades litológicas

La figura 9 ilustra los conceptos de Superficie Litológica Básica y Nivel Litológico o Unidad Cartográfica Geológica.

Esta clase estará constituida por todas las entidades lineales que entren dentro del concepto CONTACTO expresado anteriormente. Se dividen en cinco categorías:

- . Contactos s.s., códigos 51xxxx.
- . Contactos entre Cuaternarios códigos 52xxxx.
- . Contactos entre rocas volcánicas, códigos 53xxxx.
- . Contactos convencionales, códigos 54xxxx.
- . Fracturas, códigos 55xxxx.

Se digitalizarán todos los arcos que describen los elementos siendo imprescindible una perfecta conexión de los arcos en los nodos correspondientes sin que se produzcan áreas residuales.

Todos los arcos se digitalizarán con línea continua independientemente de su representación. Como ya se ha mencionado algunas entidades de esta clase se representan de forma discontinua, se componen de pequeños segmentos, como es el caso de las "supuestas o deducidas", pero hay que considerarlas como líneas continuas a efectos de digitalización.

Todas las entidades lineales estarán identificadas mediante su código correspondiente. En caso de que la representación de una entidad en un mapa tenga diferente símbolo que el expresado en las librerías se codificará atendiendo a la definición de la entidad y no al símbolo.

Cuando el contacto entre dos litologías no este plasmado gráficamente en la hoja se digitalizará una línea de código 519999, *contacto no cartografiable*, por el límite entre ambas litologías.

El borde de la hoja se considerará un contacto a todos los efectos y estará descrito de acuerdo con las siguientes normas:

Los puntos de intersección entre el borde de la hoja y el resto de los elementos de la clase se considerarán como nodos a todos los efectos. Todos los nodos pertenecientes al tipo borde de hoja deberán encontrarse incluidos en el segmento definido por los vértices más próximos al nodo.

Cuando un contacto esté enmascarado por una entidad perteneciente a otra clase se digitalizará un contacto con el mismo código que el reflejado en la leyenda litoestratigráfica para las litologías implicadas.

Se aconseja digitalizar primero todas las fracturas y posteriormente el resto de contactos.

Todas y cada una de las Superficies Litológicas Básicas deberán llevar asociado un centroide o etiqueta codificado y será equivalente al número de identificación de cada unidad según la columna litoestratigráfica, cuando la identificación de las unidades se haga mediante claves numéricas.

En las hojas MAGNA realizadas con anterioridad a la revisión de 1980 la identificación de las unidades litológicas se realizaba mediante códigos alfanuméricos. En este caso es necesario asignar códigos numéricos, operación que se realizará asignándole el número 1 a la unidad descrita más baja en las descripciones que acompañan a la leyenda y numerando el resto de abajo arriba y aumentando una unidad.

Cuando la identificación de una litología sea alfanumérica (p.e. *5a*, *10b*, *22'*, etcétera), se utilizará la siguiente convención:

Si se trata de identificadores con letras se le añadirán una cantidad de centenas equivalente a la posición de la letra en el alfabeto, por ejemplo:

12a → 112

12b → 212

12c → 312

Cuando la identificación se realice con comillas la norma las equivalencias serán:

27' → 127

27'' → 227

En caso de unidades identificadas exclusivamente con letras sin estar incluida completamente en otra unidad litológica se les asignarán códigos a partir del número 100. Si la unidad identificada mediante letras está incluida completamente en otra se le sumará 100 unidades a la encajante.

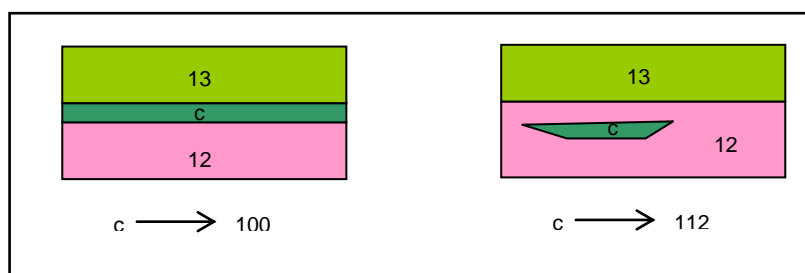


Figura 10: identificación de unidades litológicas

En cualquier caso y en especial cuando la identificación sea más compleja, como  $35a+b$  o mediante letras griegas, se codificará según el criterio del responsable de la supervisión de la digitalización.

El código o identificador de las masas de agua será siempre 5000.

Para los recintos antrópicos (áreas industriales, urbanizables, portuarias, mineras, etc ) se codificará con 1000.

Al emplear un sistema de topología arco/nodo cualquier entidad lineal puede quedar fragmentada en tramos si intersecta con otras entidades. Esta circunstancia trae consigo que las fracturas puedan quedar divididas en diferentes tramos, que serán tratados por el sistema como elementos independientes.



