

*Asunto:***MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000***Página:***1***Referencia:***I\_031015***Lugar:***GRAFCAN***Fecha:***15 de octubre de 2003**

# **GRAFCAN**

## **CARTOGRÁFICA DE CANARIAS, S.A.**

# **MODELO DE DATOS PARA CARTOGRAFÍA DE RESTITUCIÓN A ESCALAS 1:1.000 Y 1:5.000**

Referencia: **MD2\_MD**Versión: **4**Última actualización: **14/10/2003**

|                                                                             |                                     |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                     | <b>Página:</b><br><br><b>2</b>                    |
| <b>Referencia:</b><br><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

## INTRODUCCIÓN

La experiencia adquirida durante el desarrollo de diversos contratos de cartografía ha aconsejado acometer una revisión metodológica que se ha realizado desde los siguientes criterios:

- ☐ Estructura adecuada para su carga en bases de datos orientadas a objeto.
- ☐ Modelo de datos que permita la utilización de la información entregada por los contratistas de producción directamente por los usuarios finales sin necesitar procesos adicionales ni herramientas especiales.
- ☐ Instrucciones específicas de restitución y edición con el objetivo de que existan criterios únicos y homogéneos para la interpretación de la variada casuística
- ☐ Modelo de “líneas no duplicadas” con la posibilidad de representar, cada una de ellas de forma simultánea, a distintas entidades geográficas.
- ☐ Estructura de recintos generada de forma automática a partir de la información de centroides y líneas.
- ☐ Control de calidad exhaustivo.

El resultado de esta revisión metodológica consta de los siguientes documentos:

- Modelo de Datos
- Modelo de Producción
- Control de Calidad
- Anexos

El **Modelo de Datos** define el formato de datos y el denominado *Catálogo de Entidades Cartográficas* en la que se recogen los contenidos de información, el modo de adquisición, la codificación y la estructura gráfica y de asignación. Se ha construido una base de datos con el citado catálogo y de ella se derivan varios informes (simbología, recintos, objetos, estructura, tablas, continuidad, control de calidad, etc.) que suponen la especificación completa y detallada del Modelo de Datos.

El **Modelo de Producción** define los criterios de restitución y edición para cada uno de los objetos cartográficos definidos. Define estos criterios partiendo de la premisa de que la restitución fotogramétrica y su edición se ha de realizar de acuerdo a un modelo integrado y completo, capaz de armonizar la eficiencia de la metodología de captura de datos por restitución con la estructura requerida para su carga en una moderna base de datos geográfica orientada a

|                                                                             |                                     |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                     | <i>Página:</i><br><br><b>3</b>                    |
| <i>Referencia:</i><br><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

objetos.

El **Control de Calidad** especifica los controles a realizar a cada entidad cartográfica. Se ha diseñado un conjunto de programas de control de calidad que serán entregados a los contratistas para que introduzcan este proceso en sus flujos de producción.

**Anexos:**

- Anexo 1: Librerías de estilos de usuario, de fuentes y de símbolos. Colores y patrones de relleno de recintos.

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>4</b>                     |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

## ***Índice***

|                                                                                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b><u>INTRODUCCIÓN .....</u></b>                                                 | <b><u>2</u></b>  |
| <b><u>1    MODELO DE DATOS. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.....</u></b>                 | <b><u>6</u></b>  |
| 1.1    ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL FORMATO DGN.....                                 | 8                |
| <b><u>2    DESCRIPCIÓN DE CAMPOS DEL CATÁLOGO.....</u></b>                       | <b><u>9</u></b>  |
| 2.1    IDENTIFICADOR ÚNICO DE ENTIDAD, <i>FEATURE</i> (MSLINK) .....             | 9                |
| 2.2    TEMA (TEMA) Y GRUPO HOMOGÉNEO (GRUPO HOMOGENEO).....                      | 9                |
| 2.3    DESCRIPCIÓN PRINCIPAL (DESCRIPCION).....                                  | 9                |
| 2.4    TIPO GRÁFICO BÁSICO (TIPO GRAFICO).....                                   | 9                |
| 2.5    TRES DIMENSIONES (TIPO 3-D).....                                          | 10               |
| 2.6    MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT).....                                     | 11               |
| 2.7    CONTINUIDAD.....                                                          | 11               |
| 2.8    CODIFICACIÓN (SIMBOLOGÍA) .....                                           | 12               |
| 2.9    ASIGNACIÓN DE ATRIBUTOS .....                                             | 13               |
| 2.9.1    Asignación de atributos alfanuméricos estándar <i>GeoGraphics</i> ..... | 13               |
| 2.9.2    Asignación de usuario .....                                             | 15               |
| 2.10    CAMPOS PARA ESPECIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS COMPLEJAS .....            | 16               |
| 2.10.1    Tipo gráfico SIG.....                                                  | 16               |
| 2.10.2    Identificador de Componente Principal del Recinto (IDC_R) .....        | 16               |
| 2.10.3    Identificación de Componentes de Recintos (id_CC).....                 | 17               |
| 2.11    DEFINICIÓN DE OBJETOS .....                                              | 17               |
| 2.12    CAMPOS AUXILIARES .....                                                  | 18               |
| <b><u>3    TABLAS DE ATRIBUTOS.....</u></b>                                      | <b><u>19</u></b> |
| 3.1    TABLAS DE ATRIBUTOS ALFANUMÉRICOS .....                                   | 19               |
| 3.1.1    Clasificación.....                                                      | 20               |
| 3.1.2    Caracterización.....                                                    | 20               |
| 3.2    TABLA DE ETIQUETAS.....                                                   | 21               |
| <b><u>4    CRITERIOS DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE DATOS.....</u></b>          | <b><u>22</u></b> |

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>5</b>                     |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

|          |                                                            |                  |
|----------|------------------------------------------------------------|------------------|
| 4.1      | CRITERIOS GENERALES .....                                  | 22               |
| 4.2      | CRITERIOS DE SIMBOLIZACIÓN .....                           | 22               |
| <b>5</b> | <b><u>INFORMES DEL MODELO DE DATOS .....</u></b>           | <b><u>25</u></b> |
| 5.1      | LISTADOS DE ENTIDADES .....                                | 26               |
| 5.1.1    | Listado de temas y grupos homogéneos .....                 | 26               |
| 5.1.2    | Listado simbología de entidades .....                      | 26               |
| 5.1.3    | Listado de Estructura de Entidades .....                   | 27               |
| 5.1.4    | Listado de continuidad de líneas .....                     | 27               |
| 5.2      | INFORMES DE OBJETOS .....                                  | 28               |
| 5.2.1    | Listado de objetos (informe de atributos de objetos) ..... | 28               |
| 5.3      | INFORMES DE RECINTOS .....                                 | 29               |
| 5.3.1    | Listado de recintos .....                                  | 29               |
| 5.3.2    | Líneas formantes de cada recinto .....                     | 29               |
| 5.3.3    | Recintos formados por cada línea .....                     | 30               |
| 5.4      | INFORMES DE ATRIBUTOS .....                                | 30               |
| 5.4.1    | Listado de tablas .....                                    | 30               |
| 5.5      | LISTADOS DE CONTROL DE CALIDAD .....                       | 30               |
| <b>6</b> | <b><u>PROYECTO GEOGRAPHICS .....</u></b>                   | <b><u>32</u></b> |
| 6.1      | VISIÓN GENERAL DE UN PROYECTO <i>GEOGRAPHICS</i> .....     | 32               |
| 6.2      | BASE DE DATOS DE ENTREGA .....                             | 33               |

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Asunto:                                               |                | Página:                      |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>6</b>                     |
| Referencia:                                           | Lugar:         | Fecha:                       |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

## 1 MODELO DE DATOS. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

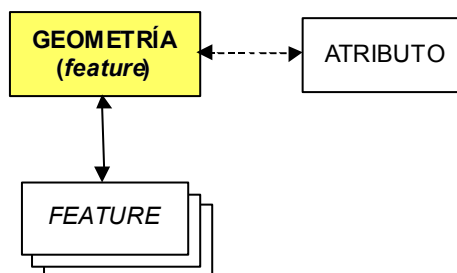
El Modelo de Datos está basado en las características estándar del formato DGN del producto comercial *GeoGraphics* (*Bentley*).

