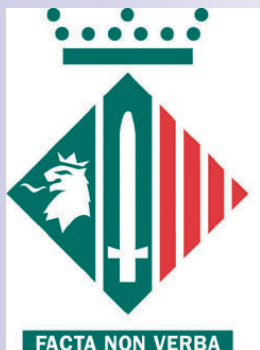


DISEÑO Y CREACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN CATASTRAL DEL AYUNTAMIENTO DE CERDANYOLA DEL VALLÈS



MÀSTER 2006
vuitena edició
**en Tecnologies de la
Informació Geogràfica**
Professionals per a la Societat de la Informació

 Departament de Geografia
Universitat Autònoma de Barcelona



ORGANIZACIÓN DE LA PONENCIA

- Introducción
- Antecedentes y justificación del proyecto
- Definición del Sistema de Información
- Metodología
- Diseño y creación del SIG Catastral
 - Base de datos alfanumérica
 - Base de datos cartográfica
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Bibliografía



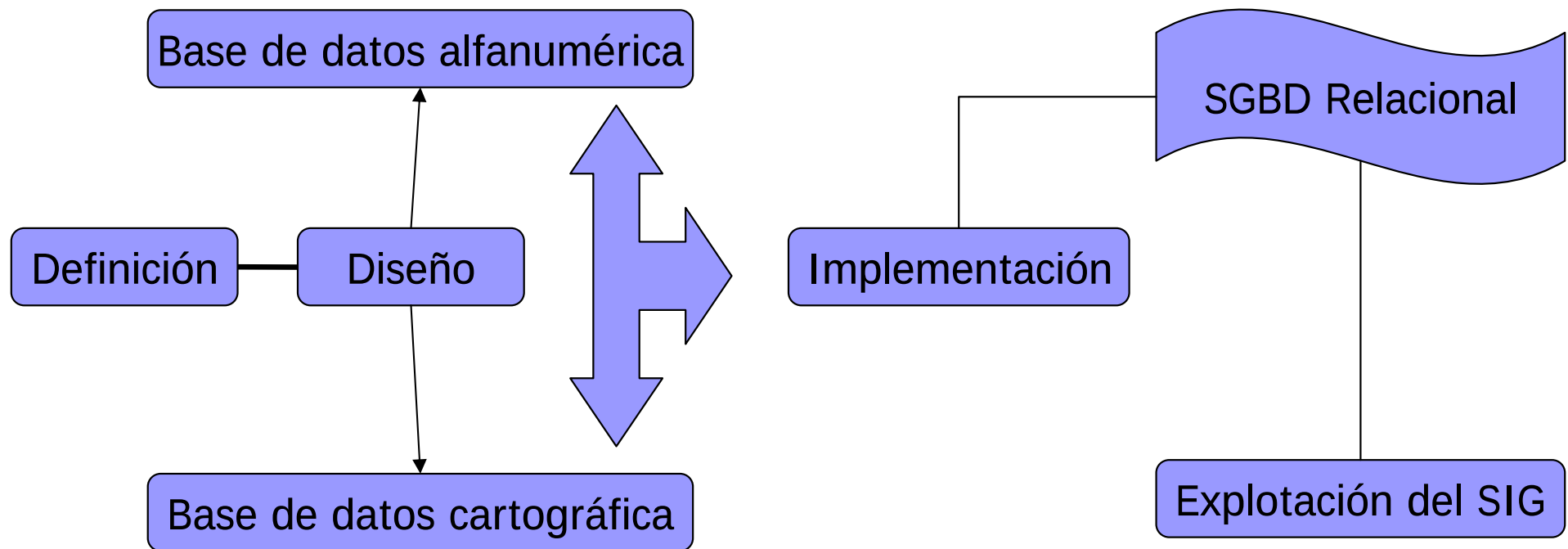
INTRODUCCIÓN

- 
- OBJETO DEL PROYECTO: Diseño y creación de un Sistema de Información para la gestión del ámbito catastral del Ayuntamiento de Cerdanyola del Vallès.

¿Qué entendemos por Sistema de Información?

- a) *Definición estricta...* Sistema que integra los servidores de datos espaciales y alfanuméricos en un entorno único gestionado por un mismo motor de bases de datos relacional.
- b) *Implicación...* Nos provee de un espacio de trabajo genérico (geobase de datos) donde la información cartográfica y alfanumérica relativa a cualquier temática posible queda vinculada, permitiendo de esta manera su almacenamiento y gestión.