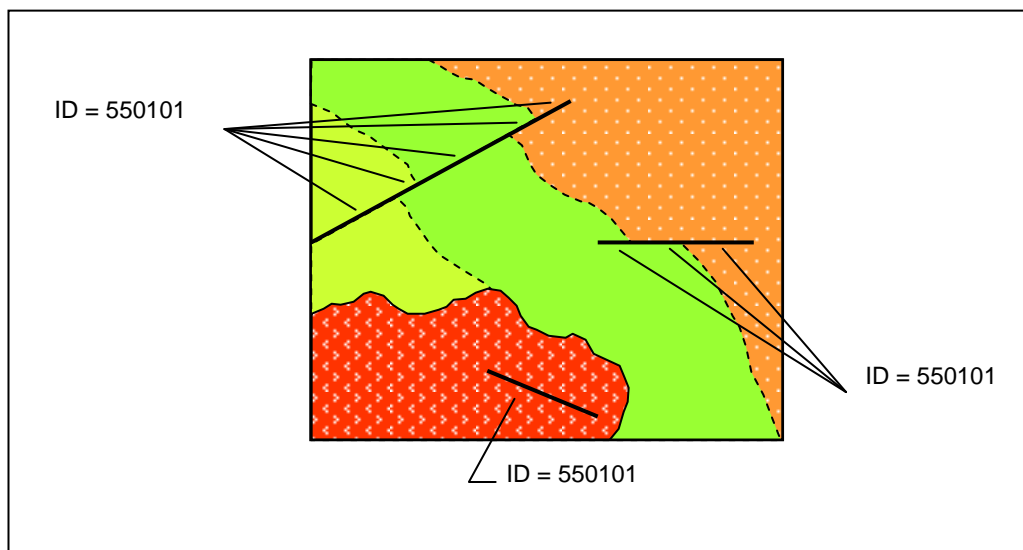


Figura 11: Codificación de entidades lineales.

Un caso similar se produce con determinadas litologías que constituyen un único cuerpo pero que quedan divididas en diferentes polígonos.

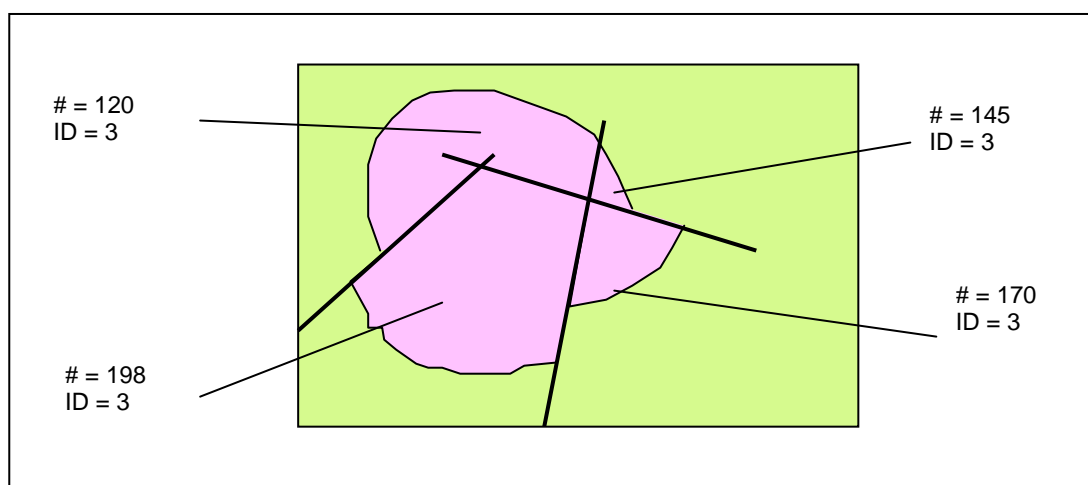


Figura 12: Codificación de cuerpos geológicos.

### 10.3.1 Digitalización de capas guía

Estos son tramos litológicos de escasa potencia pero de gran importancia por su continuidad, interés económico, singularidad, etc. Dado que a escala 1:50.000 no tendrían representación se suelen expresar a modo de líneas de diferente grosor sin que medie contacto alguno con las litologías encajantes.

Las hojas 103, Pola de Gordón, y 273, Palencia, brindan excelentes ejemplos de este fenómeno.

Su entidad en la leyenda litoestratigráfica no es siempre la misma, hay casos en los que se consideran niveles litológicos diferentes, (hoja 273) y en otras ocasiones se expresan como miembros singulares dentro de un nivel litológico concreto (hoja 103).

En general son litologías incluidas completamente en un nivel litológico aunque también hay casos en los que se encuentran entre dos niveles litológicos diferentes, (hoja 343).

En principio el tratamiento que hay que darle a estos tramos litológicos debe ser el mismo al que están sometidas las Superficies Litológicas Básicas, es decir son elementos bidimensionales.

Cierto es, que por su escasa potencia y representación gráfica, el proceso de captura será más complejo pero no se puede eliminar o suprimir información ni tratarla de forma deficiente.

Así pues, y excepto que el Director del Proyecto considere oportuno un tratamiento diferente, todos estos tramos se considerarán como Superficies Litológicas Básicas. Como tales estarán constituidas por elementos lineales de borde o contactos s.l. y de un centroide. Cuando en el mapa no haya contacto explícito se asumirá que es el definido como 519999. El código para el centroide se obtendrá directamente de la columna litoestratigráfica cuando estén considerados como niveles litológicos; de lo contrario el Director del Proyecto asignará los códigos correspondientes.

El trabajo de captura de estas litologías se puede realizar mediante el registro de líneas sobre las que se traza con posterioridad una zona de pasillo (buffer) de 5 metros de ancho.

### 10.3.2 Digitalización de filones y diques

Representan un caso similar al de las "capas guía" pero normalmente tienen entidad propia en la leyenda y pueden intersectar más de un nivel litológico. En las hojas pertenecientes a la isla de Gran Canaria se pueden observar buenos ejemplos.

La metodología a emplear para su captura es la expresada para las "capas guía".

### 10.3.3 Digitalización de meandros

Este fenómeno se representa en los mapas MAGNA de dos maneras diferentes, bien como una estructura de origen fluvial que no encierra ninguna litología diferente a la encajante, bien como la misma estructura anterior que sí incluye una litología propia (Hoja 373, Valladolid).

