

**GRAFCAN**

CARTOGRÁFICA DE CANARIAS, S.A.

Generación de hoja piloto a escala 1:20.000  
a partir de generalización de  
cartografía a escala 1:5.000

## **PROTOCOLO DE GENERALIZACIÓN AUTOMÁTICA**

Preparado por Trabajos Catastrales, S.A.

Referencia nº:

**MD\_20mPGA**

Versión nº:

**1.0**

Fecha:

**Mayo.2003**

|                 |                                                                 |                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| <b><u>1</u></b> | <b><u>Fase previa de CONVERSIÓN y extracción.....</u></b>       | <b><u>2</u></b>  |
| 1.1             | CONVERSIÓN A FORMATO <i>SHAPE</i> .....                         | 3                |
| 1.1.1           | Proceso .....                                                   | 3                |
| 1.1.2           | Configuración para la hoja piloto .....                         | 5                |
| 1.2             | PROCESO DE EXTRACCIÓN AL FORMATO DGN .....                      | 7                |
| 1.2.1           | Proceso .....                                                   | 7                |
| 1.2.2           | Configuración para la hoja piloto .....                         | 7                |
| <b><u>2</u></b> | <b><u>Comandos de generalización automática .....</u></b>       | <b><u>9</u></b>  |
| 2.1             | PROCESOS DE CONVERSIÓN EN ENTORNO ARCGIS .....                  | 9                |
| 2.1.1           | Shape a Cobertura .....                                         | 9                |
| 2.1.2           | Cobertura a DGN .....                                           | 10               |
| 2.2             | DESCRIPCIÓN DE COMANDOS DE GENERALIZACIÓN .....                 | 12               |
| 2.2.1           | UNSPLOT .....                                                   | 12               |
| 2.2.2           | GENERALIZE .....                                                | 12               |
| 2.2.3           | INTERSECTERR.....                                               | 13               |
| 2.2.4           | BUILDINGSIMPLIFY .....                                          | 14               |
| 2.2.5           | FINDCONFLICTS.....                                              | 15               |
| 2.2.6           | CLEAN .....                                                     | 16               |
| 2.2.7           | DISSOLVE.....                                                   | 17               |
| 2.2.8           | AREAAGGREGATE.....                                              | 18               |
| 2.2.9           | CENTERLINE .....                                                | 20               |
| <b><u>3</u></b> | <b><u>Protocolos de generalización automática .....</u></b>     | <b><u>22</u></b> |
| 3.1             | CURVAS DE NIVEL .....                                           | 22               |
| 3.2             | HIDROGRAFÍA .....                                               | 23               |
| 3.3             | VIALES.....                                                     | 25               |
| 3.3.1           | Ejes de viales.....                                             | 25               |
| 3.3.2           | Caminos y Sendas .....                                          | 26               |
| 3.4             | EDIFICACIÓN Y CONSTRUCCIONES .....                              | 27               |
| <b><u>4</u></b> | <b><u>Parámetros de generalización en Hoja Piloto .....</u></b> | <b><u>32</u></b> |

# 1 FASE PREVIA DE CONVERSIÓN Y EXTRACCIÓN

Antes de realizar las fases propiamente dichas de generalización, existe una fase previa de extracción y conversión de la cartografía de partida a la escala 1:5.000 para conseguir los ficheros básicos para los procesos de generalización automatizada y edición.

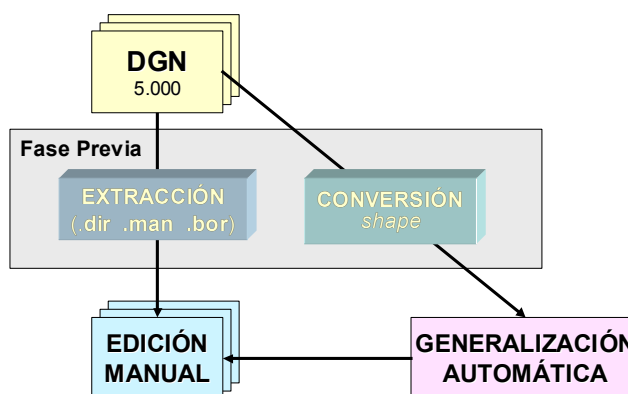


Ilustración 1: Esquema general del proceso

## ❑ Conversión a formato **SHAPE**

Aquellas entidades geográficas de la cartografía 1:5.000 que se van a someter a un proceso de generalización automática, previamente se han de convertir a formato *shape*. Para realizar esta conversión se utiliza el programa SaveToShape con la correspondiente configuración. Los procesos de generalización posteriores son distintos según la naturaleza de los elementos cartográficos; la generalización que sufre una curva de nivel no es la misma que la de un edificio, por eso se genera un *shape* por cada proceso de generalización diferente. Los shapes se transforman a coberturas para poder aplicar los comandos de generalización de ArcInfo, y luego se exportan a formato DGN obteniéndose de esta forma la primera serie de ficheros básicos de edición (AUT).

## ❑ Extracción a diferentes ficheros DGN

Aquellas entidades geográficas de la cartografía 1:5.000, cuya generalización se hará mediante edición manual, se extraen a tres diferentes ficheros en el mismo formato DGN, identificados por su extensión, y de acuerdo al siguiente criterio:

- .MAN (manual). Contendrá aquellas entidades cuya generalización no haya de pasar por un proceso previo de generalización automática. Es decir, el proceso de generalización de este tipo de entidades será únicamente manual.
- .BOR (borradas). Contendrá aquellas entidades que no aparecerán en la cartografía 1:20.000, pero que se guardan en este fichero para poder verificar cuáles son las no incorporadas.
- .DIR (directo). Contendrá aquellas entidades que pasan de forma directa desde la cartografía 1:5.000 a la 1:20.000 sin necesidad de realizar ningún tipo de proceso, salvo el cambio de catálogo posterior.

Las entidades según son extraídas del fichero original son borradas, de forma que al finalizar todos los procesos de conversión y extracción pueda verificarse que este fichero residuo está vacío. El resultado es el fichero .RES que contendría aquellas entidades que no corresponden a ninguna de las anteriores categorías. Este fichero deberá estar vacío

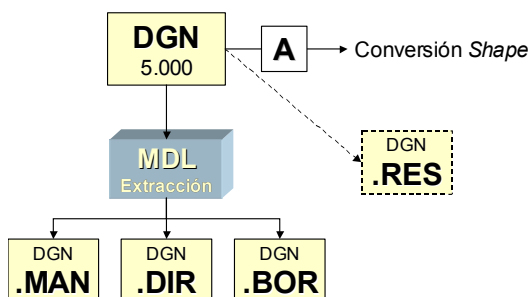


Ilustración 2: Tipos de ficheros extraídos

Existe una hoja Excel en la que se especifica de qué forma será tratado cada elemento cartográfico de la cartografía a escala 1:5.000, en este proceso previo. Los ficheros de configuración de los programas de conversión a formato *shape*, en el caso de la generalización automática, y la extracción de la cartografía para la edición manual están gobernadas por sendos ficheros de configuración que se obtienen a partir de esta hoja de cálculo Excel, en la columna **tipo de generalización**:

- A - Automático
- M - Manual
- D - Directo
- B - Borrar

A partir de la Excel del catálogo se generan dos ficheros de configuración que guiarán el comportamiento de SaveToShape y geneauto.

Una vez en disposición de los ficheros de configuración se puede pasar a la conversión y extracción propiamente dichas.

## 1.1 Conversión a formato *Shape*

### 1.1.1 Proceso

Se deberán convertir a formato *shape* aquellas entidades geográficas que se vayan a someter a los procesos de generalización automática.

Para realizar esta conversión se utiliza el programa SaveToShape de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- ❑ Se prepara un directorio que contenga solo los ficheros DGN de cartografía 1:5.000 correspondientes a la hoja 1:20.000 que se quiere generar.
- ❑ Además hay que disponer de otro directorio preferentemente vacío que será usado como directorio raíz para los *shapes* y coberturas de salida.

- ❑ Desde una ventana de comandos se ejecuta SaveToShape mediante la siguiente línea de comando; `c:\win32app\ustation\ustation -waSaveToShape -ienenn\*.dgn -icffff -isaaaa -ifeature -iForce2D` siendo enenn el directorio de entrada donde se han copiado los DGNs correspondientes a la hoja, cffff el fichero de configuración, y saaaa el directorio de salida. Como resultado se crean en el directorio de salida todos los *shapes* definidos en la agrupación de elementos. El parámetro `-ifeature` indica al programa que a la hora de tratar los elementos tenga en cuenta la asignación en lugar de la simbología. Por su parte `-iForce2D` hace que los *shapes* de salida sean de dos dimensiones. Esto es necesario porque la conversión de *shape* a cobertura no admite los elementos de tres dimensiones.
- ❑ Una vez obtenidos los *shapes*, utilizando las herramientas de ArcGIS, se convierten en coberturas y se someten a los respectivos procesos de generalización automática.