Cada una de las entidades geográficas del mundo real se representa por medio de trazos y figuras geométricas que denominaremos atributos geométricos, dando lugar a las entidades cartográficas. Su especificación completa está recogida en el *Catálogo de Entidades Cartográficas* (informe de la base de datos del modelo). Cada una de estas geometrías podrá llevar los siguientes tipos de enlaces o asignaciones:

- ❑ **Asignación de entidad (*feature*):** *GeoGraphics* recoge en la tabla *feature* (registro *entitynum* con valor 2 según la tabla *mscatalog*) una descripción de la simbología, tipo gráfico y otros aspectos de cada entidad (muro, línea de fachada...). Cada geometría podrá incluir tantas asignaciones de *feature* como a entidades geográficas esté representando la citada geometría. Así, una línea de muro podrá representar de forma simultánea al propio muro y al borde de un vial. En este caso la geometría deberá llevar asignadas las dos entidades, correspondientes a muro y borde de vial. Obligatoria, por lo menos, siempre deberá llevar la asignación de la *feature* propia de la geometría básica; en el ejemplo anterior la asignación de la *feature* de muro.

Cada registro de la tabla *feature* posee un campo clave *mslink* que identifica de forma unívoca a una entidad geométrica. Este campo se rellenó con un número entero de cuatro cifras, de tal forma que la primera sea un 1 o un 5 según se trate de cartografía a escala 1:1.000 o 1:5.000, respectivamente.

- ❑ **Asignación de atributo:** El elemento cartográfico podrá estar enlazado con un registro de una tabla de datos alfanuméricos que incluya una denominación o una descripción del mismo. La unión con esta tabla se realizará también por medio del campo *mslink* el cual podrá ser generado automáticamente o forzado cuando así convenga. Sólo aquellas entidades cartográficas cuya especificación lo permita podrán llevar asignación de atributo alfanumérico.



|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Asunto:                                               |                | Página:                      |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>7</b>                     |
| Referencia:                                           | Lugar:         | Fecha:                       |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

*Ilustración 1: Estructura básica del Modelo de Datos*

Aunque en el formato *GeoGraphics* no es obligatorio que la simbología de las geometrías coincida con la correspondiente a la definida en la tabla de *features*, en la metodología diseñada sí se va a requerir el cumplimiento estricto de dicha simbología. Por tanto, todas las entidades definidas en el Catálogo tienen su correspondiente *feature*. De hecho se ha desarrollado una utilidad para generar la tabla de *features* directamente a partir del Catálogo de Entidades Cartográficas.

El Catálogo de Entidades Cartográficas especifica para cada una de ellas:

- Identificador único (*mslink* de la tabla de *feature*). Cada entidad tiene un número identificador de cuatro dígitos que es único. Para la serie 1:1.000 el primer dígito es 1, y para la serie 1:5.000 es 5.
- Tema y Grupo Homogéneo. Su objetivo es agrupar las entidades de acuerdo al criterio convencional de homogeneidad.
- Descripción. Además de la descripción principal se incluye un campo de comentarios.
- Tipo gráfico básico. Para cada entidad especifica el tipo de geometría (línea, punto, símbolo...).
- Tres dimensiones. Se especifica hasta qué punto el valor de Z ha de representar el real del elemento cartográfico y su relación con la cota de terreno.
- Continuidad. Se especifica para cada línea los criterios de continuidad en relación con las líneas del propio objeto y con otras líneas.
- Codificación (simbología). De acuerdo al formato DGN se especifica nivel, color, estilo, peso. En el caso de textos se especifica además la fuente, el tamaño (ancho, alto), la justificación y la orientación. Para los símbolos se especifica su nombre y lo mismo para los estilos de línea de usuario.
- Estructura compleja. En el caso de formar parte de una estructura compleja se especifica de cuál o cuáles.
- Asignación de atributo. Indica si la entidad puede, o debe, llevar asignación de atributo, diferenciando entre los tipos de atributos y especificando la tabla. Cada uno de los atributos deberá ir clasificado. Por tanto, cada atributo tipo *GeoGraphics* pertenecerá a una tabla de atributos e irá clasificado, siendo la clasificación diferente para cada tabla.
- Objeto. Su objetivo es agrupar las entidades con criterio de "objetos". Esta agrupación permite obtener el "Informe de Objetos" de utilidad para la interpretación del Catálogo y la especificación de la carga en el SIG.

Con respecto al anterior modelo de datos utilizado para la producción, este modelo presenta

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>8</b>                    |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

entre otras las siguientes ventajas:

- ❑ **Asignación de entidad (*feature*):** Además del enlace con tablas de atributos alfanuméricos (tablas de usuario) cada línea puede llevar asignadas varias *features*. De esta forma se consigue que una misma línea pueda representar varias entidades geográficas (*features*) e incluso llevar asignada la estructura compleja a la que pertenezca.
- ❑ **Tablas de Atributos de Usuario.** Resuelve el problema de disponer de tablas distintas de atributos en función de su tipo; así, por ejemplo, parece claro la necesidad de que exista una única tabla para los nombres de calle.

## 1.1 Aspectos específicos del formato DGN

- ❑ **Precisión.** Se deberá utilizar la precisión estándar de MicroStation, enteros de 32 bits. No se deberá activar la *enhanced precision*, disponible a partir de la versión J.



|                                                                             |                                     |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                     | <b>Página:</b><br><br><b>9</b>                    |
| <b>Referencia:</b><br><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

## 2 DESCRIPCIÓN DE CAMPOS DEL CATÁLOGO

### 2.1 Identificador único de entidad, *feature* (MSLINK)

Cada entidad tiene un número identificador de cuatro dígitos que es único. Para la serie 1:1.000 el primer dígito es 1 y para la serie 1:5.000 es 5.

Este identificador único es también el valor del campo *mslink* de la tabla *feature*, siendo por tanto el asignado como entidad cartográfica.

### 2.2 Tema (Tema) y Grupo Homogéneo (Grupo Homogeneo)

Su objetivo es agrupar las entidades según un criterio de homogeneidad de acuerdo a las agrupaciones convencionales de la cartografía.

Adicionalmente se ha establecido un número de orden (N Orden) cuyo único objetivo es que el listado de entidades tenga una ordenación lógica que facilite su consulta e interpretación.

