

Tema 6. Generalización y tratamiento de los datos

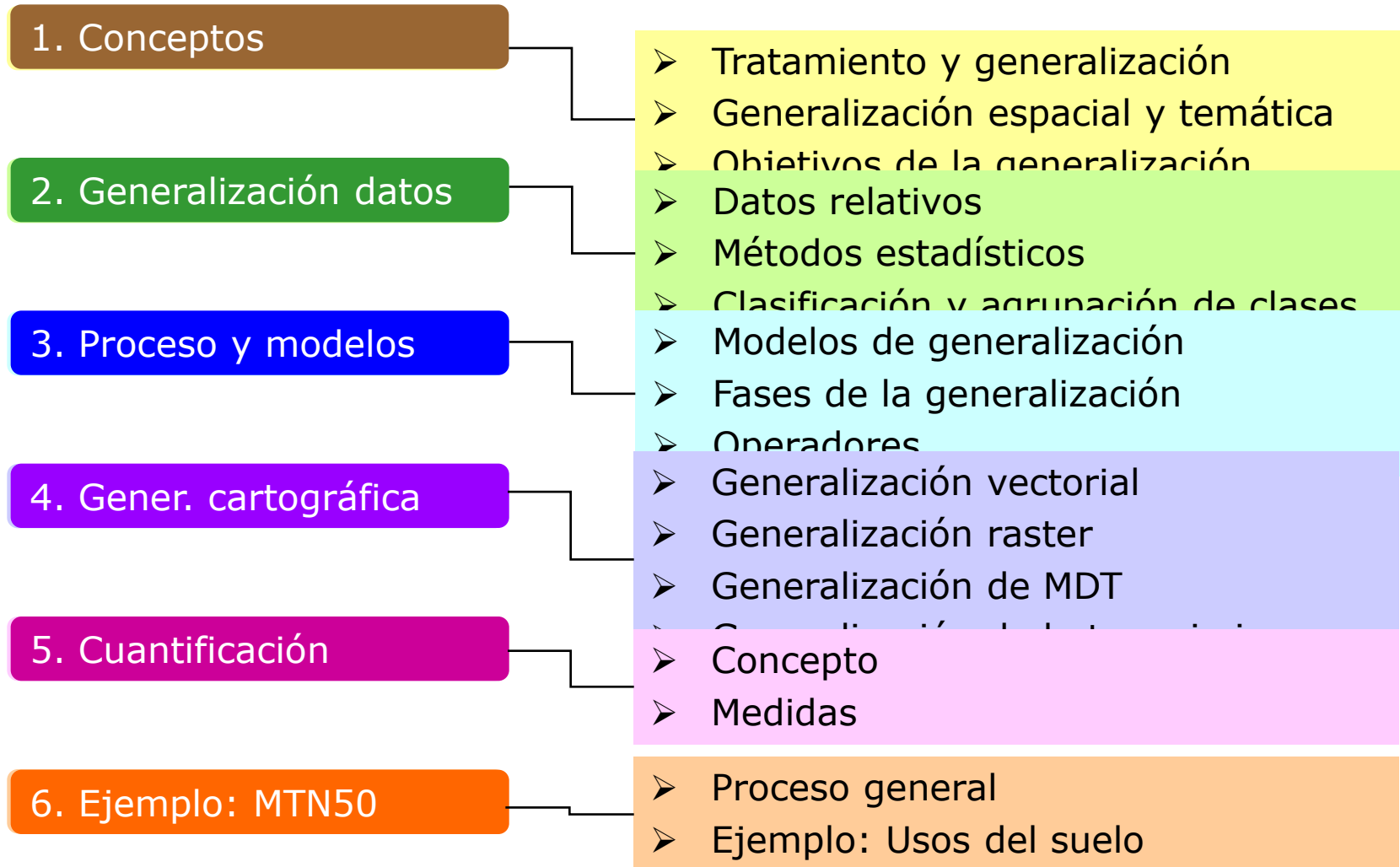
Cartografía I

2º Curso de IT en Topografía

1^{er} Cuatrimestre 2008/09

EPS Jaén

T6. Generalización



T6. Generalización

1. Conceptos

- Tratamiento y generalización
- Generalización espacial y temática
- Objetivos de la generalización