En el primero de los casos bastará con registrar una línea por el eje del símbolo que identifica el meandro e incluirla en la clase ENTIDADES DE ORIGEN DIVERSO con el código 820101.

En el segundo caso además de lo dicho anteriormente para el primer caso será necesario incluir en la CLASE CONTACTOS aquellas líneas que permitan definir una Superficie Litológica Básica nueva. Se registrarán los bordes del meandro con código 519999 y se etiquetarán con el código correspondiente según la columna litoestratigráfica.

En la siguiente figura se ilustran ambos casos.

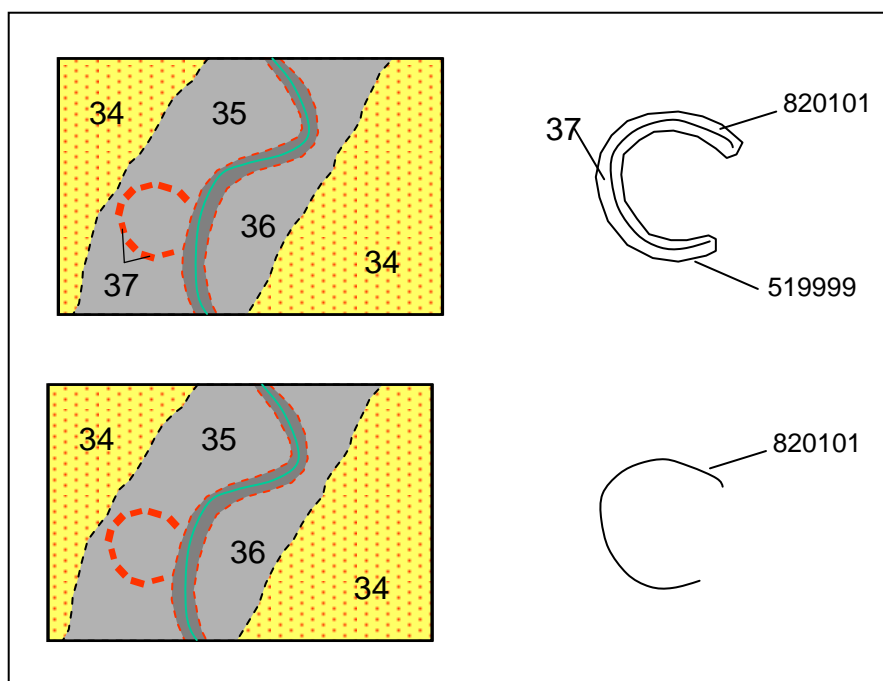


Figura 13: Digitalización de meandros

Un tercer caso se presenta en la hoja nº 429, Navas de Oro, que se detalla en el Anexo I de fecha de junio de 2001.

#### 10.3.4 Tablas asociadas

Todos los elementos lineales de esta clase llevarán asociados su código en un campo denominado ID incluido en la tabla .AAT correspondiente. Esta tabla tendrá la siguiente estructura:

##### Estructura de la tabla GEO[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	510000 - 559999

Los atributos asociados a las litologías se almacenarán en cuatro tablas, de las que una es la tabla .PAT asociada a los polígonos. En esta se almacenará el código del nivel litológico.

##### Estructura de la tabla GEO[hoja]H[huso].PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	

La descripción litológica completa, el código geocronológico, el código litoestructural y los códigos de adyacencia se almacenarán en una tabla externa que tendrá un registro por Nivel Litológico o Unidad Cartográfica Geológica representado en el mapa.

El código geocronológico se puede obtener de la tabla de códigos geocronológicos del Anexo VIII. Siempre debe ser el código más específico que incluya todo el dominio temporal de las litologías expresado en la columna o leyenda litoestratigráfica.

El código litoestructural se empleará cuando uno o más niveles litológicos constituyan una unidad litoestratigráfica destacable, tipo FORMACIÓN o GRUPO por ejemplo.

También se almacenarán como código alfanumérico las siglas con las que se identifican los Niveles Litológicos cuando se emplea notación alfanumérica como es el caso *12a* o *12b*.

### Estructura de la tabla GEO[hoja]H[huso].COL

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	
DLO	100	100	C		Descripción litológica completa	N	
SIGLAS	4	4	C		Siglas de identificación de la litología		
COEDAD	10	10	I		Código Geocronológico		
CSERIE	6	6	I		Código de la SERIE a la que pertenece la unidad		
CSISTEMA	4	4	I		Código del SISTEMA al que pertenece la unidad		

Los atributos de dibujo se almacenarán en una tabla del mismo tipo que la anterior denominada [hoja]h[huso].CTR cada Nivel Litológico tendrá un registro.

### Estructura de la tabla GEO[hoja]H[huso].CTR

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	
COLOR	4	4	I		Código de color	N	
TRAMA1	4	4	I		Código numérico de la trama	N	
TRAMA2	4	4	I		Código numérico de la segunda trama superpuesta	N	
TRAMA_C	4	4	C		Código alfanumérico de la trama asociada a la litología		

El código de color se obtendrá de la paleta de colores que se muestra en el Anexo XII y la composición RGB y CMYK de cada uno ellos se lista en el Anexo XIII.

Los códigos de trama se obtendrán de la paleta que figura en el Anexo XIV, primero se seleccionará el patrón en negro y para asignar un color distinto se le sumarán 1, 2 o 3 unidades si el color es rojo, verde o azul respectivamente.

Cada uno de los niveles litológicos definidos en el mapa geológico se compone de una litología específica siendo frecuentes los casos en los que son dos o más las presentes.