### 2.3 Descripción Principal (Descripcion)

La descripción consta de un campo principal, y un campo de observaciones. En muchos casos la descripción de la entidad se complementa con el campo "Tipo Gráfico", ya que en la propia descripción no se indica el tipo de geometría (símbolo, *line string*, texto...).

### 2.4 Tipo gráfico básico (Tipo grafico)

De los soportados en el formato DGN, se pueden utilizar los siguientes:

- Polilínea (line string): tipo 4 (LS)
- Polilínea cerrada (shape): tipo 6 (Sh)\*
- Símbolo (cell): tipo 2 (Sim)
- Texto (text): tipo 17 (Txt)
- Recinto (complex shape): tipo 14 (CxS)

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>10</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

En ningún caso se deberá utilizar geometrías de tipo arco, curva, B-spline..., ya que, aunque mejoran en cierto modo el aspecto visual de la representación, introducen puntos que no son ciertos, además de dificultar mucho el intercambio de información con otros sistemas y formatos.

\* Aunque la entidad tenga la especificación de *shape*, se admitirá como CxS en el caso de superar el límite de 101 puntos.

## 2.5 Tres dimensiones (Tipo 3-D)

Con este campo del catálogo se especifica qué representa la coordenada Z de cada entidad cartográfica:

- ❑ **3DT:** Tres Dimensiones Terreno. La restitución tiene que hacerse de forma fiel a la altimetría del elemento. La coordenada recogida es la del terreno, válida para la realización del modelo digital de elevación y, por lo tanto, coherente con las curvas de nivel. Sobre estos elementos se pasará un control de calidad exhaustivo de altimetría.

Por ejemplo es entidad 3DT el punto de altimetría sobre terreno; no lo es el punto de altimetría sobre construcción. De igual manera, la cota de un vértice geodésico no es 3DT ya que no tiene por qué apoyarse en el terreno.

- ❑ **3D:** Tres Dimensiones. Son entidades cuya restitución se ha de hacer en tres dimensiones, pero que aun no teniéndose que ajustar al terreno, interesa no perder su coordenada Z recogida en la restitución. Un ejemplo de este tipo es la línea de fachada, la cual puede ser restituida por la base del edificio o por la cumbre, pudiéndose producir saltos de una a otra forma.

En estas entidades interesa conservar la cota que se ha recogido en la restitución aunque no sea válida para la generación de un MDT. Desde el punto de vista de Control de Calidad, para estos elementos se verificará que su coordenada Z es lógica (por encima del MDT, no fugada...).

- ❑ **MDT:** Calculado. Son entidades cuya coordenada Z se obtiene por proyección sobre el modelo digital del terreno.
- ❑ **Calc:** Calculado. La coordenada Z a incorporar a este tipo de entidades se obtendrá a partir de los valores de cota de otros elementos. De este tipo son los siguientes:
  - Recinto de máximo embalsamiento. La coordenada Z de todos sus puntos del

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>11</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

complex será la de la cota que hay en el interior del recinto.

- Cauce intermitente o barranco no visto. La coordenada Z de los puntos de la línea se obtendrá por interpolación con los extremos visibles.

Los elementos cartográficos que estén en el interior de estos recintos de coordenada Z calculada, deberán tener a su vez una Z coherente con la del recinto que los contiene. Por ejemplo la coordenada Z de la etiqueta de número de plantas deberá ser la misma que la del recinto de división de altura en la que se encuentra.

## 2.6 Modelo Digital del Terreno (MDT)

Con este campo del catálogo se especifica qué entidades se han de utilizar para la generación del Modelo Digital del Terreno. La consideración que tendrá cada entidad depende del siguiente valor:

- ☐ **0.** No se utiliza
- ☐ **1.** Curvas de nivel (*contours*)
- ☐ **2.** Líneas de corte (*break lines*)
- ☐ **3.** Puntos (*spots*)

## 2.7 Continuidad

Para cada línea, se define cuáles son las características de la unión entre las distintas geometrías, y si se permiten líneas abiertas. Se han previsto las siguientes posibilidades:

- ☐ **Continuidad analítica 3D:** Se genera nodo en ambas geometrías:  $X_1, Y_1, Z_1 = X_2, Y_2, Z_2$
- ☐ **Continuidad analítica 2D:** Existe punto en ambas geometrías pero no es necesario que exista nodo:  $X_1, Y_1 = X_2, Y_2$
- ☐ **Unión simple 2D:** El punto final (nodo) de una de las geometrías está en el entorno de 1 UOR de la otra geometría:  $X_1, Y_1 = X_2 \pm 1 \text{ uor}, Y_2 \pm 1 \text{ uor}$
- ☐ **Unión 2D:** El punto final (nodo) de una de las geometrías introduce un vértice en la otra (sin partir el elemento).

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Asunto:                                               |                | Página:                      |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>12</b>                    |
| Referencia:                                           | Lugar:         | Fecha:                       |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

- ❑ **Línea abierta.** Se permiten líneas abiertas cuando en su entorno (–R– metros) no existe ninguna geometría con la que tenga que existir algún otro tipo de continuidad. Se establece un valor de –R– individualmente para cada entidad.

Si no se especifica lo contrario, la coordenada Z de cada uno de los puntos de la unión, aunque podrá ser diferente, deberá estar dentro de la tolerancia especificada para la entidad.

Para cada línea se define con qué objetos tiene que tener continuidad y de qué tipo. En general la definición se hace por objetos. No obstante, para algunos tipos gráficos existen las siguientes particularidades:

- Las *líneas de cierre* no resuelven la continuidad, es decir, una discontinuidad de cualquier entidad no puede resolverse con este tipo de línea ya que no existe en la realidad; ahora bien, las *líneas de cierre* sí deberán cumplir los criterios de continuidad.
- Los *ejes* sólo interactúan con ellos mismos y con las *líneas de cierre*. Se trata también de entidades que no existen en la realidad.

## 2.8 Codificación (simbología)

Código numérico que identifica de forma unívoca las diferentes entidades cartográficas. En el formato DGN, este código básicamente se obtiene por combinación del Nivel, Color, Estilo y Peso. Los rangos de valores disponibles son:

- Nivel: 1-63
- Color: 0-255
- Estilo: 0-7
- Peso: 0-30

Para los símbolos se especifica el nivel y el nombre de los mismos, y para los textos se especifican los siguientes parámetros:

- **Fuente.** Se han seleccionado entre las soportadas por *MicroStation*.
- **Tamaño (Ancho, Alto).** Medido en unidades de dibujo, para este caso metros.
- **Justificación.** Indica la justificación del texto respecto al punto de inserción. Principalmente se utilizan dos tipos: centro/centro (C/C), e izquierda/bajo (I/B) o derecha/bajo (D/B). También se ha utilizado el centro/alto (C/A) y centro/bajo (C/B) para los textos de número de portal.
- **Mayúsculas/Minúsculas.** Se especifica para cada uno de los textos cómo se ha de rotular:

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>13</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

- **MAYúsculas:** Indica que todas las letras han de ir en mayúsculas
- **TITulo:** Especifica que la primera letra va en mayúscula y las siguientes en minúscula.
- **MINúsculas:** Indica que no se ha de modificar el texto “original”. Por ejemplo el texto de número de portal
- **NUMero:** Sólo se admiten números
- **NO:** Indica que es indiferente. Se aplica a los centroides

## 2.9 Asignación de atributos

En la cartografía tradicional la información alfanumérica se incluye en los mapas en forma de textos de rotulación y topónimos, sin ningún tipo de vinculación informática con el elemento gráfico al que está asociada. Para la posterior explotación en un SIG es fundamental conocer, al menos de cierto tipo de elementos geográficos (carreteras, ríos, límites administrativos, etc.), cuál es su atributo alfanumérico.