2. Generalización datos

3. Proceso y modelos

4. Gener. cartográfica

5. Cuantificación

6. Ejemplo: MTN50

T6. Generalización

- Una vez que los datos se han adquirido según un modelo y estructura (SIG) el paso siguiente es el tratamiento de los mismos
- Incluye diversas operaciones a realizar con la BDG. Dos tipos:
 - Operaciones destinadas a generalizar los datos
 - Operaciones destinadas a obtener más información
- Desde el punto de vista cartográfico interesa más la generalización
- Conjunto de operaciones destinadas a preparar los datos para su representación a una escala determinada y para uso específico
- La tendencia es la creación de BDG independientes de la escala
- En ellas la generalización cartográfica tiene gran trascendencia
- Hay dos líneas para implementar automáticamente los procesos:
 - Considerar a la BDG como un todo y generalizar armónicamente
 - Tratamiento específico de cada elemento, hoy día más factible
- La generalización afecta a las distintas componentes de los datos:
 - Generalización espacial, la más investigada en Cartografía
 - Generalización de atributos, tratamientos estadísticos de los datos

T6. Generalización

- Según la NCGIA (1989): Grupo de técnicas que permiten mantener la cantidad de información de una BDG, reduciendo la cantidad de datos
- Se basa en cuatro objetivos básicos (Müller, 1991):
 - Requerimientos económicos: Cualquier toma de datos condicionada por la disponibilidad de fondos
 - Necesidad de datos robustos: Filtrar los errores de todo método de adquisición y consolidar las tendencias
 - Requerimientos multipropósito: Cada vez más, los institutos utilizan el criterio lógico de adquisición única y uso múltiple
 - Necesidades de la visualización y comunicación

T6. Generalización

1. Concepto

2. Generalización datos

- Datos relativos
- Métodos estadísticos
- Clasificación y agrupación de clases

3. Proceso y modelos

4. Gener. cartográfica

5. Cuantificación

6. Ejemplo: MTN50

T6. Generalización

- La generalización de datos (atributos) se utiliza especialmente en Cartografía temática como un procedimiento de síntesis:
 - Datos relativos
 - Tratamientos estadísticos (es la parte más importante)
 - Clasificación de datos y agregación de clases
- La Cartografía implica generalización porque en la mayor parte de los casos se produce una reducción del número de dimensiones (o componentes de los datos):
 - Se prescinde frecuentemente de componente temporal
 - Las 3-D se reducen o se refieren a 2-D
 - De los muchos atributos se consideran uno o dos
- Los datos relativos: Relacionan dos o más atributos
 - Proporciones (porcentajes): Parte con un todo (sobre 100)
 - Índices: Dos partes de un todo, o dos atributos no relacionados
 - Densidades: Cantidad por unidad de área
 - Potenciales: Relaciona un dato de una localización y sus vecinas

$$P_i = x_i + \sum \frac{x_j}{d_{ij}}$$

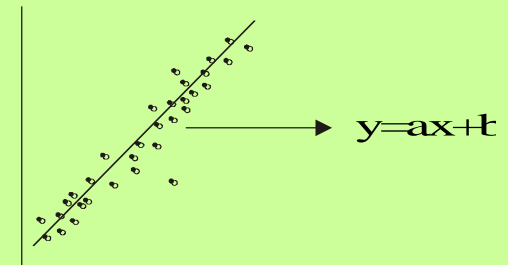
T6. Generalización

Estadísticos

- Permiten la síntesis de información a través del cálculo de un valor representativo de una serie de datos individuales, temporales o espaciales
- Los más útiles son los de tendencia central (media, mediana, moda) junto a sus medidas de dispersión (desviación típica, rangos ...)
- Se ponderan por la frecuencia o por el área (datos zonales)
- Se aplican igualmente a la componente espacial (centro de gravedad ...)