■ FASES DEL PROYECTO:





ANTECEDENTES

- Información geográfica catastral gestionada mediante una geobase de datos SDE 3.0 la cual debía de ser actualizada anualmente por una entidad ajena al Ayuntamiento

- Software utilizado como plataforma SIG:
 - ArcView 3.2: Visualización y operaciones simples de datos catastrales.
 - Aplicativo Azimut II: Soporte basado en ArcView 3.2 y a partir del cual se realiza la actualización de los datos mediante su edición a través de una conexión SDE en AutoCAD .



JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Utilización de ArcGIS 9.1 como plataforma SIG y través de la construcción de una Geobase de datos ArcSDE. Consecuencias:
 - Facilita la actualización anual del catastro municipal de Cerdanyola del Vallès mediante la exportación de la nueva base cartográfica a la geobase de datos creada → Autogestión → Ahorro económico
 - Dotación al catastro municipal de una infraestructura con la que se consigue implantar un SIG corporativo que facilitará la planificación a largo plazo.



DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

- **Ámbito de aplicación del Sistema de Información:**

- **Término municipal de Cerdanyola del Vallès**

- Perteneciente a la comarca del Vallès Occidental
 - En su mitad norte encontramos la sierra de Galliners mientras que en su mitad sur está presente gran parte del sector NE de la sierra de Collserola.
 - Dista aproximadamente unos 15 km de la capital de provincia.
 - Extensión de 31,5 km², de los cuales su núcleo urbano ocupa una cuarta parte.
 - Según datos publicados en el año 2005 por el INE presenta una población de 57.114 habitantes.
-
- El Sistema de Información subyace al dominio catastral en sus dos vertientes, es decir, el rústico y el urbano.

■ Objetivos del Sistema de Información:

- Constituir la *infraestructura básica de información territorial* para la gestión catastral.
- Soportar el *inventario y actualización de la información* completa (cartográfica y alfanumérica) de los elementos necesarios para la gestión catastral.
- Soportar *operaciones de referenciación territorial* (geocodificación) de informaciones de utilidad catastral.
- Soportar *operaciones básicas de consulta* (espacial y temática) y de *explotación* (selecciones, recuentos, agregaciones, cálculo de información derivada) con *resultados cartográficos o alfanuméricos*.
- Permitir *generar cartografía general* (de referencia), *sectorial* (información básica catastral) y *temática* (en función de los atributos o elementos georeferenciados) de carácter general o resultantes de explotaciones particulares.

ALCANCE DEL CONTENIDO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Tipo de Información	Cartográfica	Alfanumérica
<i>Cartografía urbana y rústica de base</i> Representación espacial de los elementos físicos, espacios públicos, elementos de mobiliario y anotaciones de texto	X	-
<i>Catastro urbano y rústico</i> - Representación espacial y/o alfanumérica de los elementos que forman el catastro urbano y rústico, así como sus atributos e interrelaciones (jerarquías y dependencias) - Representación espacial y/o alfanumérica de los elementos que forman la Ponencia de Valoración (información para establecer el valor catastral): Polígonos de valoración y Zonas de valoración - Correspondencias entre los diferentes elementos del catastro urbano y los de la Ponencia de valores.	X	X
<i>Callejero y sistema de direcciones</i> - Codificación única, denominación normalizada, y posición de los elementos que componen el sistema de direcciones, sus atributos e interrelaciones: Vías y portales.	X	X



■ Análisis de la información disponible

- La información cartográfica relativa al catastro rural y urbano se encuentra en formato shapefile procedente de la Dirección General de Catastro, ya que las capas de información SDE del Ayuntamiento se encuentran desactualizadas.
- En general, dicha información está mal estructurada e incompleta → Tratamiento de la información de origen derivado del estudio DAFO de la información .
- La información alfanumérica se obtendrá de la cinta FIN (formato de intercambio de la información alfanumérica) procedente de la DGC. Se podrá disponer de ella a partir de Marzo del presente año.