Para entender la necesidad de agrupación de entidades cartográficas en *shapes* es necesario conocer que es lo que representa cada una de las unidades de entrada y de salida en esta fase de carga.

Los datos de entrada son DGNs y cada uno de ellos representa una extensión hoja 1:5000 del conjunto del territorio. Esto quiere decir que cada DGN contiene todas las entidades definidas en el modelo de producción ubicadas en el ámbito de un elemento de la malla 1:5000.

Por el contrario, cada fichero *shape* representará a una o varias entidades cartográficas cubriendo todo el conjunto del territorio. Cada *shape*, por definición, únicamente puede almacenar un tipo de entidad geométrica, es decir que como mínimo el resultado de esta fase de la carga dará lugar a un *shape* para líneas, un *shape* para recintos, un *shape* para geometrías puntuales y un *shape* para textos.

Sin embargo, con el fin de mantener el complejo diseño del modelo de producción, adaptado a un modelo orientado a objeto, esencial para el diseño de la base de datos geográfica corporativa, se ha establecido un sistema de configuración de carga a nivel de objeto y atributo geométrico. Esta configuración plantea la agrupación de entidades cartográficas que pertenecen al mismo objeto y que tienen el mismo atributo geométrico en un mismo *shape*.

La agrupación de entidades cartográficas dentro de un objeto se establece en la hoja **Agrupación** del documento Excel.

La siguiente Figura ilustra el ejemplo de agrupación de Vertice Geodésico que representa el nivel máximo que se puede definir considerando el planteamiento inicial anteriormente expuesto.

| Objeto |                   | Atributo Enumerado |                 | Centroide | Borde | Eje | Cierre | Texto | Línea | Shape | Símbolo | Cota |
|--------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------|-------|-----|--------|-------|-------|-------|---------|------|
| 501    | Vértice geodésico | 1                  | 1º Orden        |           |       |     |        | 5352  | 1     |       | 5022    | 1    |
|        |                   | 2                  | 2º Orden        |           |       |     |        | 5353  | 1     |       | 5023    | 1    |
|        |                   | 3                  | 3º Orden        |           |       |     |        | 5354  | 1     |       | 5024    | 1    |
|        |                   | 4                  | Orden inferior  |           |       |     |        | 5355  | 1     |       | 5025    | 1    |
|        |                   | 5                  | Sin especificar |           |       |     |        | 5356  | 1     |       | 5026    | 1    |
| 503    | Punto de apoyo    | 1                  | Punto de apoyo  |           |       |     |        | 5358  | 1     |       | 5027    | 1    |

Ilustración 1: Agrupación Vertice Geodésico

El objeto Vertice Geodésico, tras la carga estará representado por tres *shapes*. Uno que representará su cota, otro su texto y otro su símbolo.

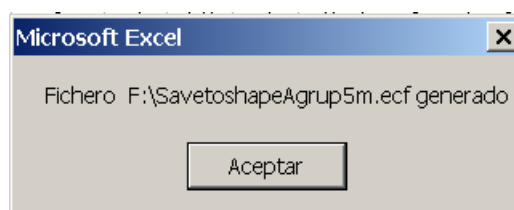
Como se muestra en la siguiente figura el nivel de descomposición dentro de un objeto puede ser mayor, como es el caso de la curva de nivel. A nivel de geometría Línea, se van a generar dos *shapes*, uno que contenga las entidades cartográficas referentes a curva de nivel Directora y otro que almacene los elementos que componen la capa de curvas de nivel Intermedias.

[illegible]

Si no se desea exportar a *shape* alguna de las entidades cartográficas, se deberá introducir el valor 0 como código de agrupación.

En dicha Excel existe un botón llamado “Generar ECF agrupacion Shapes” que sirve para generar el documento ECF o fichero de configuración. Esta macro extrae la información de identificación, desde el punto de vista de modelo de entrada (simbología DGN), de aquellos elementos que se ha configurado que se desea convertir a shape y considerando la agrupación definida en la hoja **Agrupación** indica para cada uno de ellos cual va a ser el *shape* destino.

Al finalizar la Macro se activa un mensaje donde se detalla el nombre y ubicación del fichero generado.



### 1.1.2 Configuración para la hoja piloto

- ❑ **Curvas de nivel.** Todas las curvas en la misma cobertura. **SaveToShape** transfiere al formato *shape* la simbología de los elementos de los DGN's en forma de atributos. Éstos pasan también como atributos al formato cobertura y finalmente, se utilizan para dar

la simbología adecuada a los elementos gráficos de los DGN's de salida. El *shape* generado es:

- . T00506lin01.shp

- ❑ **Hidrografía.** Toda la hidrografía en una única agrupación. **SaveToShape** genera los siguientes *shapes* según los distintos tipos de elementos cartográficos marcados para la generalización automática:

- . T00510eje01.shp (Ejes de cauces superficiales).
- . T00510lin01.shp (Líneas ocultas de cauces superficiales).
- . T00510bor01.shp (Bordes de cauces superficiales).
- . T00510cie01.shp (Cierres de cauces superficiales).
- . T00511eje01.shp (Ejes de cauces lineales).
- . T00512bor01.shp (Bordes de embalsamientos).
- . T00512lin01.shp (Líneas ocultas de embalsamientos).
- . T00514bor01.shp (Bordes de canales superficiales).
- . T00514lin01.shp (Líneas ocultas de canales superficiales).
- . T00516eje01.shp (Ejes de acequias).
- . T00517lin01.shp (Líneas de costa).

El proceso de generalización une todos estos *shapes* en una sola cobertura antes de generalizar. La simbología se mantiene de la misma forma que en el caso de las curvas de nivel.

- ❑ **Viales.** Todos en una única agrupación. **SaveToShape** genera los siguientes *shapes*:

- . T00530eje01.shp (Ejes de viales).
- . T00533lin01.shp (Líneas de caminos y sendas).

El proceso de generalización mantiene esta separación porque siguen metodologías diferentes. Los ejes de viales sufren un proceso de simplificación y mantienen la simbología por medio de los atributos. En cambio los caminos y sendas, además de la simplificación se someten a un proceso de eliminación de líneas dobles. La asignación de simbología también es diferente, porque los caminos y sendas de la cartografía 1:5.000 pasan a ser un único elemento en la cartografía 1:20.000. La simbología se les asigna después del proceso de generalización, ya en formato DGN.

- ❑ **Edificaciones.** Las edificaciones se separan en la siguientes agrupaciones:

1. Edificios.
2. Naves industriales.
3. Invernaderos.
4. Casetas, cabañas, chamizo/cobertizo.
5. Resto de edificaciones.

Las agrupaciones se han hecho teniendo en cuenta que las edificaciones se someten a un proceso de agregación a lo largo de su generalización. Al agregar elementos no conviene que recintos de distinta naturaleza se unan entre sí, por eso, en su caso, la agregación debe realizarse por separado en cada una de las agrupaciones de edificaciones. El proceso de agregación es con mucho el más exigente de la generalización automática, tanto desde el punto de vista de tiempo de máquina como de recursos necesarios, por lo que merece la pena valorar en cada caso si merece la pena o no pasarlo a cada una de las agrupaciones de edificaciones. Las casetas, cabañas y chami-zos/cobertizos pasan a ser un único elemento en la cartografía 1:20.000, por lo que se forman una única agrupación. Los *shapes* generados por **SaveToShape** son:

- . T00520bor01.shp (Bordes de edificios).
- . T00520bor02.shp (Bordes de naves industriales).
- . T00520bor03.shp (Bordes de invernaderos).
- . T00520bor04.shp (Bordes de casetas, cabañas, chami-  
zos/cobertizos).
- . T00520bor01.shp (Bordes del resto de edificaciones).

## 1.2 Proceso de Extracción al formato DGN

### 1.2.1 Proceso

Los ficheros básicos de edición se consiguen ejecutando **geneauto**. La descripción del proceso es la siguiente:

- ❑ Como en el caso de los elementos de generalización automática, hay que preparar un directorio que contenga solamente los ficheros DGN de cartografía 1:5.000 correspondientes a la hoja 1:20.000 que se quiere generar. Se puede utilizar el mismo directorio de entrada que el utilizado para la extracción de los ficheros de edición manual.
- ❑ Desde una ventana de comandos se ejecuta geneauto mediante la siguiente línea de comando: `c:\win32app\ustation\ustation -wageneauto -iennnn -ierrrr -icffff -isaaaa` siendo ennnn el directorio de entrada donde se han copiado los DGNs correspondientes a la hoja, errrr el directorio de errores, cffff el fichero de configuración, y saaaa el dibujo de salida. El MDL lee todos los dibujos del comando de entrada y los escribe en uno de los tres dibujos de salida, según sea su configuración en la Excel del catálogo. Como se ha citado anteriormente, este programa genera 3 dibujos:
  1. Dibujo de elementos de edición manual (MAN).
  2. Dibujo de elementos de conversión directa (DIR).
  3. Dibujo de elementos borrados (BOR).