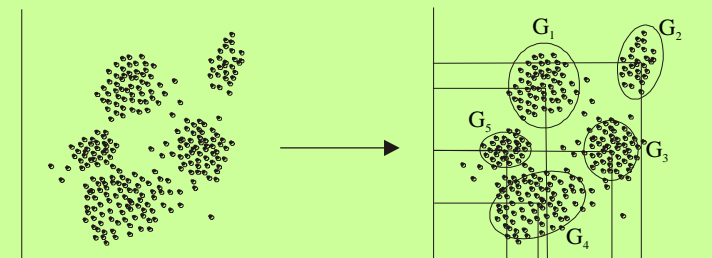
Análisis de regresión

- Permite relacionar dos o más conjuntos de datos
- Generalmente se utiliza para análisis pero también para completar series de datos
- Se aplica a la componente espacial (geoestadística)



Análisis cluster

- Técnica multivariante para obtener grupos
- Método de clasificación unidimensional o multidimensional (p.e. Teledetección)
- Agrupaciones de puntos (comp. espacial)

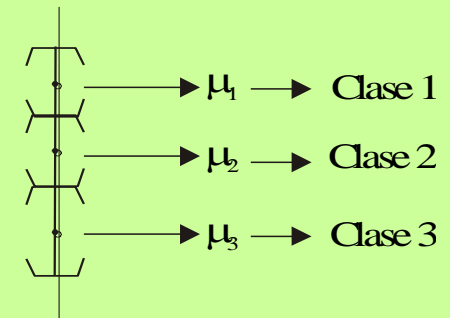


T6. Generalización

- La agrupación o agregación de clases constituye una de las herramientas más importantes en Cartografía, sobre todo en la temática
- Niveles en clasificaciones jerárquicas cualitativas (Corine Landcover)

3. Zonas forestales y seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1 Bosque de frondosas	3.1.1.1 Perennifolia y quejigal 3.1.1.2 Caducifolia y rebollar 3.1.1.3 Otras frondosas de plantación	3.1.1.1.1 Perennifolias y esclerófilas y quejigales 3.1.1.1.2 Laurisilva macaronésica
-------------------------------------	--------------	---------------------------	--	--

- En datos cuantitativos, se refiere al paso de escala de índice a datos clasificados en intervalos
- Diversos métodos de clasificación:
 - De intervalo constante: Rango, parámetros de distribución normal
 - De intervalo variable: medias anidadas, cuantiles, progresiones, rupturas naturales, análisis de la varianza y cluster
- Transformaciones de datos con pérdida de información:
 - Índice a intervalo
 - Cuantitativas a cualitativas
 - Ordinales a nominales



T6. Generalización

1. Concepto

2. Generalización datos

3. Proceso y modelos

- Modelos de generalización
- Fases de la generalización
- Operadores

4. Gener. cartográfica

5. Cuantificación

6. Ejemplo: MTN50

T6. Generalización

- Wright considera dos elementos: simplificación y amplificación
- Raisz: sin reglas, proceso de combinación, omisión y simplificación
- Robinson et al., (1978) habla de la selección y de:
 - 4 elementos: simplificación, clasificación, simbolización e inducción
 - 4 controles: objetivo, escala, límites gráficos y calidad de los datos
- Ratjaski habla de 2 procesos de generalización: cuantitativa y cualitativa

Modelo de McMaster para la generalización digital		
Objetivos filosóficos (POR QUÉ Generalizar)	Evaluación cartométrica (CUÁNDO Generalizar)	Transformaciones espaciales y de atributos (CÓMO Generalizar)
ELEMENTOS TEÓRICOS Reducción de la complejidad Mantenimiento de la exactitud espacial y de los atributos, de la calidad estética y jerarquía Aplicación reglas consistentes	CONDICIONES GEOMÉTRICAS Congestión, coalescencia, conflicto, complicación, inconsistencia, imperceptibilidad	TRANSFORMACIONES ESPACIALES Simplificación, suavizado, agregación, amalgamado, unión, colapso, refinamiento, exageración Mejora, desplazamiento
ELEMENTOS DE LA APLICACIÓN Propósito del mapa y audiencia Adecuación de la escala Retención de claridad	ESPACIALES Y HOLÍSTICAS Medidas densidad, distribución, longitud y sinuosidad, forma, distancia, gestalt, abstractas	TRANSFORMACIONES ATRIBUTOS Clasificación Simbolización
ELEMENTOS COMPUTACIONALES Coste efectivo de algoritmos Reducción máxima de datos Requerimientos de ordenador	CONTROLES TRANSFORMACIÓN Selección del operador Selección del algoritmo Selección de parámetros	

T6. Generalización

- Según Cuenin (1972) la generalización es un proceso con fases ordenadas secuencialmente: selección, esquematización, armonización