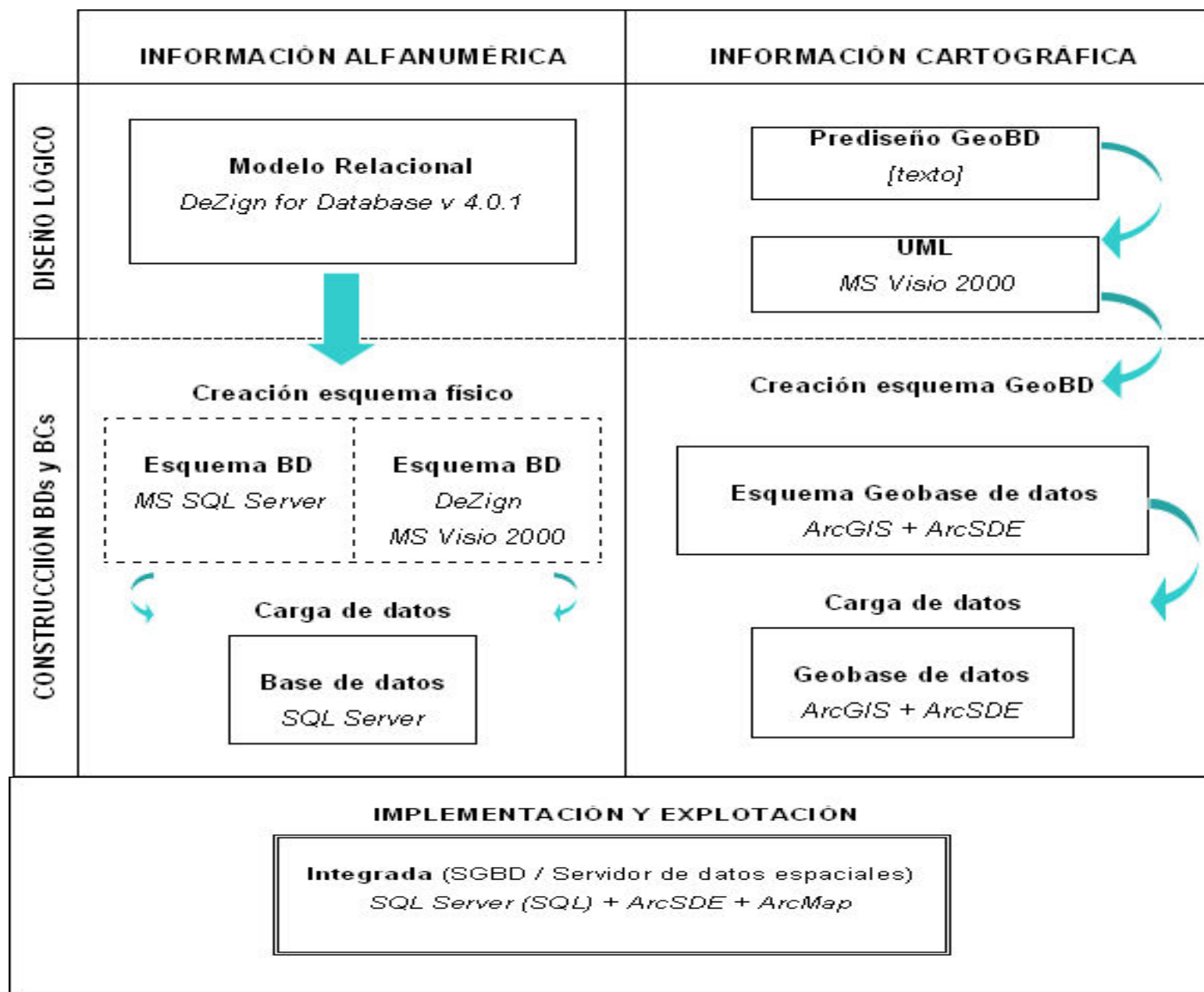
■ Tabla DAFO de la información cartográfica catastral:

DEBILIDADES
➤ Falta de información alfanumérica referente al campo ttggss de identificación de elementos de la DGC. ➤ Falta de códigos de identificación internos de cada una de las tuplas presentes en una capa de información. ➤ Elementos geográficos referentes al parcelario catastral sin información asociada en atributos muy relevantes de su tabla de atributos. ➤ Disgregación de un elementos cartográficos de diversa naturaleza cartográfica en múltiples partes ➤ Falta de capas de información necesarias para la creación del Sistema de Información Catastral.
AMENAZAS
➤ Imposibilidad de asociar relación temática a un cierto elemento cartográfico ➤ Imposibilidad de identificar elementos de una capa de información como un ente único y distinguible de los demás. ➤ Lagunas de información alfanumérica mínima asociable a un elemento geográfico. ➤ Mal estructuración y redundancia de la información cartográfica. ➤ Falta de capas de información en el Sistema de Información Catastral
FORTALEZAS
➤ Presencia de la información cartográfica indispensable a nivel de parcelario catastral urbano y rústico, así como de la ponencia de valores. ➤ Presencia de información cartográfica auxiliar en catastro urbano y rústico.
OPORTUNIDADES
➤ Se parte con suficiente información de base como para crear un Sistema de Información Catastral totalmente operativo. ➤ Se cuenta con información cartográfica auxiliar que además de aportar, para ciertas consultas, datos útiles, dará lugar a composiciones cartográficas más completas y decorosas.