Estos tres DGN's pasan a edición manual.

### 1.2.2 Configuración para la hoja piloto

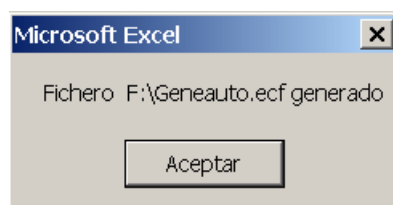
El fichero de configuración del programa geneauto se genera también a partir de la Excel del modelo.

Es en la hoja "Conversión" de la Excel del modelo donde está definido, para cada elemento del catálogo 5.000, a que dibujo va a ir cada elemento (MAN, DIR o BOR).

Pulsando el botón "Generar ECF para dividir DGNs" se genera el fichero de configuración.

El fichero de configuración se llama "Geneauto.ecf" y se genera en el mismo directorio donde esta el catalogo.

Al finalizar la Macro se activa un mensaje donde se detalla el nombre y ubicación del fichero generado.



*Ilustración 4: Mensaje de ECF Generado*

## 2 COMANDOS DE GENERALIZACIÓN AUTOMÁTICA

Previamente a especificar los protocolos de generalización automática de los objetos, se incluye, en este apartado, una descripción de los comandos utilizados en los procesos y unos comentarios sobre su utilización.

La generalización automática se realiza en el entorno ArcGIS, utilizando el formato cobertura. Por lo tanto existe un proceso, común a todos los objetos, de conversión de formato *shape* a formato cobertura.

Análogamente, una vez finalizada la generalización automática, es necesario realizar el proceso de conversión a forma DGN que es el utilizado en la fase de edición manual.

### 2.1 Procesos de conversión en entorno ArcGIS

#### 2.1.1 Shape a Cobertura

SHAPEARC <in\_shape\_file> <out\_cover> {out\_subclass} {DEFAULT|DEFINE}

##### ❑ Descripción

Este comando escribe la información espacial y de atributos de un fichero *shape* a una cobertura ArcInfo.

##### ❑ Argumentos

<in\_shape\_file> nombre de fichero shape a convertir.

<out\_cover> cobertura de salida.

{out\_subclass} subclase en la que se escriben los atributos.

{DEFAULT | DEFINE} entra opcionalmente en un diálogo para especificar las conversiones de tipos entre campos y atributos. Si no se activa el diálogo las conversiones de tipos se hacen por defecto.

##### ❑ Comentarios

Si se especifica out\_subclass los atributos se escriben en subclassPAT si no, se escriben en el fichero AAT de la cobertura de salida. En el proceso de creación de ficheros *shape* de elementos cartográficos para generalización automática no se especifica ninguna subclase, para que todos los atributos pasen directamente a la tabla de los arcos de la cobertura de salida.

## 2.1.2 Cobertura a DGN

ARCIGDS <in\_cover> <out\_igds\_file> <COMPLEX | NOCOMPLEX> <VANILLA | ACODE | SOURCE> <in\_igds\_seed\_file> {2D | 3D} {in\_cell\_library} {in\_property\_map} {in\_features} {out\_elements}

### ❑ Descripción

Convierte una cobertura de ArcInfo a formato IGDS.

### ❑ Argumentos

<in\_cover> cobertura de entrada.

<out\_igds\_file> dibujo de salida.

<COMPLEX | NOCOMPLEX> indica si los arcos de más de 100 puntos pasan al DGN como complex-string, o son subdivididos en linestring independientes.

<VANILLA | ACODE | SOURCE> especifica la fuente para las propiedades de los elementos cartográficos, los atributos, y las instrucciones de conversión.

VANILLA – Con esta opción la salida no tiene atributos, las propiedades se toman de {in\_property\_map}, y si ésta no se especifica, se aplican las propiedades por defecto.

ACODE – La salida tendrá atributos si existe una tabla de atributos <in\_cover>.USER, DMRS o STDBB o un fichero de sistema <in\_cover>.alink. Las propiedades gráficas se toman del fichero <in\_cover>.ACODE. {in\_features} se convierten en {out\_elements}. La opción {in\_property\_map} no es aplicable con ACODE.

SOURCE – Las instrucciones de conversión vienen de <in\_igds\_seed\_file>. Éste debe ser el mismo fichero usado para crear <in\_cover> (mediante IGDSARC). Los atributos y propiedades vendrán de los elementos del dibujo fuente. El campo IGDS-OFFSET en <in\_cover>.ACODE se usa para encontrar el elemento original en el dibujo fuente. Las propiedades gráficas se toman de <in\_cover>.ACODE si IGDS-OFFSET no existe en el fichero semilla. Los elementos de la cobertura nuevos o modificados, deben tener valores de IGDS-OFFSET que no existan en el fichero semilla. Para asegurarse de esto, se pueden usar valores negativos.

<in\_igds\_seed\_file> cualquier dibujo que contenga elementos de tipo 5, 8, 9 y 10. Estos elementos se utilizan como plantillas para los correspondientes elementos 5, 8, 9 y 10 del dibujo de salida. El elemento tipo 9 es usado para determinar el mapeo de MU:SU:PU a partir de las unidades de cobertura. Una unidad de cobertura será mapeada a una unidad maestra o unidad de trabajo. Este fichero se utiliza para reconstruir la compleja información de entorno del dibujo de salida. Si se especifica el argumento <SOURCE> este fichero se utiliza además para reconstruir los elementos originales de salida.

{2D | 3D} especifica si el fichero de salida será escrito como un dibujo bidimensional o tridimensional. En realidad no es un verdadero dibujo tridimensional en el sentido de que un elemento no tiene múltiples valores de Z, sino que todos los puntos tienen la misma Z.

{in\_cell\_library} es el nombre de la librería que se utiliza para definir las celdas.

**{in\_property\_map}** es un fichero de datos INFO con los campos FEATURE, LEVEL, GGNO, CLASS, PROPS, COLOR, STYLE, WEIGHT y TEXT. El fichero se utiliza para definir los atributos gráficos para los elementos de salida. Esta opción solo puede utilizarse con VANILLA.

**{in\_features}** es una serie de elementos de cobertura que se van a convertir.

**{out\_elements}** elementos de salida que se van a crear. Debe haber exactamente el mismo número de elementos que en {in\_features}.

#### ❑ **Comentarios**

Al exportar de cobertura a formato IGDS lo más importante es conseguir que los elementos de salida sean conformes con el catálogo en la mayor medida posible, para intentar minimizar la necesidad de su edición manual. Sin embargo, esto no es siempre posible, pues el uso de algunos comandos de generalización supone la pérdida de los atributos de los elementos, como en el caso de AREAAGGREGATE. Dependiendo de si la conservación de los atributos de los elementos es posible o no, y del tipo de atributos que se quieren conservar, la conversión a formato DGN se hará utilizando diferentes opciones:

##### ❑ **Pérdida de atributos.**

Es el caso por ejemplo de las edificaciones que se hayan tratado con AREAAGGREGATE. Como los atributos se han perdido, se exporta con la opción VANILLA sin especificar ningún mapa de propiedades, con lo que todos los elementos del dibujo de salida tendrán los atributos gráficos por defecto. La simbología conforme a catálogo se asigna en el dibujo de salida.

##### ❑ **Atributos gráficos.**

En este caso los atributos gráficos de los elementos pasan de los dibujos originales (IGDS) a la tabla DBF del formato *shape* y de ahí a la tabla de atributos de la cobertura que se generaliza. Para que pasen de nuevo a los elementos del dibujo de salida, la exportación se hace con la opción VANILLA, pero especificando un mapa de propiedades donde se indica qué campos de la tabla de atributos de la cobertura deben utilizarse al asignar los atributos gráficos a los elementos del dibujo de salida. Es el caso de la hidrografía, curvas de nivel (2D) y algunos viales.

##### ❑ **Atributos de cota (3D).**

Si la conversión de las curvas de nivel se quiere hacer en tres dimensiones la opción del mapa de propiedades no sirve y hay que utilizar ACODE. Primero hay que crear una tabla INFO <in\_cover>.ACODE, y luego poblarla de forma que cada registro represente a un elemento de la cobertura y contenga los atributos gráficos y el valor de Z que deben ser asignados a su correspondiente elemento del dibujo de salida. En el caso de la hoja piloto, la tabla <in\_cover>.ACODE se ha poblado mediante un script AML. Ya se ha comentado que el dibujo resultante no es estrictamente tridimensional, porque al guardarse en la tabla de atributos de la cobertura un solo valor de Z por cada elemento, todos los puntos de éste tienen la misma cota. Sin embargo, en el caso de las curvas de nivel esta limitación no tiene importancia, porque también todos los puntos de una curva de nivel tienen el mismo valor de Z.