Selección

- Implica una reducción del número de elementos del mapa (N_g), respecto al mapa inicial (N_b)
- M_g y M_b : Denominadores de la escala del mapa final e inicial

$$E > 25k$$

$$N_g = N_b$$

$$E: 25k-50k$$

$$N_g = N_b \sqrt{M_b / M_g}$$

$$E: 50k-100k$$

$$N_g = N_b (M_b / M_g)$$

$$E: 100k-1000k$$

$$N_g = N_b (M_b / M_g)^{3/2}$$

$$E < 1000k$$

$$N_g = N_b (M_b / M_g)^2$$

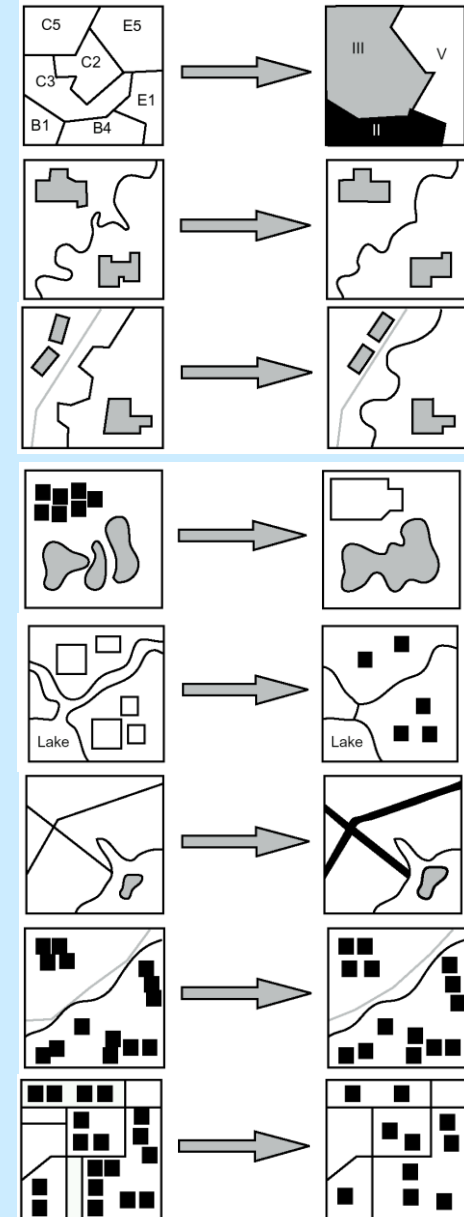
Esquematización

- De clases: Reducción de las categorías por agrupación o por selección de algunas de ellas
- De elementos: Implica una modificación de la implantación por simbolización o simplificación, suavizado, amplificación de detalles

Armonización

- Los distintos elementos del mapa están relacionados y conectados
- La generalización independiente de elementos puede crear conflictos
- La armonización permite equilibrar visualmente el mapa generalizado

- Eliminación: Supresión de elementos en función de criterios de selección
- Clasificación: Recodificación de un elemento sin cambiar sus propiedades geométricas
- Simbolización: Establecer nuevos patrones para símbolos puntuales, lineales, zonales
- Simplificación: Reducción del detalle de líneas para adecuarlo a la nueva escala
- Suavizado: Mejora estética de los elementos
- Agregación de elementos puntuales de la misma clases en otros o en zonas
- Amalgamado de elementos zonales de la misma clase en zonas más amplias
- Fusión o colapso de líneas dobles, colapso de zonas en líneas, o de líneas en puntos
- Exageración de un elemento para enfatizarlo
- Desplazamiento de un elemento para evitar su superposición con otros
- Tipificación: Selección de elementos para mantener un patrón



T6. Generalización

1. Concepto

2. Generalización datos

3. Proceso y modelos

4. Gener. cartográfica

- Generalización vectorial
- Generalización raster
- Generalización de MDT
- Generalización de la toponimia