METODOLOGÍA

FASES DE ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN





DISEÑO Y CREACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN



DISEÑO Y CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS ALFANUMÉRICA

a) Diseño de la Base de Datos Alfanumérica

- *Modelo de álgebra relacional*

- Modelo de datos basado en la lógica del predicado y en la teoría de los conjuntos.
- A partir de este modelo se considera la base de datos como una colección de relaciones.
- Una relación representa una tabla donde cada fila (tupla o registro) representa un caso y cada columna (campo) define un atributo para cada caso.

- El modelo contempla la definición básica en cada relación de:

1º) Clave primaria: Campo o conjunto de campos que identifican unívocamente a cada registro. Debe ser única, no nula y obligatoria.

2º) Clave foránea: Campo o conjunto de campos que hacen referencia a la clave primaria de otra relación.

3º) Tablas referidas: Relaciones a las que apunta la clave foránea.

- *Modelo lógico de la Base de Datos Alfanumérica*

- Diagrama metódico de la base de datos elaborado mediante el modelo de álgebra relacional desde el punto de vista del técnico.
- Software utilizado: *DeZign for Database v 4.0.1*
- Para este proyecto, la identificación de los diferentes procesos y funcionalidad básica de la base de datos se ha llevado a cabo mediante el estudio del fichero catastral FIN, a partir del cual se realizará la carga de datos final.

PROV
PK PROV_CD
PROV_NM

MUN
PK MUN_CD(DGC)
PK MUN_CD(INE)
PF PROV_CD
MUN_NM
ENTMENOR_NM

DIRPORTAL
PK PORTAL_CD
FK PROV_CD
FK MUN_CD(DGC)
FK MUN_CD(INE)
FK VIA_CD
NUMERO_1
LETRA_1
NUMERO_2
LETRA_2
KILOMETRO
CODIGO_POSTAL
APARTADO_CORREOS
DISTRITO_CD
PARCE_CD

CALLE
PK VIA_CD
PK MUN_CD(DGC)
PF MUN_CD(INE)
PF PROV_CD
VIA_TP
VIA_NM

POVAL
PK POVAL_CD
ARO_PONENCIA
CALVALOR_CD

ZNVAL
PK ZHVAL_CD
FK POVAL_CD

EXP_ADM
PK EXPADM_REF
FK NIF_PRESENT
EXPADM_DT
ENTCOLAB_CD
INTERC_TP
EXPEDIENTE_TP
GEREXP_DT
GEREXP_NM
ALTCAT_DT
FECHA_MOV
HORA_MOV
DEC_ALT
DOC_ALT
INFO_ADIC
PROT_NOT
INMURB_NM
INMRUST_NM
INMCESP_NM
ALTER_CD
DESCRIP

PRESENTADOR_EXP
PK NIF_PRESENT
FK DIRLOCAL_CD
APELLIDOS
NOMBRE

LOCAL
PK LOCAL_CD
FK INMUEBLE_CD
FK DIRLOCAL_CD
FK ECONS_CD

REPRESENTANTE
PK NIF_REPRE
FK DIRLOCAL_CD
APELLIDOS
NOMBRE

COMBIENES
PK NIF_CB
FK DIRLOCAL_CD
RAZSOCIAL

POLIGONO
PK POLIGONO_CD
PF PROV_CD
PF MUN_CD(DGC)
PF MUN_CD(INE)
CONCENTR_ZN

CULTIVO
PK CULTIVO_CD
PK PARCERU_CD
NATURALEZA
SUBPARCE_TP
SUBPARCE_SP
CULTIVO_CL
CULTIVO_DN
INTENS_PROD
BONIFICACION
FINALBON_DT

UNCONS
PK UCONS_CD
FK PARCE_CD
FK ZNVAL_CD
UCONS_CL
UCONS_DT
AÑO_CONST
UCONS_SUP
UCONS_LGFCH
COEF_NMFCH
COEF_LGFCH
COEF_ESTCONS
COEF_DPRFUNC
COEF_CRSING
COEF_SITESP
COEF_NOLUCR

ECONS
PK ECONS_CD
FK UCONS_CD
DESTINO
REFORMA_TP
REFORMA_DT
IND_LOCINT
TOTAL_SP
PRCHTERR_SP
PLANTA_SP
CONSTR_TP
USODOM
CATDOM
VALOR_TP
COEF_APREDEPRE
COEF_LOCINT