Para resolver esta cuestión se introduce un enlace al atributo alfanumérico en la propia estructura interna del elemento gráfico mediante un proceso que hemos denominado **asignación**. Se ha previsto que puedan existir dos tipos diferentes de asignación: la asignación de atributo alfanumérico estándar del formato *GeoGraphics* y la que hemos denominado asignación de usuario.

### 2.9.1 Asignación de atributos alfanuméricos estándar *GeoGraphics*

Para la asignación de atributos alfanuméricos se utiliza el estándar del formato *GeoGraphics* cuyas características se especifican posteriormente. Para aquellas entidades del Catálogo que lleven esta asignación, la columna *Tabla GeoGraphics* indicará el identificador de la tabla en la cual se incluyen los respectivos atributos.

La asignación de *GeoGraphics* es un caso particular de la asignación de usuario de *MicroStation*, es decir, es información que se graba a continuación del propio elemento y está compuesta de tantas palabras de 2 bytes como se desee, pero siempre múltiplos de cuatro. El formato es el siguiente:

| Tipo puntero     | Tipo BdD         | 0F81 | Nº tabla |
|------------------|------------------|------|----------|
| <i>mslink(1)</i> | <i>mslink(2)</i> | 0000 | 0000     |

- ❑ **Tipo de puntero.** Esta palabra nos indica el tipo de asignación, si es de tipo bloqueada

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>14</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

o no y el número de palabras que vienen a continuación (en este caso siete):

9007: bloqueada, si se borra en gráficos no borra en la tabla alfanumérica la fila vinculada.

1007: sin bloquear, si se borra en gráficos borra en la tabla alfanumérica la fila vinculada (siempre que exista conexión con la BdD y esté activada la opción de borrado).

Se deberá utilizar el valor 9007.

- ❑ **Tipo de BdD.** Esta palabra nos indica el tipo de base de datos con la que va a estar relacionado cada uno de los elementos, en nuestro caso será ODBC.

- 6091: Oracle
- 1971: Dbase
- 3948: Informix
- 71F3: RIS
- 5E62: ODBC. Se usará este tipo

- ❑ **0F81.** Es un número siempre fijo en el caso de la asignación de tipo *GeoGraphics*.

- ❑ **Nº de tabla.** Esta palabra indica el campo *entitynum* de la tabla *mscatalog* de *GeoGraphics* que identifica a la tabla de enlace, es decir, a qué tabla apunta esta asignación.

- En el caso de que apunte a tabla *feature*, el *mslink* representará la entidad cartográfica de que se trata, es decir, la asignación de *feature*.
- En el caso de que apunte a una tabla de usuario, la asignación representará el enlace con el atributo alfanumérico.

Como mínimo, cada elemento llevará una asignación de entidad (*feature*). En el caso de que la geometría represente a varias entidades, llevará tantas asignaciones de *feature* como entidades represente la geometría. Si además ha de estar enlazado con una ocurrencia de la tabla de atributos llevará la asignación de atributo alfanumérico apuntando a la tabla correspondiente.

- ❑ **MSLINK (1), MSLINK (2).** Es el puntero propiamente dicho. Estas dos palabras nos indican con qué fila dentro de la tabla relacionada (*feature* o usuario) está vinculado el elemento. Todos los valores estarán en hexadecimal. La siguiente fórmula muestra el cálculo del valor de la asignación en base 10; este valor deberá ser expresado en

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>15</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

hexadecimal.

$$\text{MSLINK}_{(10)} = \text{MSLINK}(2)_{(10)} * 65536_{(10)} + \text{MSLINK}(1)_{(10)}.$$

En la especificación del Modelo de Datos se incluye un listado con la indicación de qué entidades cartográficas van asignadas y a que número de tabla.

## 2.9.2 Asignación de usuario

En general se utiliza cuando el valor asignado aporta una información en sí mismo, en lugar de ser una clave o referencia a una tabla. Por ejemplo para asignar informaciones del tipo: producción, cota, referencias catastrales, etc. En este caso el formato de asignación se ha definido de forma especial o personalizada.

El formato de esta asignación se describe a continuación. Por exigencias del formato DGN, el espacio destinado a la asignación debe ser múltiplo de cuatro palabras de 2 bytes. Para este caso, y dado que las asignaciones se introducirán codificadas, con cuatro palabras será suficiente. De estas cuatro palabras, las dos primeras se utilizan por el sistema para:

| Tipo puntero | Id_asignación | 3ª palabra | 4ª palabra |
|--------------|---------------|------------|------------|
|--------------|---------------|------------|------------|

- ❑ **Tipo de puntero:** Identificación de la clase de asignación ( 1 -usuario), número de palabras adicionales de asignación (3 palabras adicionales). Por tanto, el valor de la primera palabra será 1003.
- ❑ **Identificador de asignación.** Código que permite distinguir el tipo de elemento.
- ❑ **Palabras 3ª y 4ª.** Se han definido dos tipos de asignaciones: **normal** para valores enteros expresables con una palabra de 2 bytes, y de **cota** que es un valor real necesitando por tanto dos palabras.

En el caso de asignación **normal**:

- Palabra 3ª: valor asignado
- Palabra 4ª: libre

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Asunto:                                               |                | Página:                      |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>16</b>                    |
| Referencia:                                           | Lugar:         | Fecha:                       |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

Para la asignación de **cota**:

- Palabras 3ª y 4ª: cota en formato real de 4 bytes.

## 2.10 Campos para especificación de las Estructuras Complejas

En este apartado y en el siguiente *Definición de Objetos* se explican los campos que se han utilizado en la base de datos de definición del Modelo de Datos. Desde este punto de vista tienen un cierto carácter “instrumental” como ayuda a la especificación del Modelo. Como resultado se generan los listados e informes especificados en el apartado correspondiente

Para la especificación de las estructuras complejas se ha definido un conjunto de 3 campos.

### 2.10.1 Tipo gráfico SIG

Este campo representa cuál es la función de la entidad cartográfica desde el punto de vista de la estructuración en un SIG. Para los distintos tipos de estructuras se han definido los siguientes tipos SIG:

- ❑ **Recinto.** En el formato DGN, asociado a un recinto, tenemos los siguientes tipos de gráficos SIG (entre paréntesis se indica el tipo gráfico básico):
  - Recinto propiamente dicho (*complex shape*)
  - Borde (*line string*)
  - Centroide (*text*)
- ❑ **Cadenas.** Aunque en principio en el formato DGN la estructura correspondiente es *complex chain*, por las dificultades de tratamiento, se ha decidido no usarla. No obstante, en el caso de las entidades que representan a los ejes, se las identifica con el objetivo de exigir unas condiciones especiales; condiciones de continuidad analítica, de eliminación de nodos superfluos (evitar tramos cortos forzando los *line string* a un número de puntos cercano al límite de 101 puntos), de asignación de atributo... Por tanto el único tipo SIG que se ha identificado es:
  - Eje (*line string*)

### 2.10.2 Identificador de Componente Principal del Recinto (IDC\_R)

Para permitir relacionar entre sí a las tres entidades que están asociadas a cada clase de recintos (recinto, borde, centroide), se incluye un número secuencial que identifica cada tipo de re-



|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>17</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

cinto. En el campo IDC\_R, los tres tipos SIG (R, B, C) de esa clase de recinto llevan el mismo número permitiendo de esta forma que se puedan agrupar.