5. Cuantificación

6. Ejemplo: MTN50

T6. Generalización

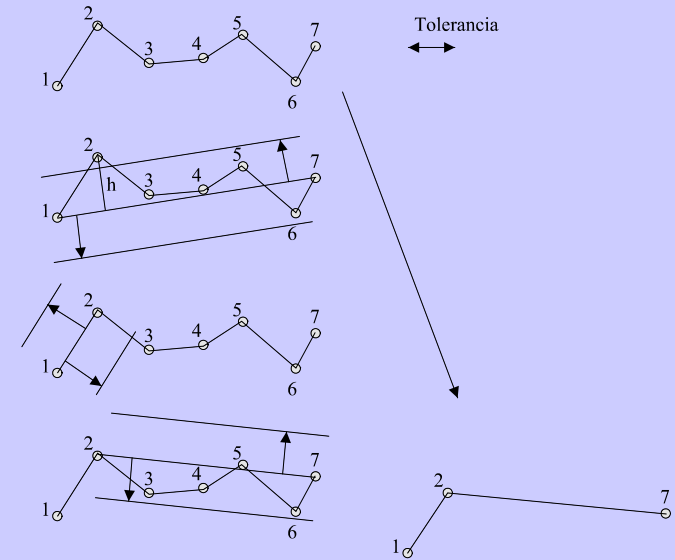
- Afectan sobre todo a la componente espacial de datos: vectorial o raster
- Es un campo donde se ha avanzado mucho en aplicaciones automáticas

Simplificación de líneas

- En la simplificación se reduce el número de puntos de una línea, manteniendo la forma
- Se han desarrollado varios algoritmos: filtro distancia, curvatura local, Douglas-Peucker...

Suavización de líneas

- Mejorar calidad estética modificando la posición de los puntos o aumentando su número
- Hay distintos algoritmos: MacMaster, ponderado, gaussiano



Simplificación de áreas

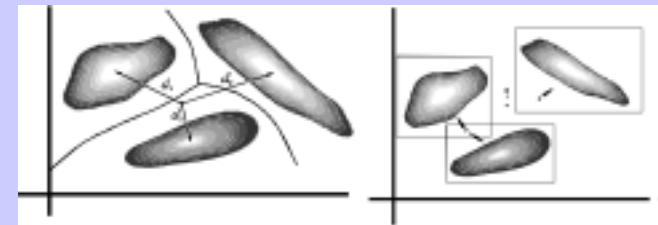
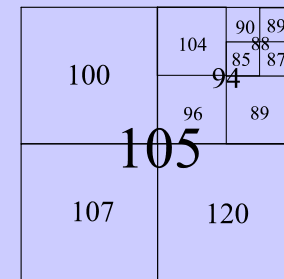
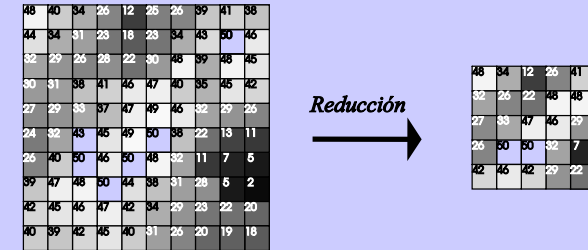
- Generalmente responde a la simplificación de sus límites
- Otras veces procesos de:
 - Eliminación (pequeñas áreas)
 - Colapso y amalgamado



T6. Generalización

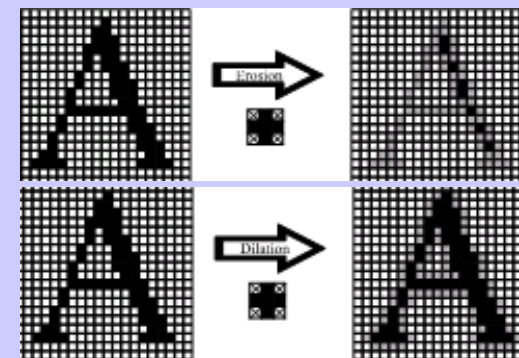
Modos de generalización (McMaster)

- Estructural: Cambio en número y tamaño de celdas por remuestreo), interpolación ...
- Numérica: Aplicación de filtros de suavizado (paso bajo), realce (paso alto), direccionales ...
- Ambas pueden combinarse
- Categórica: Reclasificación de elementos para formar clase más amplia (agrupar clases)
- Categorización numérica: Paso de series de datos numéricos a nominales: mínima distancia, máxima probabilidad, paralelepípedo



Morfología matemática

- Consiste en comparar objetos y formas con elementos de estructura conocida
- Operaciones básicas: erosión y dilatación
- Otras operaciones: apertura, cerramiento, aligerado, poda, cuenca
- Muy útil para generalizar cascos urbanos