PARCERUST
PK PARCERU_CD
PF PROV_CD
PF MUN_CD(DGC)
PF MUN_CD(INE)
PF POLIGONO_CD
PARCELA
PARAJE_CD
PARAJE_NM

SUBPARCE
PK SUBPARCE_CD
FK PARCE_CD

PARCEURB
PK PARCE_CD
FINCA_SUP
SUP_CONSTRTOTAL
SUP_SBRASANTE
SUP_BJRASANTE
SUP_CUBIERTA
INFRAEDIFCAB
EDIF_NOMATERIAL
COORDX
COORDY

UNSUELO
PK UNSUELO_CD
FK PARCE_CD
FK ZNVAL_CD
FACH_LG
FACH_TP
SUELO_SP
FONDO_SUELO
ZONA_URB
VALORAPLI_CD
COEF_NMFCH
COEF_LGFCH
COEF_FMRREG
COEF_DESMEXC
COEF_SPDIST
COEF_INEDIFTMP
COEF_VPP
COEF_APREDEPRE
COEF_DPRFUNC
COEF_CRSING
COEF_SITESP
COEF_NOLUCR

BIEN_INMUEBLE
PK INMUEBLE_CD
FK PARCE_CD
FK PARCERU_CD
FK NIF_TITULAR
FK NIF_CB
FK NIF_REPRE
INMUEBLE_CL
CONTROL_1
CONTROL_2
CARGO
NUMFJO
FINCA_REGISTRAL
VALOR_DECLAR
ORIG_VALOR
FINALVAL_DT
TIPOPROP
NUM_ORDEN
ANTIGBIEN_DT
EJERC_VALORCAT
VALORCAT
VALORSUE
VALORCON
BASELIQ
USOINM
BONIF_BIENRUST
CLAVE_BONIF
ECONS_SP
COEFPROP
VALORBASE
ORIG_VALORBASE
EJERC_IBI
VALORCAT_IBI
EJER_REVTOTAL
EJER_REVPARC
VIGENC_REduc

ECOMUN
PK ECOMUN_CD
FK PARCERU_CD
FK CULTIVO_CD
FK ECONS_CD
MODREP_CD
REGISTRO_NM
CALIF_CAT

PORC_REPARTO
PF LOCAL_CD
PF ECOMUN_CD
PORC_REPART

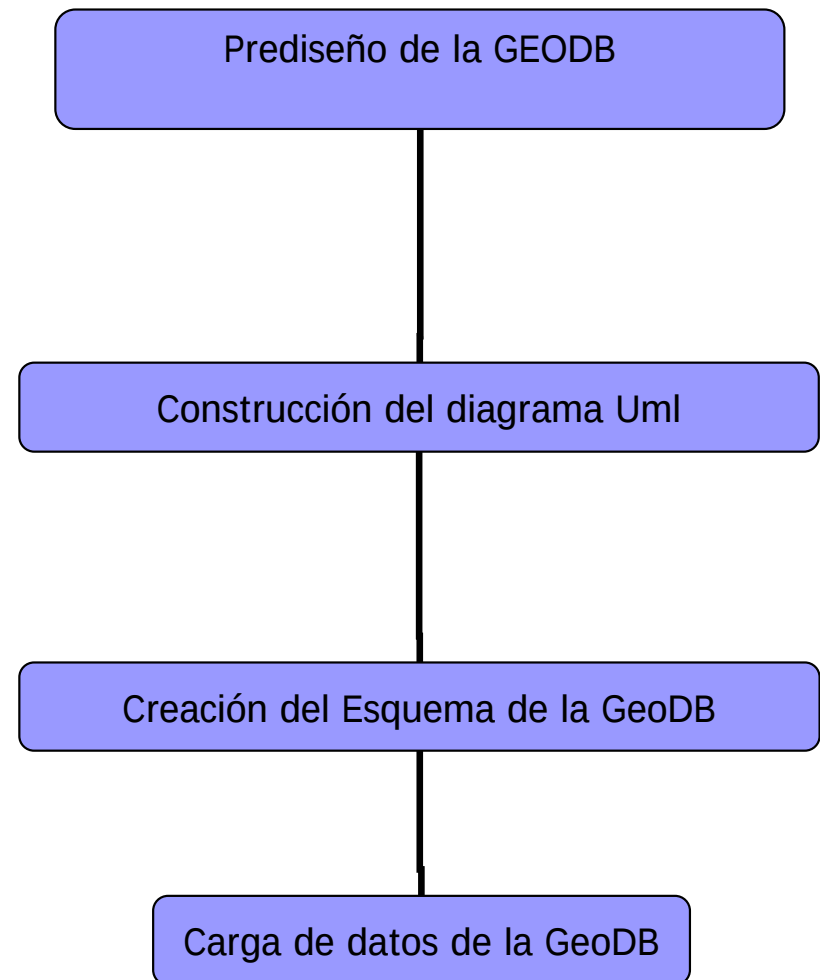
TITULAR
PK NIF_TITULAR
FK DIRLOCAL_CD
APELLIDOS
NOMBRE
MOT_ALUSNIF
DERECHO_CD
DERECHO_PORC
DERECHO_ORD
NIF_CONYUGE
CMPL_TITUL
ALTJUR_DT