Ver la tabla de recintos.

### 2.10.3 Identificación de Componentes de Recintos (id\_CC)

Indica de qué recintos, identificados por el IDC\_R, puede formar parte cada entidad cartográfica. Este campo sólo tiene sentido para entidades de *line string*, ya que son las únicas que forman *complex shape*. Dicho de otra forma, indica que *features* de borde de recinto puede llevar asignadas cada línea.

La información de este campo es utilizada por los procesos de control de calidad para verificar que los elementos cartográficos concretos sólo tienen asignadas *features* permitidas.

## 2.11 Definición de Objetos

Este conjunto de campos permite generar el “Informe de Objetos”, el cual se genera por medio de una consulta del Catálogo de Entidades Cartográficas. Consta de los siguientes campos:

- ❑ **Identificador de Objeto.** Permite agrupar las entidades cartográficas que forman parte de un objeto. Existe una tabla de objetos, los cuales se han definido desde el punto de vista de homogeneidad gráfica.
- ❑ **Atributo enumerado principal.** Representa las distintas clases (tipos enumerados) de un determinado objeto. Por ejemplo, una curva de nivel tiene los siguientes tipos enumerados: directora, intermedia, depresión directora, depresión intermedia.
- ❑ **Atributo enumerado secundario.** Se utilizan para modelar alguna de las siguientes características:
  - a) Entidades gráficas que complementan al objeto, pero que no son parte “estructural” del mismo. Por ejemplo: línea exterior de acueducto, línea de máximo embalsamiento, machón, diagonales de *shapes* de torres metálicas...
  - b) Objetos con geometrías heterogéneas: ferrocarril, electricidad, telecomunicación...
- ❑ **Atributos gráficos.** Indica la geometría que puede tener cada tipo enumerado de un determinado objeto. Por ejemplo, los atributos geográficos de la “Curva de Nivel” (objeto), “Directora” (atributo enumerado), son: línea y cota (atributos gráficos). Por el con-

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>18</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

trario las “Curvas de Nivel” “Normales” sólo tienen como atributo gráfico la línea.

## 2.12 Campos auxiliares

Fundamentalmente de utilidad para la representación y generación de salidas, se especifican los siguientes campos:

- ❑ **Estilo de línea de usuario.** Cuando en este campo no se especifica un estilo se deberá utilizar el estilo MicroStation especificado en el campo Estilo. En el anexo 2 se especifica el nombre del fichero de recursos, y se adjunta una muestra de todos los estilos definidos.
- ❑ **Color de relleno de los recintos.** En general en los recintos el color de relleno es función del número de recinto (*feature, mslink*), indicándose en este campo el número de color.

No obstante, en ciertos casos una misma entidad (recinto) puede tener distintos rellenos dependiendo de una asignación del recinto, derivada generalmente de una etiqueta. Por ejemplo, el color de relleno del recinto de suelo urbano es función de la “etiqueta de suelo urbano”. En estos casos, en el campo “color de relleno de recinto” se indica el número de objeto de la citada etiqueta, especificándose en la tabla de etiquetas el color de relleno asociado a la misma.

Además, el relleno puede ser:

- Color de la tabla de colores. Este es el caso más común; en el Catálogo se especifica el número de color de la tabla.
- Patrón: Se especifica el nombre dado al patrón.

Como resumen, en este campo puede tener alguno de los siguientes valores: Número de color, Nombre del patrón, Nombre del objeto sobre la base de cuyas etiquetas se genera el color (la tabla de etiquetas tiene especificación de color de relleno)

En el anexo 1 se especifican las características de configuración de los patrones; también se adjunta una muestra de todos los estilos definidos.

Como criterio general el fichero de entrega de cartografía no deberá incluir relleno recintos de tipo “patrón”; ahora bien, el atributo de relleno deberá estar activo.

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>19</b>                    |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

### 3 TABLAS DE ATRIBUTOS

Como se ha indicado, las entidades pueden tener asociados datos alfanuméricos que se almacenan en lo que hemos denominado “Tablas de Atributos”. Por ejemplo a un eje de vial se le puede asignar un registro que indique su código oficial si lo tuviese, su nombre, tipo, etc. En general todos los textos de rotulación y atributos estarán enlazados a su “Tabla de Atributos” correspondiente; incluso las etiquetas también tendrán asignación a las respectivas tablas de etiquetas. En resumen, se han definido dos tipos de tablas de atributos:

- Tablas de atributos alfanuméricos
- Tablas de etiquetas

#### 3.1 Tablas de atributos alfanuméricos

Se han definido diferentes tablas de atributos para los distintos objetos (ver listados de especificación del Modelo). Incluso distintos tipos enumerados dentro de un objeto pueden tener tablas distintas. Por ejemplo, dentro del objeto vial, se han previsto tablas distintas para calles, carreteras/autopistas, pistas.

Para cada una de las tablas se especifica: número de tabla, nombre, descripción. La especificación de la tabla a la que va asignado cada entidad cartográfica se ha hecho a través del número de tabla. La especificación completa está en el Catálogo de Entidades Cartográficas.

La tabla de atributos incluiría los siguientes campos

- Identificador (*mslink*). Número de caída único.
- MapID. Este código debe ser igual al mslink que se le haya asignado en la tabla *Maps* al fichero de cartografía donde se encuentra el elemento.
- Código: Se deberán utilizar códigos oficiales si existieran; en caso contrario no sería necesario rellenar este campo.
- Texto completo
- Texto en el mapa. Para el caso de que el campo “Texto completo” sea excesivamente largo se ha previsto que el texto que aparece en el mapa pueda ser diferente. En este caso, se recoge aquí el literal del texto que aparece en el mapa.
- Clasificación del texto según se especifica en el Catálogo. La clasificación es específica de cada tabla de atributos.
- Caracterización. Especifica la estrategia a seguir en el caso de que no se conozca o no esté disponible el topónimo.

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>20</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

### 3.1.1 Clasificación

En general, la clasificación aporta una información adicional sobre el topónimo. Por ejemplo, en el caso de carreteras permite indicar de qué tipo se trata: Autopista, autovía, vía rápida, carretera...

La clasificación será aportada por la Propiedad con el fin de unificar la producción y se facilitará en forma de tablas, bases de datos o en cualquier otro tipo de documento y soporte.