Para poder consultar los distintos tipos de litologías se han estructurado las litologías en cinco niveles jerárquicos, desde grandes grupos como ROCAS SEDIMENTARIAS hasta litologías específicas como LIMOS o ARCILLAS. En el Anexo IX se listan los códigos de las litologías.

Se creará una tabla denominada geo[hoja]h[huso].LIT en el que cada Nivel Litológico tendrá tantos registros como litologías se hayan definido, teniendo en cuenta que se codificarán lo más precisas posibles.

Por ejemplo, un nivel litológico definido como:

DEPÓSITOS DE CONOS ALUVIALES- Arenas y gravas finas; limos y arcillas subordinadas.

Llevará asociado los siguientes códigos litológicos:

11312: Gravas finas

11211: Arenas

11112: Limos

11111: Arcillas

No será necesario introducir ningún código de orden superior, como el asociado a las ROCAS SEDIMENTARIAS o las ROCAS DETRITICAS.

#### Estructura de la tabla GEO[hoja]H[huso].LIT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	
COLITO	6	6	I		Código litológico	N	

En el Anexo XI se ilustra la codificación completa de la hoja geológica 708

## 10.4 CLASE ESTRUCTURAS

Comprende la traza axial de pliegues, que se encuentran codificadas como NNxxxxxx, siendo NN diferente de 00.

Cada una de las líneas que describa una estructura se digitalizará independientemente no considerándose como nodo, a efectos de digitalización, la intersección de entidades de ésta clase.

Al igual que en el caso de los CONTACTOS, sólo se digitalizará la parte de la simbología que marca el recorrido de la estructura y no los elementos que especifican qué tipo de estructura es.

Los elementos de esta clase se digitalizarán siempre como líneas continuas aunque el símbolo sea discontinuo; como en el caso de las estructuras supuestas.

Todos los elementos de esta clase llevarán asociados su código en un campo denominado ID (8/8/I) incluido en la tabla .AAT correspondiente.

### Estructura de la tabla EST[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	01000000 - 39999999

En ningún caso el último dígito puede ser el valor 8 para evitar confusiones con las medidas estructurales de los ejes de pliegue.

## 10.5 CLASE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Esta clase incluye las medidas angulares representadas en los mapas, como por ejemplo medidas entre planos y la horizontal, intersección de dos planos, etcétera, agrupa diversos tipos:

Buzamientos  
Esquistosidades  
Pizarrosidad  
Planos de cizalla  
Layering  
Orientaciones  
Foliaciones  
Lineaciones  
Ejes de pliegues  
Flujos o paleocorrientes

Las medidas de planos pueden clasificarse en tres subclases, en función del ángulo de buzamiento o cabeceo medido o estimado:

Subclase 1: medidas de dirección concreta no subvertical: La dirección del segmento más largo del símbolo indica la dirección del plano medido, además, normalmente lleva asociado un valor numérico, entre 1 y 89, indicativo del buzamiento del plano o la línea.

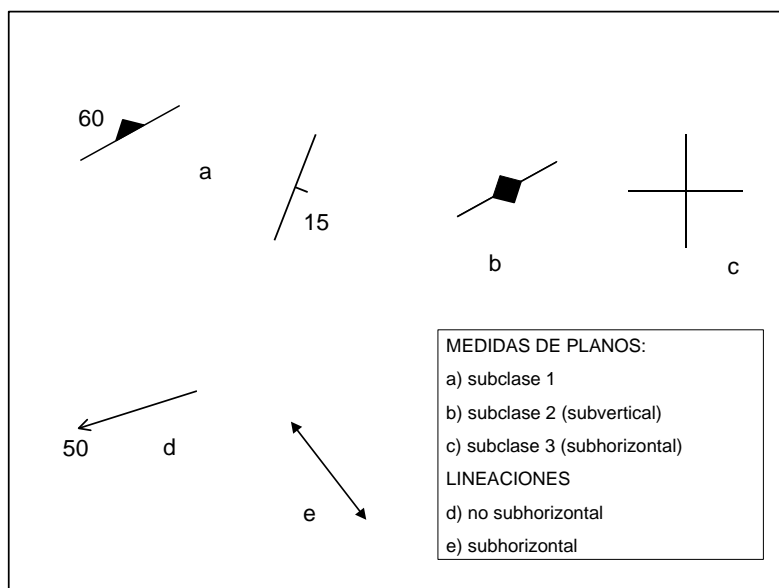


Figura 14: Ejemplo de medidas estructurales



En esta subclase habrá que digitalizar el segmento de dirección con sentido de izquierda a derecha siguiendo la Librería de Símbolos MAGNA.

Subclase 2: medida de dirección concreta subvertical: Este grupo difiere del anterior en la ausencia de ángulo de buzamiento, pues se asume próximo a los 90 grados. Los símbolos son simétricos respecto a la dirección del plano medido.

La digitalización consistirá en una línea que una los extremos del segmento más largo de cada símbolo, es decir, del segmento de dirección. Si la dirección está señalada por dos segmentos paralelos se digitalizará una línea por el centro de ellos de misma longitud; si el símbolo lo componen tres segmentos paralelos se digitalizará el segmento central.

Subclase 3: medida subhorizontal: Esta subclase se almacenará mediante la digitalización de cualquiera de los segmentos de máxima longitud del símbolo.

Las lineaciones presentan dos casos: subhorizontales y no subhorizontales.

Lineaciones subhorizontales: Se digitalizará un segmento en la dirección de la medida sin sentido obligatorio. Para la codificación se asume un ángulo de cero grados.

Lineaciones no subhorizontales: Se digitalizará un segmento en la dirección de la medida con sentido de izquierda a derecha. En general en este caso sí existirá un ángulo asociado, (de "cabeceo") que será necesario codificar.