- 
- b) Creación del esquema físico BD y carga de datos
 - SGBD utilizado: MS SQL Server 2000
 - Pasos a seguir para la creación de la BD alfanumérica:
 - 1.- Creación del usuario gestor mediante la definición de los siguientes parámetros
 - a) Tablespace, entorno de gestión de la BD Alfanumérica.
 - b) Definir la capacidad de almacenamiento en función de la carga de datos.
 - c) Creación del usuario y su password.
 - d) Asignación de roles de usuario tales como conectividad, DBA, exportación e importación de la base de datos...

- 
- 2.- Creación de la estructura de tablas (esquema) de la base de datos en MS SQL Server a partir del modelo lógico elaborado con DeZign.
 - a) Desde DeZign originamos el script de sql que genera el esquema de la BD.
 - b) Desde MS SQL Server se conecta con el usuario configurado y se ejecuta el script de sql.
 - 3.- Una vez creadas las tablas , se procede al volcado de datos de la estructura generada mediante la importación de datos procedentes de la cinta FIN, la cual se encuentra en formato XML, que es un formato de hipertexto de intercambio de la información de manera estructurada entre las diferentes plataformas.

DISEÑO Y CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS CARTOGRÁFICA

*FASES PARA LA OBTENCIÓN DE LA
INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA EN
UNA GEOBASE DE DATOS
MULTIUSUARIO*





■ Prediseño de la Geobase de Datos:

- Se establece la estructura de la base de datos que contendrá la información de naturaleza cartográfica, así como los nexos de unión con la base de datos alfanumérica
 - El prediseño nos servirá para realizar el diseño de la Geobase de Datos en forma de diagrama UML.
 - Se definen grupos de diferentes atributos referentes a diversos aspectos de la BD Cartográfica. Así pues...
-
- Sombreado negro: Información concerniente al propio elemento.
 - Sombreado verde: Información de la Geobase de datos.
 - Sombreado azul: Cohesión entre la BD cartográfica y alfanumérica.

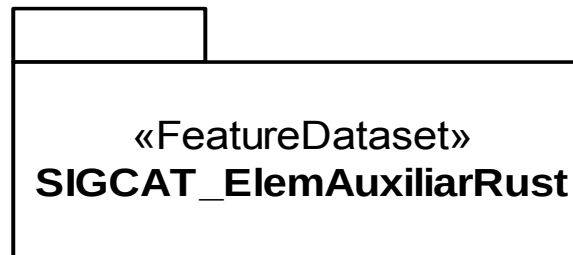
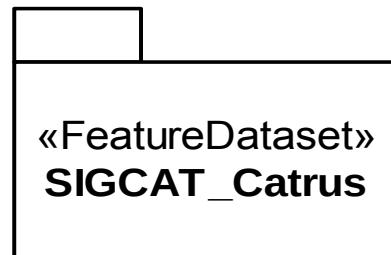
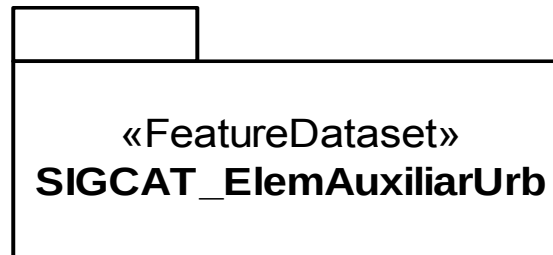
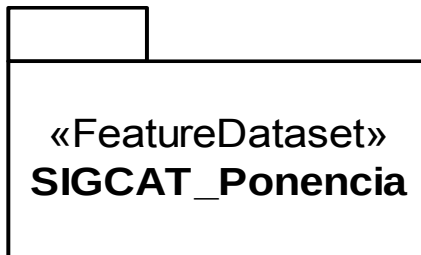
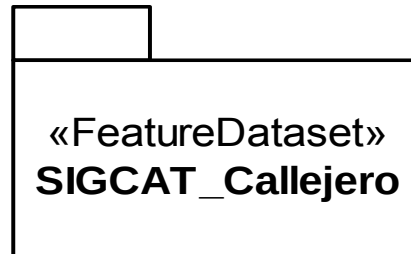
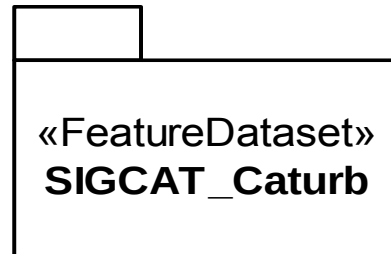
■ Prediseño de la Geobase de Datos. Ejemplo Dataset Ponencia de Valores.