### 3.1.2 Caracterización

Este campo permite especificar la estrategia a seguir en el caso de que no se conozca o no esté disponible el topónimo. Se han previsto los siguientes tipos:

- ☐ **Podrán existir elementos “No Asignados” (NA).** En este tipo de objetos, cuando no exista el nombre singular no será necesario asignar el elemento gráfico. Por ejemplo, los canales/acequias sólo se asignarán cuando tengan nombre propio.
- ☐ Se deberán asignar siempre, pudiéndose dar las siguientes posibilidades:
  - ☐ **Atributo Específico (AE).** Siempre se deberá incluir una entrada específica en la tabla de atributos para cada elemento diferenciado; por ejemplo, aunque no tengan nombre propio, diferentes cementerios deberán tener entradas distintas en la tabla de “Edificios/construcciones singulares”.
  - ☐ **Atributos Genéricos (AG).** En algunos objetos existe la posibilidad de utilizar atributos genéricos, los cuáles aportan una característica descriptiva adicional a la geometría.

Es el caso, por ejemplo, de los cauces, los cuáles pueden no tener nombre propio, pero se especifica que deben ir asignados; también se ha de dar este mismo tratamiento a los ramales, que habiéndose especificado que deben ir asignados, no tienen por que tener un nombre propio. En las tablas que lo requieren se han definido, a partir del *mslink* 60.000, registros correspondientes a estos tipos genéricos. Como es lógico, para este tipo de objetos en estos no será necesario incluir texto de rotulación. El hecho de que exista una entrada genérica no significa que siempre se ha de utilizar la misma; también se podrán generar entradas específicas cuando así se requiera. Por ejemplo: carretera 1, carretera 2...

En resumen, para cada tabla, y por lo tanto cada objeto, existen las siguientes posibilidades:

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>21</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

- NA: Podrán existir elementos “No Asignados”
- AE: Siempre deberán llevar asignado un “Atributo Específico”
- AG: Podrán asignarse con un “Atributo Genérico”

Aunque la especificación se ha dado con carácter general por tabla, podría existir algún tipo enumerado individual que no siguiera la especificación dada para la tabla.

### 3.2 Tabla de etiquetas

En general las etiquetas de los diversos objetos sólo se distinguen por el número de ocurrencia en la tabla correspondiente. En algunos casos, y aunque sea redundante, se ha diferenciado también por simbología; es el caso de las etiquetas de usos rústicos. Esto se ha hecho así para poder diferenciar su simbología y no cambiar el criterio general de que todas las etiquetas están asignadas.

|                                                                             |                                     |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                     | <b>Página:</b><br><br><b>22</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

## 4 CRITERIOS DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE DATOS

El Catálogo de Entidades Cartográficas se ha diseñado de acuerdo a los siguientes criterios:

### 4.1 Criterios generales

- ☐ Se da respuesta a la realidad territorial contemplando sus elementos geográficos característicos.
- ☐ Se han agrupado las diferentes entidades en temas homogéneos. Dentro de cada *Tema*, se ha realizado una agrupación de entidades por lo que se han denominado *Grupo Homogéneos*. Adicionalmente, la ordenación de las entidades se ha cuidado para facilitar la interpretación del Catálogo.
- ☐ Para una gran mayoría de grupos homogéneos se ha introducido la entidad “línea auxiliar” que, en general se puede decir, no se debería utilizar ya que el Catálogo es lo suficientemente detallado como para contemplar toda la casuística. No obstante se podría utilizar sólo para la representación de algún elemento no previsto en el Catálogo. Para identificar claramente estas entidades, se utiliza un único estilo sólo para las líneas auxiliares.
- ☐ En los recintos sólo se ha incluido asignación de atributo alfanumérico a los centroides y a los *complex*; en general no se han asignado los bordes.

### 4.2 Criterios de simbolización

- ☐ La definición de la simbolización (nivel, color, estilo, peso) se ha realizado de forma jerarquizada, siendo el “nivel” el de más importancia, seguido del “color” y finalmente el “estilo”. En general no se ha utilizado el “peso” como código de diferenciación. Quizá la única excepción sea la diferenciación entre curvas directoras y curvas intermedias.
- ☐ En la definición del nivel, color, estilo, peso, se ha tenido en cuenta que a su vez estos parámetros son los utilizados en *Microstation* como base de simbolización.
- ☐ A cada tema se le han reservado un número de niveles de acuerdo a las necesidades concretas de cada uno. En cualquier caso se han dejado niveles libres entre ellos para permitir la incorporación de nuevos elementos.

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>23</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

| Tipo de elemento            | Orden de Niveles | Nivel In.-Fin Cartografía |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|
| Divisiones adm. específicas | 1º               | 1-3                       |
| Elementos geográficos       | 2º               | 4-40                      |
| Textos                      | 3º               | 41-47                     |
| Centroides                  | 4º               | 48                        |
| Cierres                     | 5º               | 49                        |
| Recintos y Bordes           | 6º               | 50-59                     |
| Auxiliares                  | 7º               | 60-63                     |

Las entidades de tipo *line string* que aparecen en los niveles reservados para recintos y bordes son “*features* lineales virtuales” que existen en los casos que no hay una entidad “real” a la que se le dé el papel de borde del recinto correspondiente.

- ❑ Se ha definido una tabla de colores tramificada por rangos para los colores: negro, sepia, azul, rojo, verde y gris. Se han dejado libres los primeros colores para que puedan ser utilizados por el usuario; tramo de colores para los recintos final.

| Color      | Color In.-Fin |
|------------|---------------|
| Libre      | 0-79          |
| Negro      | 100-129       |
| Sepia      | 130-139       |
| Cian       | 140-149       |
| Rojo       | 150-169       |
| Azul       | 170-189       |
| Verde      | 190-199       |
| Magenta    | 200-209       |
| Gris       | 210-219       |
| Recintos 1 | 220-249       |
| Recintos 2 | 80-99         |
| Carátula   | 250-254       |

- ❑ Se han utilizado sólo los estilos propios del formato DGN (0-7) de acuerdo al siguiente criterio homogéneo.

| Tipo de elemento | Estilo |
|------------------|--------|
| Normal           | 0      |
| Eje              | 4      |
| Cierre           | 5      |
| Línea auxiliar   | 6      |

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>24</b>                    |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

|           |   |
|-----------|---|
| No visto* | 5 |
|-----------|---|

Las líneas definidas con un estilo de usuario deberán tener éste aplicado en el momento de la entrega.

Se entiende por “línea no vista” a aquella que por encontrarse oculta por otro elemento geográfico no es visible en restitución. En el modelo de datos se especifica para qué objetos cartográficos se han de incorporar las líneas no vistas (viales, cauces...). La “línea de cierre” es una línea que no existe físicamente y que permite la separación de recintos. Por ejemplo, dos calles con distinto nombre deben formar recintos distintos no existiendo ninguna línea física en la intersección de ambas; la líneas de cierre se utilizan en estos casos.



|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>25</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

## 5 INFORMES DEL MODELO DE DATOS

La especificación completa del Modelo de Datos se encuentra en una base de datos con elementos del catálogo, sus características y especificaciones, y los parámetros de control de calidad.