Los ejes de pliegues y direcciones de flujo y paleocorrientes recibirán un tratamiento similar al de las lineaciones.

En todos los casos se digitalizará un único segmento por medida con dos nodos extremos y sin vértices intermedios. Naturalmente la intersección gráfica de dos medidas no supondrá la generación de un nodo en el punto de intersección.

## Estructura de la tabla BUZ[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	700000 - 779999 790000- 799999 01000008 - 39999998
BUZAMIENTO	4	4	I		Ángulo de buzamiento		0..90
DIRECCION	3	3	I		Ángulo de dirección		0..360

El rango de valores 01000008-39999998 corresponde a las medidas de ejes de pliegues. Dentro de ese rango de valores y para estos elementos el último dígito será siempre el 8.

Las anotaciones correspondientes a los valores de los ángulos de buzamiento se incluirán en esta cobertura con símbolo 93 y tamaño 80.

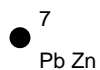
### 10.6 CLASE ENTIDADES DE REPRESENTACIÓN PUNTUAL

Está constituida por entidades que se representan mediante un símbolo asociado a un punto concreto. Esto no significa que sean entidades de puntuales sino que a la escala de la cartografía se representan así. Para esta clase se registrará un punto en el centro del símbolo y se la asociará su identificador correspondiente.

En la cartografía reciente los indicios minerales y puntos de surgencia además de su identificador llevarán un número de orden.

En los casos en los que así se represente en la cartografía, los indicios y recursos minerales llevarán además una tabla asociada en los que se almacenarán los elementos y/o sustancias presentes o sujetos a extracción. La nomenclatura de estos elementos y sustancias se detalla en el Anexo X.

Número y sustancia también se registrarán como anotaciones en la misma cobertura con la siguiente disposición:



Estas anotaciones tendrán símbolo 10 y tamaño 100.

**Estructura de la tabla SIA[hoja]H[huso].PAT**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	6	6	I		Código de la entidad de representación puntual	N	900000 - 949999
PUNTO	4	4	I		Número del indicio mineral		

**Estructura de la tabla IMI[hoja]**

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
PUNTO	4	4	I		Número del indicio mineral	N	
SEMR	4	4	C		Símbolo del elemento, sustancia o mineral detectado	N	

## 10.7 CLASE ENTIDADES DE ORIGEN DIVERSO

Esta clase agrupa varios conjuntos de entidades, que por su representación en los mapas, generalmente a modo de sobrecargas, merecen un tratamiento diferente. Hay casos en los que entidades pertenecientes a esta clase aparecen en la Clase de Contactos y Fracturas, un ejemplo es la aureola de metamorfismo de contacto, en ciertas ocasiones limita diferentes litologías, mientras que en otros no, representándose en este último caso de forma irregular.

Esta clase comprende las entidades de tipos:

- tectónicos y metamórficas (códigos 80xxxx)
- trazas de capas, capas y diques (códigos 81xxxx)
- asociados a la dinámica superficial, divididos en varias subclases:
  - subclase Fluvial (códigos 82xxxx)
  - subclase Meteorización química (códigos 83xxxx)
  - subclase Eólico (códigos 84xxxx)
  - subclase Marino-Litoral (códigos 85xxxx)
  - subclase Glaciar (códigos 86xxxx)
  - subclase Vulcanismo (códigos 87xxxx)
  - subclase Gravitacional (códigos 88xxxx)
  - subclase Otros (códigos 89xxxx)

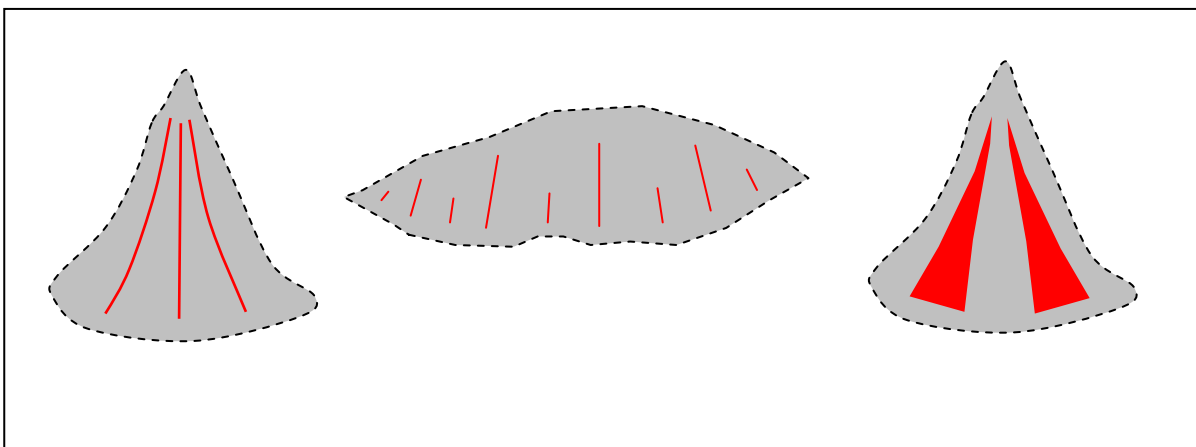


Figura 15: Ejemplos de simbología de depósitos cuaternarios

Todos los elementos de ésta clase se digitalizarán tal y como se encuentran representados en el mapa.

El nivel de información tendrá topología de líneas y/o polígonos, según las entidades presentes en el mapa.