Entidad	Relación espacial	Entidad	Forma espacial	Clase de elemento	Dataset	Feature class	Dominio	Valores	Atributos / Tipo	Descripción	Relaciones	Tabla relacionada	Campo relación	Importación
Poligono	contiene	ZonValor	Poligono	Simple feature	SIGCAT_Ponencia	Poligono_valoracion <i>Esri Geometry Polygon</i>	POLVAL	145100	ttgsss String 6	Tema, grupo, subgrupo		POVAL	POLIGONO	Load Data ArcCatalog
									poligono String 3	Código de poligono de val				
ZonValor			Poligono	Simple feature		Zona_valoracion <i>Esri Geometry Polygon</i>	ZONVAL	146100	ttgsss String 6	Tema, grupo, subgrupo		ZNVAL	ZNVAL_CD	Load Data ArcCatalog
									zonvalor String 4	Código de zona de valor				
Límite de poligono	Delimita Puede coincidir parcialm.	Poligono Ejes	Línea	Simple feature		Límite_poligonovalor <i>Esri Geometry Polyline</i>	LIMPOL	141100	ttgsss String 6	Tema, grupo, subgrupo				ArcMap & Load Data ArcCatalog
Límite de zona de valor			Línea	Simple feature		Límite_zonavalor <i>Esri Geometry Polyline</i>	LIMZON	142100	ttgsss String 6	Tema, grupo, subgrupo				ArcMap & Load Data ArcCatalog
				Annotation Feature		AnnoPolValor								
				Annotation Feature		AnnoZonValor								

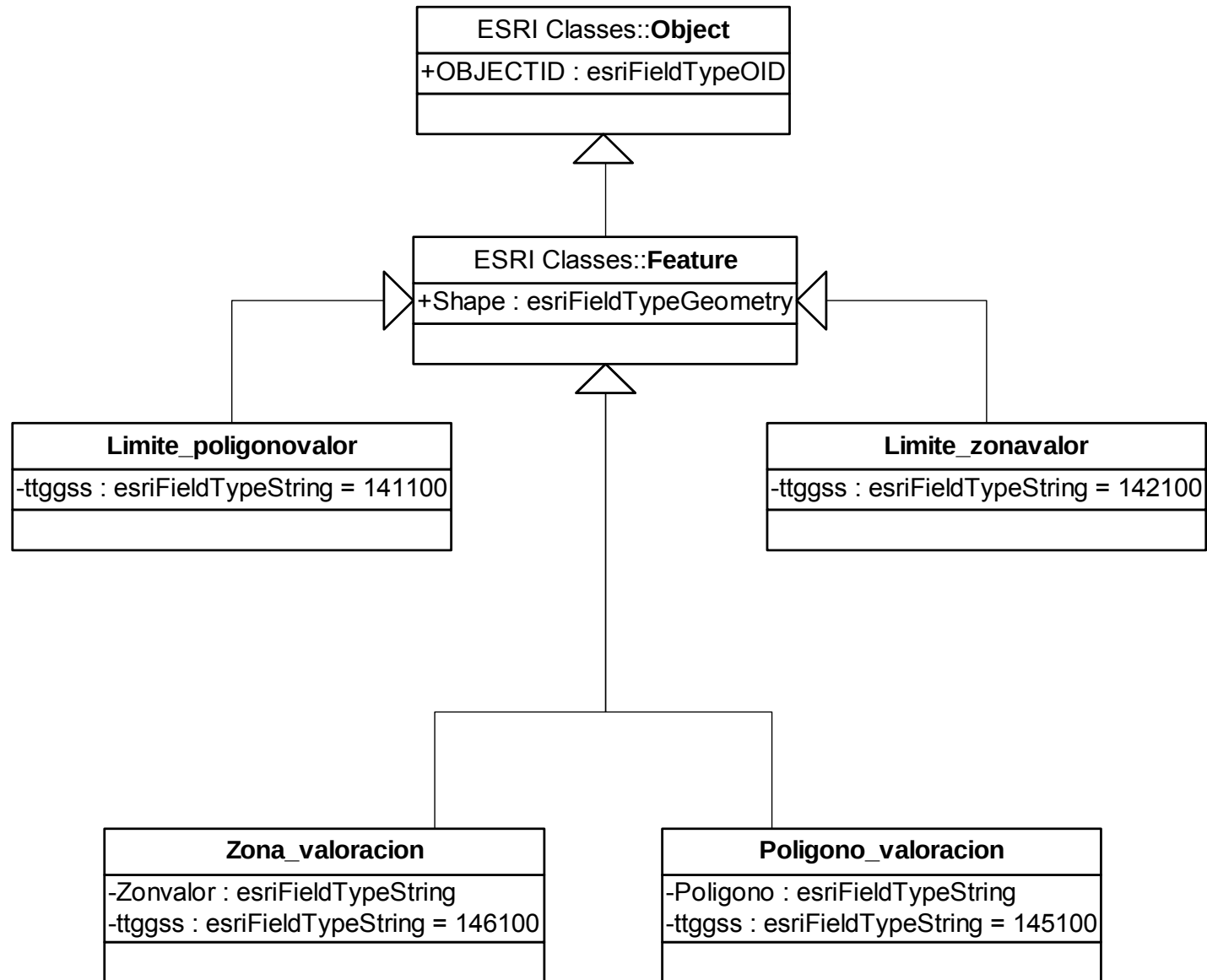
- Diseño de la Geobase de datos del SIG Catastral. UML.