A partir de la citada base de datos se han generado los siguientes listados e informes:

- Listados de entidades
  - Listado de temas y grupos homogéneos
  - Listado de simbología de entidades
  - Listado de estructura de entidades
  - Listado de continuidad gráfica de entidades
- Informes de objetos
  - Informe de atributos de objetos (gráficos y tabla de enlace)
- Informes de recintos
  - Listado de recintos
  - Informe de componentes de recintos
  - Informe de pertenencia de líneas a recintos
- Informes de atributos
  - Listado de tablas de atributos
- Listados de control de calidad

Además, y con el objeto que la especificación pueda ser incorporada de forma ágil y sencilla como parámetros a las herramientas de producción propias de cada empresa, se han generado unas consultas correspondientes básicamente a los listados anteriores:

- Consulta de Entidades (CE)
  - Simbología de entidades
  - Estructura de entidades
  - Continuidad gráfica de entidades
- Consulta de objetos (CO)
  - Lista de objetos (número, nombre)
- Consultas de recintos (CR)
  - Lista de recintos
  - Componentes de recintos
  - Pertenencia de líneas a recintos

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>26</b>                    |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

## 5.1 Listados de entidades

### 5.1.1 Listado de temas y grupos homogéneos

Listado de Temas y Grupos Homogéneos, agrupados por los primeros, con los siguientes campos:

- Tema: identificador y descripción
  - Grupo Homogéneo: identificador y descripción
  - Nivel inicial y final de cada Grupo Homogéneo.

### 5.1.2 Listado simbología de entidades

Se trata de un listado agrupado por Temas y Grupos Homogéneos. Consta de los siguientes campos:

- Tema
  - Grupo homogéneo
    - **MSLINK**: Identificador único en la tabla *feature*
    - Descripción Principal
    - **T.G.**: Tipo gráfico básico
    - **3D**: Tres dimensiones; tipo de la coordenada Z
    - **C.Rel**: Número de color de relleno
    - Simbología:
      - **N**: Nivel
      - **C**: Color
      - **E**: Estilo
      - **P**: Peso
      - **Cell**: Nombre de símbolo
      - **F**: Fuente
      - **TW**: Ancho
      - **TH**: Alto
      - **J**: Justificación
      - **M/m**: Mayúscula/minúscula
      - **Est.U.**: Estilo de línea de usuario

En la casilla 3D aparecen sombreadas aquellas entidades que se han de utilizar para la generación del MDT. En la consulta incluida en Access existe un campo específico con la especi-

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>27</b>                    |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

cación correspondiente.

### 5.1.3 Listado de Estructura de Entidades

Se trata de un listado agrupado por Temas y Grupos Homogéneos. Consta de los siguientes campos:

- Tema
  - Grupo homogéneo
    - **MSLINK**: Identificador único en la tabla *feature*
    - Descripción Principal
    - Estructura compleja:
      - **GIS**: Tipo gráfico SIG
      - **CP**: Identificador Componente Principal del Recinto (IDC\_R)
      - **CC**: Identificación de componentes de recintos: si es único incluye el número y si es múltiple lo indica con "Mul"
    - Objeto:
      - **Objeto**: Identificador de objeto y descripción del objeto
      - **A.G.**: Atributo gráfico
      - **Enum.P**: Enumerado principal y descripción
      - **Enum.S**: Enumerado secundario y descripción

### 5.1.4 Listado de continuidad de líneas

Especifica como ha de ser la continuidad de cada línea con respecto al resto de objetos (definido por número de objeto) o entidades (definidas por número de objeto y número de enumerado principal).

- Objeto
  - **EP**: Enumerado dentro del objeto
- Tema
  - **Entidad(Mslink, Descripción)**: Identificador único y descripción de la entidad para la que se define la continuidad.
  - **3-D Anal.**: Continuidad analítica 3D. Tipo de continuidad y objeto u objeto-enumerado con el que se define la continuidad.
  - **2-D Anal.**: Continuidad analítica 2D. Tipo de continuidad y objeto u objeto-enumerado con el que se define la continuidad.
  - **2-D Simple.**: Unión simple 2D. Tipo de continuidad y objeto u objeto-enumerado con el que se define la continuidad.

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <b>Asunto:</b>                                        |                | <b>Página:</b>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>28</b>                    |
| <b>Referencia:</b>                                    | <b>Lugar:</b>  | <b>Fecha:</b>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

- **2-D Unión:** Unión 2D. Tipo de continuidad y objeto u objeto-enumerado con el que se define la continuidad.
- **Descripción Objeto / Mslink Descripción Entidad:** De lo contenido en las cuatro casillas anteriores.
- **Línea abierta:** Valor –R– (si es NO indica que no se permiten líneas abiertas)

## 5.2 Informes de objetos

### 5.2.1 Listado de objetos (informe de atributos de objetos)

Informe ordenado de Objetos, especificándose para cada uno de sus “atributos enumerados”:

- ❑ **Atributos alfanuméricos.** El enlace de la geometría con los atributos alfanuméricos se hace a través de la asignación. Se han previsto dos tipos de asignaciones, la de usuario y la estándar de *GeoGraphics*.
  - a) Asignación de usuario **As.U.**: Se especifica el “Identificador de asignación” (2ª palabra) y el tipo.
  - b) Asignación *GeoGraphics* **As.G.**: Se especifica el número de tabla según la tabla *mscatalog*.
- ❑ **Atributos gráficos.** Indica las diferentes geometrías que tiene cada uno de los tipos enumerados de cada objeto. Se han definido los siguientes tipos de geometrías: recinto, centroide, borde, eje, cierre, texto, línea, *shape*, símbolo, cota, etiqueta. El valor que aparece en las celdas de la tabla de objetos es el identificador único del elemento en el catálogo (mslink).

Los distintos sombreados y tipología de la tabla de objetos tienen el siguiente significado:

- ❑ **Atributo Enumerado:** Las distintas clases o componentes del objeto son los llamados Enumerados. Si está sombreado es el atributo principal y si no lo está es el secundario. En este último y delante del mismo aparece el tipo de elemento gráfico MicroStation.
- ❑ **Celda remarcada.** Indica que el elemento geográfico pertenece o puede pertenecer a varios enumerados. No se permite en el caso de atributo geométrico *Borde*.
- ❑ **Número de celda en cursiva.** Indica que es un caso especial de esa geometría Línea Oculta (LO). No aplicable a recintos, centroides y bordes (*Tipo GIS*).
- ❑ **Número de celda subrayado.** Indica que se trata de una entidad (*feature*) virtual. Existen los siguientes tipos:
  - Borde virtual de recinto. Indica que es un elemento que no existe físicamente, y que se ha definido exclusivamente como la *feature* lineal

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>29</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

virtual correspondiente al recinto. Por requerimientos de *GeoGraphics*, todos los recintos han de tener una *feature* lineal, que es la que se asigna a las líneas formantes del recinto.

- Línea virtual. Se trata de un elemento que no puede existir autónomamente, y siempre ha de ir asignada a otra línea con significado físico. Por ejemplo, se ha definido una entidad de *Línea de costa en otro elemento planimétrico*; esta *feature* sólo se podrá usar cuando haya un elemento planimétrico (dique, construcción...) y deberá estar asignada (el número de *feature*) al mismo.