## 2.2 Descripción de comandos de generalización

Los comandos utilizados durante la generalización de la hoja piloto se lanzan desde dos entornos diferentes dentro de ArcInfo: Arc y ArcEdit.

### 2.2.1 UNSPLIT

UNSPLOT {item | NONE}

#### ❑ Descripción

Comando de ArcEdit. Combina los arcos de una cobertura eliminando los pseudo nodos entre ellos.

#### ❑ Argumentos

{item} un campo de la tabla de atributos cuyo valor debe ser el mismo para que dos arcos sean combinados. El campo por defecto es el USER-ID.

{NONE} los arcos que comparten un pseudo nodo pueden tener diferentes USER-ID.

#### ❑ Comentarios

Se utiliza principalmente para aumentar la eficacia de GENERALIZE.

### 2.2.2 GENERALIZE

GENERALIZE <in\_cover> <out\_cover> <weed\_tolerance> {POINTREMOVE | BENDSIMPLIFY} {NOERRORCHECK | ERRORCHECK}

#### ❑ Descripción

Comando de Arc. Reduce el detalle de los arcos de una cobertura usando el operador de simplificación de líneas y la tolerancia especificados.

#### ❑ Argumentos

<in\_cover> cobertura que contiene los arcos a generalizar.

<out\_cover> cobertura creada por GENERALIZE.

<weed\_tolerance> ajusta la tolerancia que se utiliza para eliminar de los arcos el detalle no deseado. Viene expresada en unidades de cobertura.

{POINTREMOVE | BENDSIMPLIFY} especifica el operador de simplificación.

POINTREMOVE aplica el algoritmo mejorado de Douglas y Peucker. Es eficiente para compresión de datos y para eliminar detalles redundantes, pero la línea resultante puede contener ángulos y esquinas que rebajan su calidad cartográfica.

BENDSIMPLIFY aplica técnicas de reconocimiento de formas que detectan las curvas, analizan sus características y eliminan las que no son significativas. La línea resultante es más fiel al original y muestra mejor calidad cartográfica.

**{NOERRORCHECK | ERRORCHECK}** especifica si se deben o no buscar errores topológicos.

NOERRORCHECK especifica que no se busquen errores topológicos.

ERRORCHECK especifica que se busquen errores topológicos. Si el comando se utiliza con esta opción y la cobertura contiene líneas que se intersectan, el programa se detendrá. Por eso es conveniente validar la topología con INTERSECTERR antes de usar GENERALIZE. Con ERRORCHECK el programa busca errores generados durante el proceso de simplificación. Si se encuentra algún error topológico, los arcos implicados son simplificados de nuevo usando una tolerancia reducida. Entonces el resultado es analizado de nuevo en busca de errores topológicos. El proceso se repite hasta que no se encuentran más errores.

#### ❑ **Comentarios**

Ambos operadores de simplificación operan arco por arco, y los resultados mejoran cuanto más largos sean éstos. Por eso, antes de utilizar GENERALIZE es conveniente eliminar los nodos superfluos mediante UNSPLIT.

El grado de simplificación viene determinado por la tolerancia. Para generar salidas cartográficas se recomienda ajustar la tolerancia de forma que sea igual o mayor al umbral de separación, es decir la mínima distancia permitida entre elementos gráficos.

### **2.2.3 INTERSECTERR**

INTERSECTERR <cover>

#### ❑ **Descripción**

Comando de Arc. Detecta las intersecciones entre los arcos de una cobertura y escribe un informe en la pantalla.

#### ❑ **Argumento**

**<cover>** identifica la cobertura cuyas intersecciones se quieren detectar.

#### ❑ **Comentarios**

Se utiliza antes de lanzar GENERALIZE sobre una cobertura para detectar posibles errores topológicos. Si se detectan intersecciones, se puede pasar CLEAN sobre la cobertura.

## 2.2.4 BUILDINGSIMPLIFY

BUILDINGSIMPLIFY <in\_cover> <out\_cover> <simplification\_tolerance> {minimum\_area} {selection\_file} {NOTCHECK | CHECKCONFLICT}

### ❑ Descripción

Comando de Arc. Simplifica los bordes de los edificios.

### ❑ Argumentos

**<in\_cover>** cobertura de entrada conteniendo los polígonos de los edificios.

**<out\_cover>** cobertura de salida conteniendo los edificios simplificados con una sub-clase BLDGSIM. La cobertura de salida tiene que ser diferente de la de entrada y no debe existir previamente.

**<simplification\_tolerance>** ajusta la tolerancia de simplificación en unidades de cobertura. Debe ser mayor que cero.

**{minimum\_area}** ajusta el área mínima que debe ser conservada. Todos los edificios con un área menor que el área mínima serán eliminados. Si se especifica cero, se conservan todos los edificios.

**{selection\_file}** un archivo especial creado en ARCPLOT mediante el comando **WRITESELECT**. Esta opción permite simplificar sólo los ficheros seleccionados en la cobertura de entrada.

**{NOTCHECK | CHECKCONFLICT}** señala si se deben detectar o no los posibles conflictos, es decir, superposición o contacto entre edificios.

NOTCHECK no se detectan los conflictos, y por lo tanto puede darse superposición de edificios.

CHECKCONFLICT especifica que se detecten los conflictos que se puedan generar durante la simplificación de forma que algunos de ellos puedan ser evitados.

### ❑ Comentarios

La cobertura de entrada debe tener topología de polígono.

Para crear topología de polígono en la cobertura de salida a partir de las regiones preliminares, se utiliza el comando CLEAN.

Los edificios son generalmente ortogonales, por lo que BUILDINGSIMPLIFY conservará y mejorará la ortogonalidad.

Cada edificio disjunto se simplifica separadamente. Los edificios conectados por líneas rectas se simplifican en grupo, y los edificios conectados de forma más compleja no se simplifican.

Los bordes de los edificios disjuntos y de los conectados por líneas rectas son mejorados de forma que todos los ángulos cercanos a noventa grados se convierten exactamente en ángulos de noventa grados. En base a los parámetros especificados, las intrusiones pequeñas y aisladas son rellenadas o ensanchadas. Las extrusiones peque-

ñas y aisladas son eliminadas. Algunos lados se convierten en líneas rectas o en formas más simples. El número de vértices se reduce, pero el área permanece prácticamente igual a la original. El máximo grado de simplificación se consigue cuando un edificio se convierte en un rectángulo.

Si la tolerancia de simplificación es relativamente grande comparada con el tamaño del edificio, éste es simplificado directamente a un rectángulo centrado en el centro de gravedad del edificio original. Los lados del rectángulo resultante mantendrán la misma proporción que los del rectángulo circunscrito alineado con el lado más largo del edificio original.

Si se especifica NOTCHECK el programa no buscará posibles conflictos, de forma que irá más rápido, pero los edificios resultantes pueden solaparse. Si se especifica CHECKCONFILT el programa detectará y evitará algunos conflictos espaciales. De todas formas puede haber conflictos que tengan que detectarse mediante el comando FINDCONFLICTS.

Se ha detectado que BUILDINGSIMPLIFY puede causar problemas cuando se pasa sobre una cobertura de edificios que previamente ha sido agregada mediante AREAAGGREGATE. En algunas ocasiones parece que entra en un bucle infinito y hay que pararlo manualmente. El problema se soluciona eliminando los polígonos interiores que haya podido crear AREAAGGREGATE. Esto se consigue mediante el comando DISSOLVE.

## 2.2.5 FINDCONFLICTS

FINDCONFLICTS <in\_cover> <out\_cover> <distance>

### ❑ Descripción

Comando de Arc. En base a una distancia especificada, encuentra dónde se solapan los edificios o dónde están demasiado próximos entre sí.

### ❑ Argumentos

**<in\_cover>** cobertura de entrada conteniendo los edificios como regiones, con la subclase BLDGSIM y el campo BDS-GROUP, obtenidos mediante el comando de Arc BUILDINGSIMPLIFY, seguido de CLEAN.

**<out\_cover>** cobertura de salida buffers de regiones solapadas que indican conflictos espaciales entre edificios, con una subclase BUF. Esta cobertura se crea solamente si se encuentran conflictos. No puede ser la misma que la cobertura de entrada ni existir previamente.

**<distance>** fija la distancia de conflicto en unidades de cobertura. Los edificios separados entre sí por una distancia menor que la especificada serán marcados como conflictivos. Debe ser mayor que cero.