#### Estructura de la tabla SIV[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad o elemento lineal	N	800000 - 899999

#### Estructura de la tabla SIV[hoja]H[huso].PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	4	4	I		Código de la entidad o elemento superficial	N	119

## 10.8 ANOTACIONES GEOLÓGICAS Y ELEMENTOS AUXILIARES

Dentro de una cobertura denominada TMG[hoja]h[huso] se almacenarán los números y siglas que identifican las litologías del mapa geológico.

El objetivo de estas anotaciones es facilitar la identificación de las litologías dentro del mapa y encontrar su descripción de forma simple en el texto del cuadro estratigráfico o su posición en cortes y columnas.

Se puede emplear como criterio básico la situación de una anotación por polígono excepto en los siguientes casos:

- Superficies litológicas que cubran áreas muy extensas, en cuyo caso se incluirán dos o más anotaciones en función del tamaño y morfología.

- Superficies litológicas alargadas en una dirección o con forma sinusoidal, también se incluirán dos o más anotaciones.
- Litologías continuas pero fracturadas, no será necesario colocar una anotación por polígono.
- Litologías de escasa superficie y próximas entre sí, si el contraste de color con las litologías circundantes es claro se podrá reducir el número de anotaciones.

En el caso de superficies reducidas los identificadores deberán de situarse fuera de las mismas y digitalizar un segmento desde el identificador hasta el interior del polígono. Este segmento se codificará con el número 12.

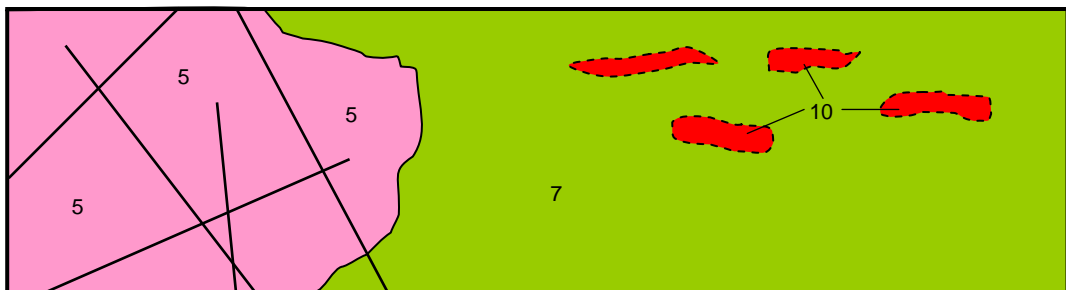


Figura 16: Situación de indicadores de litologías.

El tamaño de las siglas que identifican las litologías será 120 (metros) y el símbolo 2.

En esta cobertura se incluirán también los segmentos indicadores de la situación de los perfiles transversales y las siglas que los identifican. Las líneas tendrán código 13 mientras que las siglas serán de tamaño 250 (metros) y símbolo 1.

#### Estructura de la tabla TMG[hoja]H[huso].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad o elemento lineal	N	12-13

## 10.9 LEYENDA LITOESTRATIGRÁFICA

La información gráfica y alfanumérica que constituye la leyenda litoestratigráfica se repartirá en dos coberturas ley[hoja] y ley[hoja]v, a excepción de las descripciones litológicas que se almacenarán en un fichero de texto independiente. La digitalización se realizará a escala 1:1, siendo la unidad el centímetro. El origen de coordenadas del cuadro se situará en la esquina inferior izquierda del mismo cuando esté compuesto de un único bloque o la intersección entre el límite izquierdo del bloque de geocronología y la línea inferior de la litología representada más baja, la anchura del cuadro será como norma general 9.5 cm salvo si en la leyenda original existiese una diferencia importante, en cuyo caso se tomará como ancho el que viene en el original.

Los tics se numerarán desde el 1 hasta el 4 empezando en la esquina inferior derecha y creciendo en el sentido horario.

En la cobertura ley[hoja] se incluirán todas las líneas que definen las unidades litológicas, unidades geocronológicas, límites externos de las cajas y anotaciones. Se deberá utilizar un sistema de registro que garantice la perfecta ortogonalidad de todas líneas.

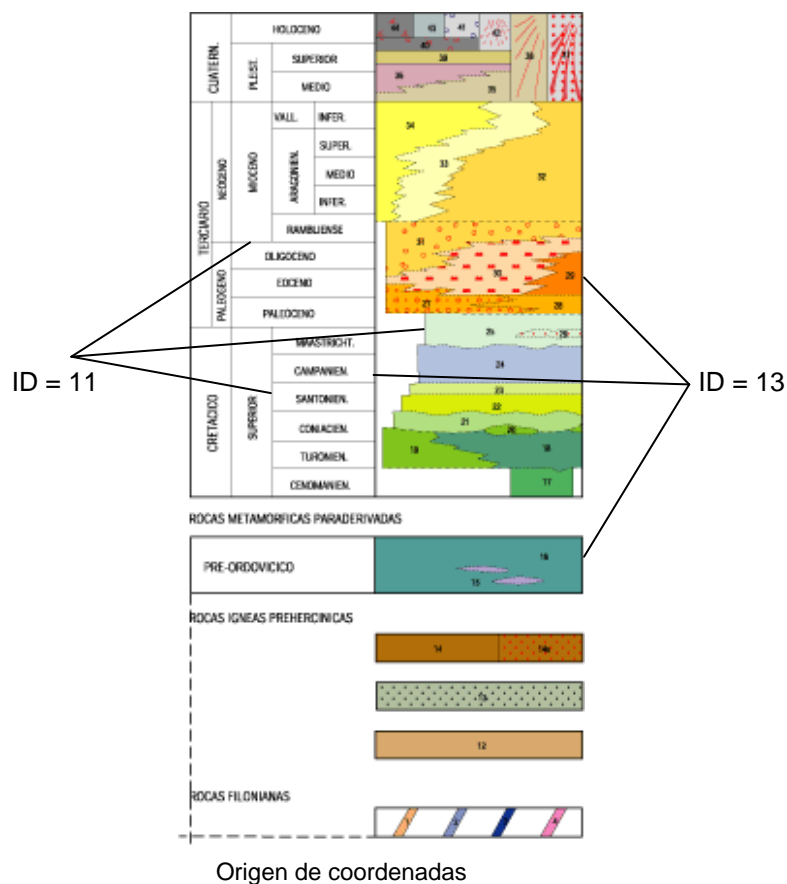


Figura 17: Codificación de las líneas del cuadro estratigráfico.