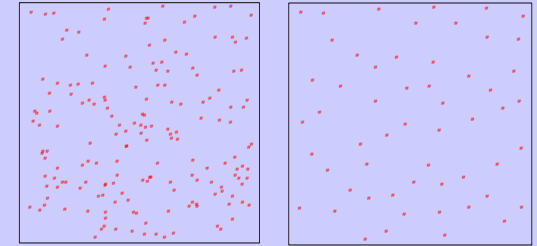


T6. Generalización

- Además de la generalización inherente a la toma de datos, existen otras técnicas aplicables a cambios de escala, de uso y de modelo

Nubes de puntos

- Criterios cuantitativos: Ley radical
- Criterios cualitativos: Tolerancia de distancia, junto a técnicas geoestadísticas



Curvas de nivel

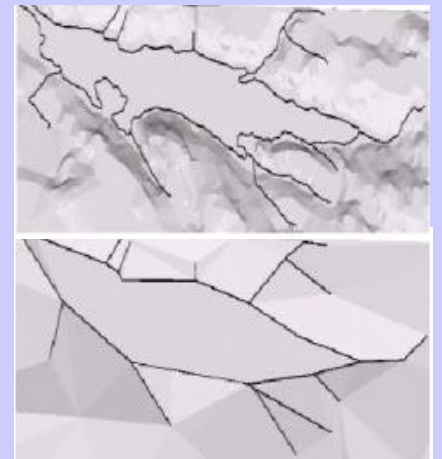
- Directa: Eliminación y simplificación (algoritmos)
- Indirecta: Generalizar un MDT y generar curvas

Rejillas regulares

- Una opción sencilla son los filtrados (raster)
- Otra posibilidad para seleccionar puntos es determinar la importancia de un punto (VIP de Esri)

Redes de triángulos irregulares

- Algoritmos de eliminación heurística (iterativos)
- Basados en la teoría de grafos



T6. Generalización

- Es un proceso complejo de selección no totalmente automatizable
- Cuantitativamente se pueden utilizar técnicas como la red radical o fijar una densidad de rótulos por cm^2
- Puede ayudar bastante el disponer de jerarquías en la toponimia de las vías de comunicación, poblaciones, divisiones administrativas, parajes ...

Texto correspondiente a	Intervalo de escalas de visualización
Nación	E25K-E10.000K
Comunidad Autónoma	E25K-E3.000K
Provincia	E10K-E1.000K
Término Municipal	E5K-E200K
Polígono	E5K-10K
Parcela	E1K-E5K
Subparcela	E0,5-E5K

T6. Generalización

1. Concepto

2. Generalización datos

3. Proceso y modelos

4. Gener. cartográfica

5. Cuantificación

- Concepto
- Medidas

6. Ejemplo: MTN50

T6. Generalización

- La generalización como operación exige un control de calidad
- Este control ha de ser lo más objetivo posible aún cuando el proceso tenga componentes intuitivos difíciles de evaluar
- Las medidas evaluadoras deben actuar en los ámbitos:
 - Globales: Comprobar su constancia o variación a lo largo del mapa
 - Geométrico: Referido a las dimensiones y forma de los objetos
 - Topológico: Orientado a las posibles violaciones
 - Relacionado con los procesos: rendimientos, ganancia, eficacia ...

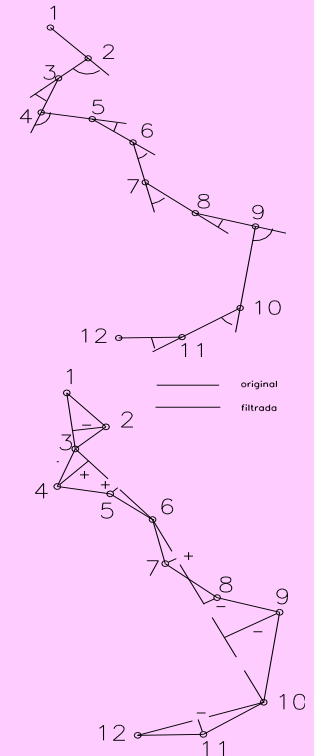
T6. Generalización

Medidas geométricas

- Densidad (global): puntos, líneas y zonas por área
- Distribución: dispersión, agrupamiento o aleatoriedad para puntos, complejidad para líneas
- Longitud: número de coordenadas, longitud, para líneas o perímetros de zonas
- Sinuosidad: cambios angulares, puntos de inflexión, desplazamientos, para líneas o perímetros de zonas
- Distancias entre puntos, líneas y zonas, se pueden utilizar orlados