### ❑ Comentarios

La cobertura de entrada debe tener topología de polígono.

Si se crea la cobertura de salida, tendrá un campo FREQUENCY en el out\_cover.PAT indicando el número de regiones que comparten cada polígono.

Encontrar conflictos entre edificios forma parte del post proceso de la simplificación de edificios.

Este comando crea un buffer alrededor de cada edificio o grupo de edificios. Cuando los buffers se solapan existe un conflicto. Al área solapada se le asigna un valor de FREQUENCY de dos o más en el out\_cover.PAT según el número de buffers que se solapan. Un valor de uno, indica un área no conflictiva. Los edificios conectados en un grupo no se consideran conflictivos entre sí. Sólo los bordes exteriores del grupo son comprobados con los edificios o grupos de edificios circundantes.

FINDCONFLICTS no corrige los conflictos, sólo los señala. Para su corrección hay que utilizar las herramientas de edición de ArcMap o bien exportar a IGDS y usar Microstation.

## 2.2.6 CLEAN

CLEAN <in\_cover> {out\_cover} {dangle\_length} {fuzzy\_tolerance} {POLY | LINE}

### ❑ Descripción

Genera una cobertura con topología correcta de polígono o de arco-nodo. Para hacer esto, CLEAN edita y corrige los errores geométricos de las coordenadas, ensambla los arcos en polígonos y crea la información de atributos para cada arco o polígono.

### ❑ Argumentos

<in\_cover> cobertura de entrada.

{out\_cover} cobertura creada por CLEAN. Si <in\_cover> y {out\_cover} tienen el mismo nombre, <in\_cover> es reemplazada.

{dangle\_length} mínima longitud permitida para los arcos abiertos en {out\_cover}. Un arco abierto es un arco que tiene el mismo número interno de polígono en sus lados derecho e izquierdo y termina en un nodo abierto.

{fuzzy\_tolerance} mínima distancia entre los vértices de los arcos en {out\_cover}.

{POLY | LINE} especifica si hay que crear topología de polígono y un PAT o topología arco-nodo y un AAT. Si se usa POLY en una cobertura que ya tiene un AAT, CLEAN automáticamente reconstruirá el AAT.

### ❑ Comentarios

CLEAN construye las topologías de polígono y arco-nodo realizando un análisis geométrico de los arcos y puntos de etiqueta de la cobertura para identificar sus nodos y polígonos.

CLEAN encuentra las intersecciones entre arcos, divide los arcos y codifica las intersecciones como nodos.

Durante el proceso, dos o más coordenadas separadas entre sí por una distancia dentro de la tolerancia definida por `fuzzy_tolerance` se convierten en una sola.

CLEAN construye la topología de polígono y de arco-nodo identificando las áreas incluidas por los arcos y crea la lista de arcos que definen los bordes de cada polígono. CLEAN también numera los nodos y establece el from-node to-node para cada arco así como el número interno de polígono para los lados derecho e izquierdo de cada arco. En el caso de la opción LINE los números internos de polígono se ajustan a cero.

CLEAN compara la longitud de los arcos abiertos con `dangle_length` y borra los que son más cortos que ésta.

Con la opción POLY CLEAN busca un punto de etiqueta para cada polígono, que puede ser usado para asignar un User-ID a cada polígono. A los polígonos que no tienen punto de etiqueta se les asigna un User-ID igual a cero. Si un polígono contiene más de un punto de etiqueta, se elige una de ellas arbitrariamente para asignar el User-ID.

CLEAN construye un PAT o un AAT dependiendo de la opción especificada. CLEAN calcula el área y el perímetro de cada polígono y almacena esta información en el PAT, junto con el número interno y el User-ID. Si la cobertura de entrada ya tiene un PAT, se usa el número interno del polígono para relacionar todos los campos adicionales en el PAT de la cobertura de salida.

Cuando se usa CLEAN con la opción POLY se recomienda hacerlo con etiquetas de polígono, aunque no es obligatorio. Las etiquetas de polígono se utilizan para mantener los atributos a través de CLEAN. De la misma forma, y aunque no sea obligatorio, es recomendable que los puntos de etiqueta tengan identificadores únicos.

Con la opción LINE, CLEAN construye automáticamente los atributos (AAT) para la cobertura. Igualmente, cuando se usa con la opción POLY en una cobertura que ya tiene un AAT, CLEAN automáticamente reconstruye el AAT de la cobertura de salida. Los campos adicionales del AAT de entrada se trasladan al AAT de salida usando el número interno del arco como campo de relación. Los campos LPOLY# y RPOLY# serán igualados a los números internos de los nuevos polígonos.

La elección de `fuzzy_tolerance` es importante. Como dos puntos de la cobertura de salida no pueden estar separados entre sí por una distancia menor que ella, la resolución de la cobertura de salida viene determinada por `fuzzy_tolerance`. Una `fuzzy_tolerance` demasiado pequeña puede causar dos tipos de problemas:

- CLEAN puede no ser capaz de resolver segmentos de arco concurrentes, es decir, segmentos de arco paralelos cuya distancia de separación cae dentro de `fuzzy_tolerance`.
- Los polígonos en forma de astilla y los extremos abiertos que no llega por poco a intersectar con otro arco pueden no ser resueltos adecuadamente.

Por otro lado, una `fuzzy_tolerance` demasiado grande puede colapsar o fundir polígonos que no deberían fundirse.

## 2.2.7 DISSOLVE

```
DISSOLVE <in_cover> <out_cover> <dissolve_item | #ALL> {POLY | LINE | NET | REGION.subclass}
```

### □ Descripción

Comando de Arc. Funde polígonos, líneas o regiones adyacentes que tienen el mismo valor para un campo determinado.

#### ❑ Argumentos

**<in\_cover>** cobertura cuyos polígonos o nodos serán disueltos.

**<out\_cover>** cobertura a crear. No puede existir previamente.

**<dissolve\_item | #ALL>** campo de la tabla de atributos de **<in\_cover>** que será usado por DISSOLVE.

dissolve\_item nombre del campo que será usado para realizar DISSOLVE.

#ALL todos los campos en el PAT o AAT posteriores a Cover-ID serán usados como un único **<dissolve\_item>**. Si no existen campos detrás de Cover-ID, se utiliza este último.

**{POLY | LINE | NET | REGION.subclass}** las clases que son mantenidas en la cobertura de salida.

POLY se disuelven los polígonos y no se crea un AAT en la cobertura de salida.

LINE se disuelven los nodos y no se crea un PAT en la cobertura de salida.

NET se disuelven los polígonos y se crean tanto un AAT como un PAT en la cobertura de salida.

REGION.subclass se disuelven las subclases de región y se mantienen en la cobertura de salida todos los atributos existentes en la cobertura de entrada.

#### ❑ Comentarios

Los polígonos de salida de DISSOLVE contendrán topología y atributos. Los campos en el PAT son AREA, PERIMETER, COVER#, COVER-ID y dissolve\_item.

Es importante codificar el polígono universo con un valor distinto al resto de los polígonos, porque los polígonos exteriores de la cobertura pueden desaparecer.

Si los polígonos de entrada contienen puntos de etiqueta, uno de los puntos se mantiene en la cobertura de salida.

DISSOLVE se utiliza para crear una cobertura simplificada a partir de una más compleja. Mientras que la cobertura de entrada puede contener información concerniente a muchos atributos, la cobertura de salida sólo contiene información del dissolve\_item.

## 2.2.8 AREAAGGREGATE

AREAAGGREGATE <in\_cover> <out\_cover> <cell\_size> <aggregation\_distance>  
{NON\_ORTHOGONAL | ORTHOGONAL}

#### ❑ Descripción

Comando de Arc. Combina polígonos adyacentes y disjuntos formando nuevas áreas de acuerdo a una distancia.

#### ❑ Argumentos

**<in\_cover>** cobertura conteniendo los polígonos que van a ser agregados.

**<out\_cover>** cobertura de salida conteniendo las áreas agregadas en forma de regiones preliminares con una subclase AREAAGG. El nombre de <out\_cover> debe ser diferente al de <in\_cover> y no puede existir previamente.

**<cell\_size>** ajusta el tamaño de celda, en unidades de cobertura, para la conversión a malla. Debe ser mayor que cero.

**<aggregation\_distance>** ajusta la distancia de agregación en unidades de cobertura. Esta distancia debe ser mayor o igual que el tamaño de celda.

**{NON\_ORTHOGONAL | ORTHOGONAL}** especifica las características de los elementos de entrada que deben ser conservadas a la hora de construir los bordes agregados.

NON\_ORTHOGONAL se utiliza para elementos naturales sin esquinas ortogonales.

ORTHOGONAL se usa para elementos como edificios, para los que se construyen esquinas ortogonales.