## 5.3 Informes de recintos

### 5.3.1 Listado de recintos

- ❑ Objeto: número, descripción (*objetos superficiales*)
  - ❑ Tipos enumerados: número, descripción
  - ❑ **IDC\_R**: Identificador único de la tríada de entidades que forman el recinto
  - ❑ **R**: Mslink del recinto *complex shape*
  - ❑ **C**: Mslink del centroide
  - ❑ **B**: Mslink de la línea de borde
  - ❑ **Color de Relleno**: Número del color o nombre del patrón de relleno

### 5.3.2 Líneas formantes de cada recinto

Especifica para cada recinto que líneas pueden servir de base para su formación. Se incluyen los siguientes campos:

- ❑ Objeto: número, descripción (*objetos que son recinto*)
- ❑ Enumerado y descripción
- ❑ Recinto: identificador (IDC\_R) y descripción

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>30</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

□ Componentes:

- **Mslink:** identificador único
- **Descripción elemento:** descripción
- **Objeto:** Número del objeto al que pertenece y descripción
- **Enumerado Principal:** Número y descripción
- **Enumerado Secundario:** Tipo gráfico MS y descripción

### 5.3.3 Recintos formados por cada línea

Especifica para cada elemento lineal, de qué recintos puede formar parte. Dicho de otra forma, especifica qué *features* puede tener asignadas cada línea. Existirá un proceso de control de calidad que lo verifique:

- Objeto: número, descripción (*objetos que son recinto*)
- Enumerado y descripción
- Línea: Identificador único (*mslink*), descripción (sólo las líneas que pueden formar parte de recintos)
  - **Objeto:** número, descripción (*objetos que son recinto*)
  - **Enumerado Principal:** Enumerado principal y descripción
  - **Enumerado Secundario:** Enumerado secundario y descripción
  - **Recintos a que puede formar:** mslink del recinto (CxS) y descripción

## 5.4 Informes de atributos

### 5.4.1 Listado de tablas

- Tabla: número, nombre
  - Objeto: número y descripción del objeto enlazado a la tabla
  - Tipo enumerado y descripción de la entidad enlazada

## 5.5 Listados de control de calidad

Se trata de un listado agrupado por Temas y Grupos Homogéneos donde se especifica el códi-

|                                                       |                |                              |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| <i>Asunto:</i>                                        |                | <i>Página:</i>               |
| <b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                | <b>31</b>                    |
| <i>Referencia:</i>                                    | <i>Lugar:</i>  | <i>Fecha:</i>                |
| <b>I_031015</b>                                       | <b>GRAFCAN</b> | <b>15 de octubre de 2003</b> |

go para cada programa de control informático por entidad. Consta de los siguientes campos:

- ☐ MSLINK: Identificador único
- ☐ Descripción Principal: descripción de la entidad
- ☐ Casilla por cada uno de los programas de control de calidad

|                                                                  |                          |                                        |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Asunto:<br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                          | Página:<br><b>32</b>                   |
| Referencia:<br><b>I_031015</b>                                   | Lugar:<br><b>GRAFCAN</b> | Fecha:<br><b>15 de octubre de 2003</b> |

## 6 PROYECTO GEOGRAPHICS

En este apartado se describen las características de las tablas (formato *GeoGraphics*) que se van a entregar a los contratistas.

### 6.1 Visión general de un proyecto *GeoGraphics*

En un proyecto *GeoGraphics* define los siguientes conceptos fundamentales:

- ❑ **Categorías.** Son las agrupaciones de entidades referidas a un tema general común. Cada categoría se asocia a un conjunto de mapas que se identifican por la extensión de los nombres de los ficheros. En principio se va a utilizar una categoría única.
- ❑ **Feature (entidad).** Son cada uno de los tipos de objetos del mundo real que el proyecto considera y modela. La entidad tiene un componente gráfico (geometría) y una definición de sus características en la tabla *feature*.
- ❑ **Mapas.** Son los diferentes ficheros, cada uno de ellos con cobertura espacial que puede ser lo completa del proyecto o parcial. En el caso de que existan categorías se agruparían por éstas, especificándose la categoría por la extensión del propio nombre de fichero y contienen elementos gráficos correspondientes a alguna de la *features* definidas en el proyecto.

Los mapas se definen mediante recintos que envuelven a los elementos gráficos del fichero. El conjunto de todas los recintos del proyecto se almacenan en un fichero índice. Cada uno de los recintos incluidos en el fichero (mapa) índice deberá tener la asignación de ocurrencia a la tabla *maps* (campo *entitynum* con valor 3 de la tabla *mscatalog*).

La especificación del fichero índice se incluye en el documento de Modelo de Producción, y puede ser diferente para las distintas escalas.

Todas las especificaciones relativas a estos conceptos se almacenan en un conjunto de Tablas de Sistema dentro de la base de datos asociada a cada proyecto. Estas son:

- Tablas CATEGORY - UGCATEGORY
- Tablas FEATURE - UGFEATURE
- Tablas MAPS - UGMAP
- Tabla MSCATALOG.



|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Asunto:</b><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <b>Página:</b><br><b>33</b>                   |
| <b>Referencia:</b><br><b>I_031015</b>                                   | <b>Lugar:</b><br><b>GRAFCAN</b> | <b>Fecha:</b><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

- Tabla UGTABLE\_CAT
- Tabla UGJOIN\_CAT

Además, el proyecto puede contener diferentes *tablas de atributos de usuario* que cualifican a determinadas entidades geográficas. Las tablas de atributos según especificación incluida en el [apartado 3](#).

## 6.2 Base de datos de entrega

A cada contratista se entregará una base de datos compatible con un proyecto GeoGraphics que incorpora todas las tablas de sistema y de atributos necesarias. En concreto:

- ❑ **Tabla *Category***. Contiene una sola categoría y se debe rellenar de la siguiente manera:

*Campo mslink*. Código único que identifica a cada categoría.

*Campo cname*. Su valor se compone de dos partes. La primera, compuesta por dos caracteres, es el código del contrato dentro del que se genera la cartografía. La segunda parte, corresponde al código del producto que se está generando. Ambos códigos serán comunicados por la Propiedad a cada contratista.

*Campo indexname*. Debe incluir el nombre y extensión del distribuidor que se entrega junto con los ficheros de cartografía.

- ❑ **Tabla *Feature***. Están definidas todas las entidades que puede manejar el proyecto. Cada elemento cartográfico del fichero DGN, además de su propia simbología, deberá llevar asignado al menos un puntero a esta tabla.
- ❑ **Tabla *Mscatalog***. En ella están definidas adecuadamente todas las tablas de atributos que se contemplan.
- ❑ **Tablas de Atributos**. Especificadas anteriormente en el [apartado 3](#).
- ❑ **Tabla *Maps***. Contiene un registro por cada zona de cartografía que se haya incluido en el fichero .IDX y se debe rellenar de la siguiente manera:

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>34</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

*Campo Mslink.* Código único que identifica a cada mapa.

*Campo Category.* Código que relaciona cada mapa con la categoría a la que pertenece.

*Campo MapName.* Debe incluir el nombre y extensión del fichero de cartografía correspondiente a cada mapa.

El contratista debe generar la tabla de mapas y el dibujo del mapa índice en cada zona. En el documento Modelo de Producción de cada escala se especifica el criterio general para la realización de la división de ficheros de entrega.

|                                                                         |                                 |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Asunto:</i><br><b>MODELO DE DATOS. CARTOGRAFÍA 1:1.000 Y 1:5.000</b> |                                 | <i>Página:</i><br><b>35</b>                   |
| <i>Referencia:</i><br><b>I_031015</b>                                   | <i>Lugar:</i><br><b>GRAFCAN</b> | <i>Fecha:</i><br><b>15 de octubre de 2003</b> |

---