Los límites externos de la leyenda y las líneas centrales de separación entre el bloque de geocronología y el bloque de litoestratigrafía se identificarán con código 13. Las líneas internas del bloque de geocronología se identificarán con código 11.

Los contactos entre litologías serán codificados con los mismos identificadores utilizados en la cobertura de contactos, fracturas y litologías, excepto en los casos que por su disposición haya huecos o escotaduras en el bloque litoestratigráfico, en cuyo caso se asignará el código 11 a las líneas límite. También se codificarán con 11 las líneas verticales que separan niveles litológicos geocronológicamente equivalentes.

Los polígonos en los que quedan representadas las distintas litologías deberán contar con su correspondiente centroide, numerados en forma idéntica a la utilizada en la cobertura de contactos y litologías (sólo se asignarán centroides a los polígonos asociados a las litologías, todos los demás serán polígonos sin etiqueta).

Los nombres de las unidades geocronológicas tendrán las siguientes características:

Eras, Suberas y Sistemas cuando no existen unidades de orden superior con tamaño	0.3 y símbolo 10.
Resto tamaño	0.25 y símbolo 10.

Los identificadores de las litologías serán de tamaño 0.20 y símbolo 10.

En la cobertura ley[hoja]v se incluirán la simbología específica de los depósitos cuaternarios que en el mapa se almacena en la cobertura siv[hoja]h[huso] con sus códigos correspondientes y los segmentos indicadores de litologías serán codificados con ID = 11. Es posible que en algunas hojas no sea necesario generar esta cobertura.

La digitalización de la simbología asociada a los depósitos cuaternarios se llevará a cabo siguiendo las mismas instrucciones que las señaladas para la cobertura siv[hoja]h[huso].

El texto explicativo correspondiente a la columna crono-litoestratigráfica se incluirá en un archivo ASCII, con un máximo de 45 caracteres de ancho por línea, que se denominará LEY[hoja].TXT. El orden de escritura será desde el nivel litológico más moderno al más antiguo. Los números de los niveles litológicos quedarán a la izquierda, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:



- 
- 25 Limos de decantación.
  - 24 Limos y arenas. (LLANURA DE INUNDACION).
  - 23 Conglomerados, gravas, arenas y limos.  
(ALUVIAL, FONDO DE VALLE).
  - 22 Arenas y limos. (CONO DE DEYECCION).
  - 21 Canchales, arcillas y cantos. (DERRUBIOS  
DE LADERA).
  - 20 Conglomerados, gravas, arenas y limos.  
(3. GLACIS-TERRAZA)
  - 19 Conglomerados, gravas, arenas y limos  
(2. GLACIS-TERRAZA)
  - 18 Conglomerados, gravas, arenas y limos  
(1. GLACIS-TERRAZA)
  - 17 Arcillas, cantos y bloques.  
(GLACIS DE ACUMULACION, NIVEL  
SUPERIOR DE RAÑA).
  - 16 Arenas arcillosas y niveles conglomeráticos.
  - 15 Arcosas, calizas. (COSTRAS CALCÁREAS).
  - 14 Pizarras, pizarras y cuarcitas.
  - 13 Cuarcitas.
  - 12 Pizarras gris-negruczas masivas
  - 11 Cuarcitas y areniscas pardas.
  - 10 Areniscas y cuarcitas.
  - 9 Pizarras con "Calymene".
  - 8 Cuarcitas y pizarras alternantes
  - 7 Ortocuarцитas, "facies Armoricanas".
  - 6 Conglomerados, areniscas y cuarcitas.
  - 5 Lutitas con cantos (slump brecha?)  
F. turbidítica.
  - 4a Conglomerados F. plataforma.
  - 4 Conglomerados F. turbidítica.
  - 3 Calizas estromatolíticas y calcoesquistos  
F. plataforma.
  - 2 Pizarras y areniscas grauwáquicas
  - 2a Pizarras y areniscas grauwáquicas
  - 2b Pizarras, pizarras arenosas, calizas,  
calcoesquistos y conglomerados.
  - 1 Dioritas y metabasitas.
-

Para que la representación final sea adecuada es necesario introducir los siguientes espacios entre cada uno de los elementos:

- 17 Arcillas, cantos y bloques.
- <- 5 ->(GLACIS DE ACUMULACION, NIVEL
- <- 5 ->SUPERIOR DE RAÑA).
- 16 Arenas arcillosas y niveles conglomeráticos.
- 15 Arcosas, calizas. (COSTRAS CALCÁREAS).
- 14 Pizarras, pizarras y cuarcitas.
- 13 Cuarcitas.
- 12 Pizarras gris-negruczas masivas
- 11 Cuarcitas y areniscas pardas.
- 10 Areniscas y cuarcitas.
- <- 2 ->9 Pizarras con "Calymene".
- <- 2 ->8 Cuarcitas y pizarras alternantes
- <- 2 ->7 Ortocuarzitas, "facies Armoricanas".
- <- 2 ->6 Conglomerados, areniscas y cuarcitas.
- <- 2 ->5 Lutitas con cantos (slump brecha?)
- <- 5 ->F. turbidítica.
- <- 2 ->4a Conglomerados F. plataforma.