#### ❑ Comentarios

Debido a la posibilidad de crear elementos solapados la salida se realiza mediante regiones preliminares. Para crear regiones totalmente construidas a partir de las regiones preliminares, hay que usar el comando de Arc CLEAN con la opción POLY sobre la cobertura de salida.

La cobertura de salida no contiene ningún atributo de la de entrada, pero se crea una tabla relacional de uno a muchos, <out\_cover.RXP>, que relaciona las regiones preliminares agregadas con sus polígonos originales. Esta relación puede destruirse si para obtener topología de región se utiliza CLEAN con una fuzzy tolerance demasiado grande, lo que provoca que las regiones pequeñas desaparezcan y que cambien los números de <out\_cover-ID>.

Este comando implica el uso de GRID, una extensión de software.

El comando AREAAGGREGATE utiliza una aproximación raster, que implica el uso de funciones de GRID como EXPAND, SHRINK, etc. para encontrar elementos cercanos entre sí dentro de la distancia especificada, y conectarlos. El resultado es entonces convertido de nuevo a vector construyéndose de manera adecuada los nuevos bordes. El proceso raster puede requerir mucho tiempo.

La elección del tamaño de celda depende del tipo de elemento, la resolución de los datos, y la resolución deseada para el resultado. Para elementos como los edificios, se recomienda hacer el tamaño de celda lo suficientemente pequeño para que el lado más corto del edificio pueda ser convertido en dos o tres celdas. Para elementos naturales, como bosques o suelos, se recomienda utilizar un tamaño de celda que no provoque demasiados cambios en la posición de los elementos, pero no tan pequeño como para necesitar demasiado tiempo de proceso o gran espacio de almacenamiento. Hay que

esperar pequeñas diferencias entre los bordes originales y los del resultado, debidas a la conversión a raster y la posterior vuelta a formato vectorial.

La agregación sólo ocurre cuando polígonos diferentes se encuentran próximos entre sí dentro de la tolerancia especificada, pero no cuando el borde de un polígono está próximo a sí mismo.

Conviene pasar BUILDINGSIMPLIFY después de AREAAGGREGATE para eliminar los posibles artefactos creados durante el proceso de agregación.

### 2.2.9 CENTERLINE

CENTERLINE <in\_cover> <out\_cover> <maximum\_width> {minimum\_width}

#### ❑ Descripción

Comando de Arc. Produce líneas simples a partir de elementos con doble línea, basándose en las tolerancias especificadas.

#### ❑ Argumentos

<in\_cover> cobertura de entrada

<out\_cover> cobertura conteniendo las líneas simples resultantes. El nombre de <out\_cover> debe ser diferente al de <in\_cover> y no debe existir previamente.

<maximum\_width> ajusta la anchura máxima en unidades de cobertura.

{minimum\_width} ajusta la anchura mínima en unidades de cobertura. El defecto es cero.

#### ❑ Comentarios

CENTERLINE ha sido diseñado para trabajar con datos de entrada bastante regulares por lo que se pueden obtener resultados insatisfactorios si se trabaja con formas irregulares como es el caso de la hidrografía.

No se procesarán aquellos elementos de doble línea cuya anchura sea mayor que <maximum\_width> o menor que {minimum\_width}.

Además de los campos estándar <out\_cover> también contendrá los siguientes campos:

- LTYPE contiene un tipo de línea de:
  1. Líneas resultantes.
  2. Líneas no usadas y envolventes de intersecciones complicadas.
  3. Líneas de partición.
- LL# contiene el número de registro del arco fuente izquierdo.
- RL# contiene el número de registro del arco fuente derecho.
- L-ID contiene el ID de usuario del arco fuente izquierdo.
- R-ID contiene el ID de usuario del arco fuente derecho.

CENTERLINE particiona los datos de entrada que exceden los 500 arcos. Las líneas resultantes se crean para cada partición y luego se mezclan. Las líneas de partición se incluyen en el resultado con LTYPE = 3 de forma que se puedan revisar las conexiones a lo largo de ellas y luego borrarse.

## 3 PROTOCOLOS DE GENERALIZACIÓN AUTOMÁTICA

### 3.1 Curvas de Nivel

Consta de los siguientes pasos:

- ❑ **Conversión de *shape* a cobertura.** Desde Arc, SHAPEARC T00506lin01 T00506lin01. La simbología de IGDS que fue transmitida por SaveToShape, pasa del shape a la cobertura en forma de atributos.
- ❑ **Preparación para la simplificación.** Desde ArcEdit:
  - . edit T00506lin01 arc
  - . select all
  - . unsplit none
  - . save

Con esto se consigue eliminar nodos superfluos para que el algoritmo de simplificación sea más eficaz.

- ❑ **Generalización de los datos.** Se extraen las curvas de nivel cada 10 metros.
  - . edit T00506lin01 arc
  - . &run curvas
  - . save

El script de AML curvas.aml es el siguiente:

```
nodesnap off
select ELEVATION = 0
put T00506lin012
&sv delta = 10
&do &while %delta% < 8000
select ELEVATION = %delta%
put T00506lin012
y
&sv delta = %delta% + 10
&end
```

El script genera una nueva cobertura (T00506lin012) que contiene curvas de nivel cada diez metros.

- ❑ **Simplificación** (Eliminación de puntos). Desde Arc:

GENERALIZE T00506LIN012 T00506LIN01G 25 BENDSIMPLIFY ERRORCHECK

- ❑ **Exportación a DGN.** Se realiza desde Arc mediante el siguiente comando:

ARCIGDS T00506LIN01G curvas.dgn NOCOMPLEX VANILLA seed.dgn 2D # simbologia.dat features 2-arc n-arc elements linestring linestring

curvas.dgn es el dibujo de salida, seed.dgn es un dibujo que debe existir previamente y que se utiliza como modelo para crear la salida, y simbologia.dat es una tabla definida desde INFO con la siguiente estructura:

| COLUMN | ITEM NAME | WIDTH | OUTPUT | TYPE | N.DEC | ALTERNATE NAME | INDEX ED? |
|--------|-----------|-------|--------|------|-------|----------------|-----------|
| 1      | TEXT      | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 43     | TEXT      | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 85     | TEXT      | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 127    | CLASS     | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 169    | PROPS     | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 211    | COLOR     | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 253    | STYLE     | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 295    | WEIGHT    | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |
| 337    | TEXT      | 42    | 42     | C    | -     |                | -         |

Además la tabla debe contener dos registros de forma que el resultado de su listado sea el siguiente:

Arc: list simbologia.dat

```

1
FEATURE      = 2-ARC
LEVEL        = IGDS-LEVEL
GGNO         =
CLASS        =
PROPS        =
COLOR        = IGDS-COLOR
STYLE        = IGDS-STYLE
WEIGHT       = IGDS-WEIGHT
TEXT         =

```

```

2
FEATURE      = N-ARC
LEVEL        = IGDS-LEVEL
GGNO         =
CLASS        =
PROPS        =
COLOR        = IGDS-COLOR
STYLE        = IGDS-STYLE
WEIGHT       = IGDS-WEIGHT
TEXT         =

```

## 3.2 Hidrografía

En el apartado de agrupación de elementos se ha visto que los shapes generados para la hidrografía son:

- T00510eje01.shp (Ejes de cauces superficiales).
- T00510lin01.shp (Líneas ocultas de cauces superficiales).
- T00510bor01.shp (Bordes de cauces superficiales).
- T00510cie01.shp (Cierres de cauces superficiales).
- T00511eje01.shp (Ejes de cauces lineales).

- . T00512bor01.shp (Bordes de embalsamientos).
- . T00512lin01.shp (Líneas ocultas de embalsamientos).
- . T00514bor01.shp (Bordes de canales superficiales).
- . T00514lin01.shp (Líneas ocultas de canales superficiales).
- . T00516eje01.shp (Ejes de acequias).
- . T00517lin01.shp (Líneas de costa).