Medidas globales

- Más complicadas son las medidas globales
- En MDT se pueden realizar comparaciones entre histogramas de elevaciones, pendientes ...
- Incluso pueden utilizarse matrices de confusión



T6. Generalización

1. Concepto

2. Generalización datos

3. Proceso y modelos

4. Gener. cartográfica

5. Cuantificación

6. Ejemplo: MTN50

- Proceso general
- Usos del suelo

T6. Generalización

- En la actualidad el IGN realiza un proceso de generalización automática en la producción digital del MTN50 a partir del MTN25. Fases:
 - Preparación de los ficheros (el MTN25 no es una BCN)
 - Ajuste y filtrado de curvas de nivel y de todos los elementos
 - Fusión de los 4 ficheros (cuadrantes) y enlace de elementos
 - Tratamiento de cada uno de los elementos (tema a tema, elemento a elemento) según las fichas de actuación diseñadas para cada uno
 - Creación de nuevos elementos (actualización) si es necesaria

Altimetría

Cambio de equidistancia de curvas (se pasa de 10m a 20m) mediante selección

Filtrado de las curvas de nivel por el algoritmo de curvatura local con flecha de 5m

Eliminación de curvas auxiliares

Cambio de patrón en las líneas que lo incorporan (curvas de depresión, de desmonte, terraplén ...)

Eliminación de desmontes y terraplenes a excepción de los de las grandes obras

Hidrografía

Filtrado de los cursos por el algoritmo de curvatura local con flecha de 5m

Se mantienen todos los cursos salvo los de carácter intermitente con longitudes inferiores a 1 Km

Los ríos de doble margen se mantienen como tales, con desplazamientos y colapsos

Permanencia de lagunas e islas fluviales para casos con superficies superiores a los 2500m²

Los embalses figuran todos

Los canales y tuberías permanecen, las acequias se eliminan si son inferiores a 1 km

Las islas marítimas permanecen todas, si es necesario se exageran

En batimetría se mantienen las curvas de -10, -50, -100, -200, -500 y las múltiplos de la -500

Los glaciares se generalizan interactivamente

De la misma manera para **edificaciones, comunicaciones, límites, usos del suelo y rotulación**

T6. Generalización

Definición:

Terreno destinado al cultivo de olivos.

Características del elemento original en MTN25:

Tipo: superficial. *Origen:* artificial. *Estado:* real

Codificación: rec. Disjunto Nivel: 33 (cultivos) Color: 2 Grosor: 0 Estilo: 0

rec. interior Nivel: 33 (cultivos) Color: 11 Grosor: 0 Estilo: 0

Trazado: Incorpora patrón superficial directamente en el trazado láser. Prioridad 950.

Atributos: No tiene atributos.

Comportamiento frente a operadores de generalización a MTN50:

Selección: Cuantitativa en función de su área. Cualitativa en función de categoría de recintos adyacentes

Eliminación: Eliminar los disjuntos menores de 25 Ha que no lindan con otro de la misma clase en la nueva codificación del MTN50.

Clasificación: Cambiar a codificación de Viña / Olivar

Simplificación: Utilizar criterio de flecha de 5 m para mantener calidad y reducir el número de puntos

Desplazamiento: Prioridad de mantenimiento media

Tipificación: No aplicable

Agregación: Agrupar si algún recinto colindante se corresponde con la nueva categoría de Viña / Olivar

Exageración: No aplicable

Colapso: No aplicable

Suavizado: No aplicable

Simbolización: Resimbolización del relleno asociado

Reescalado: No aplicable

Representación

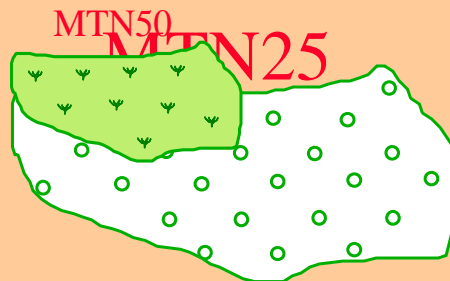


Diagrama de actuación