### 10.9.1 Tablas asociadas

Todos los elementos lineales correspondientes a la leyenda litoestratigráfica llevarán asociados su código en un campo denominado ID incluido en la tabla .AAT correspondiente. Esta tabla tendrá la siguiente estructura:

#### Estructura de la tabla LEY[hoja].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	510000 - 559999 11 y 13

Los atributos asociados a las litologías se almacenarán en la tabla .PAT asociada a los polígonos. En esta se almacenará el código del nivel litológico del polígono.

#### Estructura de la tabla LEY[hoja].PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	

En el caso de la cobertura LEY[hoja]v las tablas asociadas tienen las mismas características que las correspondientes a la LEY[hoja] pero sus rangos varían.

#### Estructura de la tabla LEY[hoja]V.AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	820000 - 899999 y 11

En el caso de que la simbología del Cuaternario contenga polígonos rellenos se asignará al centroide de dichos polígonos el ID = 119, este valor se almacenará en la tabla .PAT asociada a los polígonos.

#### Estructura de la tabla LEY[hoja]V.PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código del nivel litológico	N	119

### 10.10 LEYENDA DE SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Los símbolos convencionales geológicos se digitalizarán tal y como se encuentran en la hoja editada o en el original, respetándose siempre la distribución de los elementos en una o dos columnas según el caso.

En un cuadro de ancho fijo de 14 centímetros y de identificador 13 se distribuirán los distintos elementos, cada uno tendrá una línea o un punto asociado y su correspondiente descripción.

Si la leyenda de símbolos convencionales tuviese una única columna las líneas se situarán a 0.5 centímetros del límite izquierdo y puntos se registrarán a 1.5 centímetros. Si tiene dos columnas los elementos de la segunda se situarán a 7.5 y 8.5 centímetros del borde izquierdo.

Los puntos se identificarán con el código correspondiente a la entidad que representen, tanto si esta es lineal o puntual; por ejemplo el *contacto discordante visible* llevará el código 510201.

En el caso en el que en una misma línea se representen dos entidades, como *falla* y *falla supuesta*, se asignarán códigos nuevos.

La descripción se centrará respecto del punto en la horizontal, y el comienzo se situará 1.3 centímetros a la derecha del punto.

La separación vertical entre líneas y puntos será de 1 centímetro, aunque se podrá reducir hasta 0.5 centímetros en caso de que no haya espacio suficiente.

### SIMBOLOS CONVENCIONALES

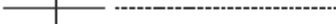





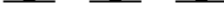
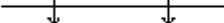
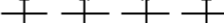






5 - 10 mm.		CONTACTO CONCORDANTE
		CONTACTO DISCORDANTE
		FALLA CONOCIDA
		FALLA SUPUESTA
		CABALGAMIENTO CONOCIDO
		CABALGAMIENTO SUPUESTO
		ANTICLINAL
		ANTICLINAL SUPUESTO
		SINCLINAL
		ANTICLINAL TUMBADO
		ESTRATIFICACION
		PIEZOMETRO
		SONDEO
		ESTACION PLUVIOMETRICA
		SONDEO MECANICO CON VALOR ESTRATIGRAFICO

Figura 18: Leyenda de símbolos convencionales

No obstante y en función del número de elementos a representar y la longitud de las descripciones se podrán modificar las distancias expresadas anteriormente en aras de un mejor aspecto de la leyenda.

Los textos, que se registrarán como anotaciones de símbolo 10, tendrán los siguientes tamaños:

Título (SIMBOLOS CONVENCIONALES): 0.45

Descripción de entidades (*Falla*): 0.25

Texto de los indicios: 0.25

### 10.10.1 Tablas asociadas

Todos los elementos lineales de esta clase llevarán asociados su código en un campo denominado ID incluido en la tabla .AAT correspondiente. Esta tabla tendrá la siguiente estructura:

#### Estructura de la tabla SIGNOS[hoja].AAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	8	8	I		Código de la entidad lineal	N	510000 - 39999998

#### Estructura de la tabla SIGNOS[hoja].PAT

NOMBRE	LI	LE	TIPO	ND	DESCRIPCIÓN	NULO	RANGO
ID	6	6	I		Código de la entidad de representación puntual	N	900000 - 949999

### 10.11 FICHERO DE AUTORES

Con cada hoja se incluirá un fichero en formato ASCII con los autores de la carta geológica, expresándose además su responsabilidad en la ejecución de la misma.

Este fichero se denominará AUT[hoja].TXT.

Como ejemplo se lista a continuación el fichero de autores de correspondiente a la hoja 105, Riaño:

Autores: N. Heredia (I.T.G.E.)  
J.L. Alonso (Universidad de Oviedo)  
L.R. Rodríguez Fernández (I.T.G.E.)

Dirección y supervisión: L.R. Rodríguez Fernández (I.T.G.E.)

Pero para que la representación sea homogénea en todos los casos será necesario introducir los siguientes espacios entre cada uno de los elementos:

<- 28 ->Autores: <-4->N. Heredia (I.T.G.E.)

<- 47 ->J.L. Alonso (Universidad de Oviedo)

<- 47 ->L.R. Rodríguez Fernández (I.T.G.E.)

Dirección y supervisión:<- 4 ->L.R. Rodríguez Fernández (I.T.G.E.)

# IGSSIG

Infraestructura Geocientífica y Servicios  
Sistemas de Información Geocientífica



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España