Los pasos para su generalización son los siguientes:

- ❑ **Conversión de *shape* a cobertura.** Desde Arc, &run hidro1. El script de AML lo único que hace es convertir a cobertura todos los shapes anteriores.

```
shapearc t00510bor01 t00510bor01
shapearc t00510cie01 t00510cie01
shapearc t00510eje01 t00510eje01
shapearc t00510lin01 t00510lin01
shapearc t00511eje01 t00511eje01
shapearc t00512bor01 t00512bor01
shapearc t00512lin01 t00512lin01
shapearc t00514bor01 t00514bor01
shapearc t00514lin01 t00514lin01
shapearc t00516eje01 t00516eje01
shapearc t00517lin01 t00517lin01
```

- ❑ **Unión de coberturas** generadas en el paso anterior. A pesar de unir todas las entidades en una única cobertura, cada una de ellas mantiene la simbología de IGDS en sus atributos, que se usarán posteriormente para la conversión a DGN. Desde ArcEdit, &run hidro2. El listado del script de AML es el siguiente:

```
edit t00510cie01 arc
select all
put hidro1
edit t00510lin01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00510bor01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00510eje01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00511eje01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00512bor01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00512lin01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00514bor01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00514lin01 arc
```

```

select all
put hidro1
y
edit t00516eje01 arc
select all
put hidro1
y
edit t00517lin01 arc
select all
put hidro1
y

```

- ❑ **Simplificación.** Desde Arc, &run hidro3. El script copia la cobertura generada en el paso anterior (hidro1) a hidro2 con doble precisión, genera topología de línea en hidro2, y simplifica hidro2 a hidro3, que es la cobertura final. Para terminar crea también topología de línea en hidro3. A continuación se muestra el script hidro3.aml:

```

copy hidro1 hidro2 double
clean hidro2 hidro2 0 0.001 line
generalize hidro2 hidro3 25 BENDSIMPLIFY ERRORCHECK
clean hidro3 hidro3 0 0.001 line

```

- ❑ **Exportación a DGN.** Se realiza desde Arc mediante el siguiente comando:

```

ARCIGDS hidro3 hidro.dgn NOCOMPLEX VANILLA seed.dgn 2D # simbologia.dat features 2-arc n-arc elements linestring linestring

```

El método seguido para exportar a DGN es el mismo que el utilizado en el caso de las curvas de nivel.

### 3.3 Viales

Se ha visto en la sección de agrupación de elementos que SaveToShape genera dos shapes para los viales:

- T00530eje01.shp (Ejes de viales).
- T00533lin01.shp (Líneas de caminos y sendas).

El primero de ellos contiene los ejes de viales que son los que pasan al modelo 1:20.000, manteniendo su simbología, inmediatamente después de su generalización. El proceso a seguir por el segundo shape, que contiene los caminos y sendas del modelo 1:5.000 es algo más complicado. Por una parte, hay que eliminar las líneas dobles, pues a escala 1:20.000 no tienen sentido y afectarían a la estética y legibilidad del mapa. Por otro lado, los caminos y sendas, que en el modelo 1:5.000 son dos entidades diferenciadas, pasan a ser una sola en el modelo 1:20.000, por lo que al final del proceso de generalización deben poseer la misma simbología.

#### 3.3.1 Ejes de viales

- ❑ **Conversión a cobertura.** Desde Arc, &run viales1. El script pasa a formato cobertura los dos shapes de entrada.

```

shapearc t00530eje01 t00530eje01
shapearc t00533lin01 t00533lin01

```

- ❑ **Simplificación de la cobertura.** Desde Arc, &run viales2. El script copia T00530eje01, que es la cobertura generada en el paso anterior, a viales1 con doble precisión, genera topología de línea en viales1 y la generaliza a viales2. El listado del script es el siguiente:

```
copy t00530eje01 viales1 double
clean viales1 viales1 0 0.001 line
GENERALIZE viales1 viales2 25 BENDSIMPLIFY ERRORCHECK
```

- ❑ **Exportación a DGN.** El paso de cobertura a DGN se hace de la misma manera que en el caso de las curvas de nivel o la hidrografía, es decir, mediante el comando ARCIGDS de Arc, especificando la opción VANILLA y proporcionando un mapa de propiedades (simbologia.dat), para que la simbología contenida en la tabla de atributos de la cobertura pase al DGN de salida.

```
ARCIGDS viales2 viales.dgn NOCOMPLEX VANILLA seed.dgn 2D # simbologia.dat
features 2-arc n-arc elements linestring linestring
```

### 3.3.2 Caminos y Sendas

- ❑ **Conversión a cobertura.** Ya ha sido realizada al lanzar el script viales1 en el paso anterior.
- ❑ **Simplificación de la cobertura.** Desde Arc, &run viales3. El script copia primero t00533lin01 a caminos1 con doble precisión y genera topología de línea en caminos1. El siguiente paso es eliminar las líneas dobles para lo que el script ejecuta CENTERLINE sobre caminos1 para generar caminos2. Después genera topología de línea en caminos2, para luego simplificarla creando caminos3. Finalmente, crea topología de línea en caminos3, que es la cobertura final. El listado de script es el siguiente:

```
copy t00533lin01 caminos1 double
clean caminos1 caminos1 0 0.001 line
centerline caminos1 caminos2 6
clean caminos2 caminos2 0 0.001 line
GENERALIZE caminos2 caminos3 25 BENDSIMPLIFY ERRORCHECK
clean caminos3 caminos3 0 0.001 line
```

- ❑ **Eliminación de las líneas de partición** creadas por CENTERLINE. El comando CENTERLINE divide la cobertura de entrada en varias particiones, de forma que cada una de ellas contenga un máximo de 500 arcos. Luego crea las líneas centrales para cada partición y finalmente junta todas en la cobertura de salida. CENTERLINE incluye en la cobertura de salida las líneas de separación entre particiones, para que se pueda revisar a lo largo de ellas la continuidad de las líneas centrales que genera. En nuestro caso, las líneas de las partición no interesan porque la continuidad será revisada por los programas de control de calidad. CENTERLINE marca las líneas de partición con un 3 en el atributo LTYPE de la tabla de atributos de la cobertura de salida. Para eliminar las líneas de partición, desde ArcEdit, &run viales4. El script es el siguiente:

```
edit caminos3 arc
select LTYPE = 3
delete
save
removeedit all yes
```

- ❑ **Exportación a DGN.** CENTERLINE provoca la pérdida de los atributos de entrada, por tanto, la asignación de simbología se hace una vez que los caminos están en formato DGN. El cambio de formato no exporta simbología, por lo que no se le especifica ningún mapa de propiedades.

ARCIGDS caminos3 caminos.dgn NOCOMPLEX VANILLA seed.dgn 2D ## features 2-arc n-arc elements linestring linestring

### 3.4 Edificación y Construcciones

Los shapes generados por SaveToShape son:

- . T00520bor01.shp (Bordes de edificios).
- . T00520bor02.shp (Bordes de naves industriales).
- . T00520bor03.shp (Bordes de invernaderos).
- . T00520bor04.shp (Bordes de casetas, cabañas, chamizos/cobertizos).
- . T00520bor05.shp (Bordes del resto de edificaciones).

La generalización de las edificaciones conlleva las siguientes fases:

- ❑ **Conversión a coberturas.** Desde Arc &run edificios1. El script pasa los shapes a coberturas y les da topología de polígono. Su listado es el siguiente;

```
shapearc T00520bor01 T00520bor01
clean T00520bor01 T00520bor01 0 0.001 poly
shapearc T00520bor02 T00520bor02
clean T00520bor02 T00520bor02 0 0.001 poly
shapearc T00520bor03 T00520bor03
clean T00520bor03 T00520bor03 0 0.001 poly
shapearc T00520bor04 T00520bor04
clean T00520bor04 T00520bor04 0 0.001 poly
shapearc T00520bor05 T00520bor05
```

- ❑ **Obtención de la cobertura de manzanas cartográficas.** Las manzanas cartográficas son recintos que definen qué edificaciones de una misma agrupación pueden agregarse entre sí. Durante el proceso de agregación se define una distancia de agregación. Las edificaciones separadas entre sí por una distancia menor que la distancia de agregación se funden dando lugar a un nuevo recinto. Sin embargo, es importante que la agregación no tenga lugar entre edificaciones separadas por determinados viales, aunque estén separadas por una distancia menor que la de agregación, porque esto supondría la desaparición del vial en el mapa final. Por eso es necesario definir las manzanas cartográficas. Todas las edificaciones incluidas en una manzana cartográfica pueden agregarse entre sí, pero no con las incluidas en otra manzana cartográfica. Las manzanas cartográficas se construyen a partir de los ejes de los viales que se quieren mantener a lo largo del proceso de cambio de escala, y de los bordes de la hoja 1:20.000. Deben cubrir toda la superficie de la hoja. El resultado será una cobertura de nombre viales, a la que se da topología de polígono por medio de CLEAN.
- ❑ **Agregación.** Ya se ha comentado que la agregación es un proceso muy exigente tanto desde el punto de vista del tiempo de proceso como del de los recursos que consume. Arc pasa la cobertura a agregar a formato GRID (ráster), agrega los recintos según el criterio de agregación, y convierte la GRID de nuevo a cobertura. El tamaño de celda de la GRID debe ser lo suficientemente pequeño como para evitar que en el paso de

formato vectorial a formato ráster se produzcan deformaciones significativas en la forma de las edificaciones, y dado el tamaño de las hojas 1:20.000, da lugar a la creación de ficheros GRID muy grandes, que tardan mucho tiempo en ser procesados. Sin embargo, en nuestro caso, la agregación se realiza por manzana cartográfica, o sea, que las GRIDs que se generan tienen el tamaño de las manzanas cartográficas. Por eso, una distribución apropiada de las mismas puede evitar la creación de ficheros excesivamente grandes, mejorando así el rendimiento del proceso de agregación. Normalmente la agregación automática se pasará solamente a la primera a la primera agrupación de edificaciones (edificios). Con la quinta agrupación (resto de edificaciones) no debe realizarse la agregación automática pues podrían producirse agregaciones de edificaciones de distinta naturaleza. En el resto de agrupaciones (naves industriales, invernaderos y casetas) una inspección visual nos dirá si merece la pena o no someterlas a la agregación automática. Si en una agrupación hay pocas edificaciones o están muy dispersas, es mejor agregar manualmente, si hay algún caso que lo requiere. La agregación de una agrupación se realiza con los siguientes pasos:

- ❑ **Creación de una cobertura con cada manzana cartográfica.** Desde ArcEdit, &run creaedcovers. El script divide la cobertura de manzanas cartográficas en tantas coberturas como manzanas. Cada cobertura final contiene los arcos de una manzana cartográfica. Su listado es el siguiente:

```
edit viales poly
select all
cursor open
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &sv next1 = %:EDIT.VIALES#%
    &lv next1
    select VIALES# = %:EDIT.VIALES#%
    put gruposedí%next1%
    select all
    cursor open
    cursor %next1%
    cursor next
    &sv seguir = %:edit.AML$NEXT%
    &if %seguir% &then &sv next1 = %next1% + 1
    &if %seguir% &then cursor %next1%
&end
cursor close
unselect all
removecover all all yes
```

- ❑ **Generación de topología de polígono** a cada una de las coberturas que se han creado en el paso anterior. Desde Arc, &run cleanedi. Listado de script:

```
cursor k declare viales polys
cursor k open
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &lv :k.VIALES#
    &if %:k.VIALES#% > 1 &then clean gruposedí:k.VIALES#% gruposedí:k.VIALES#% 0 0.001 poly
    cursor k next
    &sv seguir = %:k.AML$NEXT%
&end
cursor k remove
```

- ❑ **Creación de coberturas de edificaciones por manzana cartográfica.** Las nuevas coberturas de edificaciones se crean mediante la intersección de la cobertura de la

agrupación con cada una de las coberturas que contienen una manzana cartográfica. Así se logra la división de la cobertura de edificaciones por manzanas cartográficas. Desde Arc, &run edifcovers. El listado del script es el siguiente:

```
copy T00520bor01 edi double
cursor k declare viales polys
cursor k open
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &lv :k.VIALES#
    &if %:k.VIALES#% > 1 &then intersect edi gru-
    posedi%:k.VIALES#% edif%:k.VIALES#% poly 0.001
    NOJOIN
    cursor k next
    &sv seguir = %:k.AML$NEXT%
&end
cursor k remove
```

- **Agregación de edificaciones.** Se lanza AREAAGGREGATE contra cada una de las coberturas de edificaciones creadas en el paso anterior. Desde Arc, &run agregdif. El listado es el siguiente:

```
&severity &error &routine otro
cursor k declare viales polys
cursor k open
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &lv :k.VIALES#
    &if %:k.VIALES#% > 1 &then AREAAGGREGATE
    edif%:k.VIALES#% edifa%:k.VIALES#% 0.3 3.5
    ORTHOGONAL
    cursor k next
    &sv seguir = %:k.AML$NEXT%
&end
cursor k remove
&return

&routine otro
    quit
&return
```

- **Generación de topología de polígono a cada una de las coberturas de edificaciones agregadas.** AREAAGGREGATE no produce topología de polígono, sino regiones preliminares. Para generar polígonos a partir de las regiones preliminares, se utiliza CLEAN. Desde Arc, &run cleanagreg. El script lanza CLEAN contra cada una de las coberturas de edificaciones agregadas. Su listado es el siguiente:

```
&severity &error &ignore
cursor k declare viales polys
cursor k open
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &lv :k.VIALES#
    &if %:k.VIALES#% > 1 &then clean edifa%:k.VIALES#%
    edifa%:k.VIALES#% 0 0.001 poly
    cursor k next
    &sv seguir = %:k.AML$NEXT%
&end
cursor k remove
```

- **Unión de todas las coberturas de edificios agregados en una sola.** El script une todas las coberturas agregadas en una cobertura de nombre edificiosa. Desde ArcEdit, &run uneagreg. El listado del script es el siguiente:

```

edit viales poly
select all
cursor open
&sv anadir = .FALSE.
&sv seguir = .TRUE.
&do &while %seguir%
    &sv next1 = %:EDIT.VIALES#%
    &lv next1
    cursor close
        removecover all all yes
        &sv sinerrores = .TRUE.
        &severity &error &routine mal
        edit edifa%next1% poly
        &if %sinerrores% &then &call copiar
        &call continuar
    &end
cursor close
unselect all
removecover all all yes
&return

&routine copiar
    &severity &error &fail
    select all
    put edificiosa
    &if %anadir% &then
        &call yes
    &else
        &sv anadir = .TRUE.
    unselect all
    removecover all all yes
&return

&routine continuar
    edit viales poly
    select all
    cursor open
    cursor %next1%
    cursor next
    &sv seguir = %:edit.AML$NEXT%
    &if %seguir% &then &sv next1 = %next1% + 1
    &if %seguir% &then cursor %next1%
&return

&routine mal
    &sv sinerrores = .FALSE.
&return

&routine yes
    y
&return

```

Ahora hay que dar topología de polígono a la cobertura resultante (Arc):

```
CLEAN edificiosa edificiosa 0 0.001 poly
```

- **Simplificación de las edificaciones.** Consiste en la eliminación del detalle innecesario en los edificios, salientes, retranqueos, chaflanes, etc. A escala 1:20.000 muchos de

estos detalles no harían sino emborronar el mapa disminuyendo su legibilidad. Hay que simplificar cada una de las cinco agrupaciones de edificaciones, independientemente de si han sido agregadas o no. En el caso de las agrupaciones que hayan sido agregadas, la simplificación también elimina posibles artefactos que hayan podido surgir como consecuencia de la agregación. Uno de los parámetros del comando que se utiliza para la simplificación de edificios (BUILDINGSIMPLIFY), es el de área mínima. Todos los recintos con área inferior a este parámetro son eliminados de la cobertura de salida, por lo que en el caso de la agrupación de casetas puede interesar que sea pequeño, o incluso igual a cero, con lo que no se eliminaría ningún recinto. Después se da topología de polígono a la cobertura resultante. Para la cobertura de los edificios agregados los comandos (Arc) son:

```
BUILDINGSIMPLIFY edificiosas edificiosas 5 25 # CHECKCONFLICT
```

```
CLEAN edificiosas edificiosas 0 0.001 poly
```

Para el resto de agrupaciones de edificaciones el método es similar. Solo debería variar el parámetro de área mínima que se pasa a BUILDINGSIMPLIFY, como ya se ha comentado.

- ❑ **Tratamiento de los polígonos interiores creados durante el proceso de agregación.** Cuando se agregan varios recintos contiguos, puede ocurrir que entre ellos quede un hueco que produzca un polígono interior al recinto resultante de la agregación. Para eliminar estos polígonos se utiliza el comando DISSOLVE de Arc. DISSOLVE necesita un parámetro (dissolve\_item) que es el nombre de un campo de la tabla de atributos que el comando utiliza para saber si tiene que unir o no dos polígonos que comparten algún arco. Se utilizará el campo COVER-ID de la tabla de atributos marcado con un cero o un uno para distinguir el polígono de fondo (0) del resto de los polígonos (1). Para marcar los polígonos, desde ArcEdit, &run edificios2. El script preguntará el nombre de la cobertura y marcará con un uno el COVER-ID de todos los polígonos menos el del polígono de fondo. El listado es:

```
&messages &popup
&sv nombre = [response 'Nombre de la cobertura']
&messages &on
edit %nombre% poly
select all
calculate %nombre%-ID = 1
save
removeedit all yes
```

Una vez marcados los polígonos, se lanza DISSOLVE contra la cobertura. En el caso de la cobertura de edificios simplificados:

```
DISSOLVE edificiosas edificios EDIFICIOSAS-ID poly
```

- ❑ **Exportación a DGN.** Tanto AREAAGGREGATE como BUILDINGSIMPLIFY pierden los atributos en las coberturas de salida, por lo que hay que exportar sin mapa de propiedades y asignar la nueva simbología en el DGN. Por ejemplo, para el caso de los edificios:

```
ARCIGDS edificios edificios.dgn NOCOMPLEX VANILLA seed.dgn 2D # # features 2-arc n-arc elements linestring linestring
```

## **4    PARÁMETROS DE GENERALIZACIÓN EN HOJA PILOTO**