- El diseño de la geobase de datos se ha realizado mediante una herramienta CASE, obteniendo como producto el diagrama UML.
- El diagrama UML consiste en el almacenamiento en un espacio de trabajo de los diferentes Datasets por medio de objetos denominados paquetes.
- En el interior de cada Dataset existe una estructura estática donde se irán almacenando los diferentes *feature class* que compartan el mismo sistema de referencia, la misma extensión y el criterio lógico de agrupamiento que ha dado origen al Dataset.
- Cada *feature class* presenta propiedades propias en función del tipo de atributos que contenga o de su geometría.
- Se establecerán relaciones entre los *feature class* en los casos que sea necesario.
- El objeto final del diagrama UML es llegar a generar el esquema de la Geobase de datos , es decir, el soporte físico donde se estructura jerárquicamente la información geográfica a partir de la definición de una serie de propiedades y relaciones.

■ ESTRUCTURA GENERAL DE LA GEOBASE DE DATOS: DATASETS



■ EJEMPLO DATASET PONENCIA DE VALORES



■ Dominios

- En el diagrama UML también se han definido dominios. Éstos permiten establecer un conjunto de valores permitidos en un *feature class* o tabla en particular.
- Cada dominio tiene un nombre, una descripción y un atributo específico donde aplicarlo
- Los dominios utilizados son del tipo Dominios de Valores de Código, los cuales permiten su aplicación sobre atributos de diversa naturaleza (texto, numérico, fechas...). Ejemplo: Feature class Ejes (line)

Nombre de dominio:	EJE	
Tipo de dominio :	CODED VALUE DOMAIN (C)	
Descripción:	VÍAS DE COMUNICACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO	
Atributo sobre el que se aplica:	TTGGSS	
Concepto	Código	Símbolo
Eje de autopista/autovía	060104	18
Eje de carretera	060204	20
Eje de red viaria	161101	46



■ Creación del esquema de la Geobase de datos y carga de datos

1º) En Visio 2000, tras crear el diagrama UML, éste se exporta a un repositorio (mdb).

2º) En ArcCatalog, a partir del repositorio se genera el esquema de la Geobase de datos. Pasos a tener en cuenta:

- Definir el sistema de referencia y extensión para cada Dataset. Una vez generado el esquema será imposible cambiar el sistema de referencia.
- Eliminar las relaciones del esquema, para poder cargar la información geográfica.
- Ejecutar Compress Database, pues es necesario realizarlo siempre que se borra algún elemento de la Geobase de datos

3º) Carga de datos en cada feature class a partir de nuestras bases cartográficas en formato shapefile (reaplicar el esquema para restablecer las relaciones)



4º) En ArcMap, creamos las anotaciones de la siguiente manera:

- Originamos el etiquetado del atributo que nos interese de la capa de información
- Convertimos el etiquetado en anotaciones asignándole la escala de referencia que nos interese, así como el tamaño y la fuente, y posteriormente se almacena en el dataset de la geobase que corresponda.



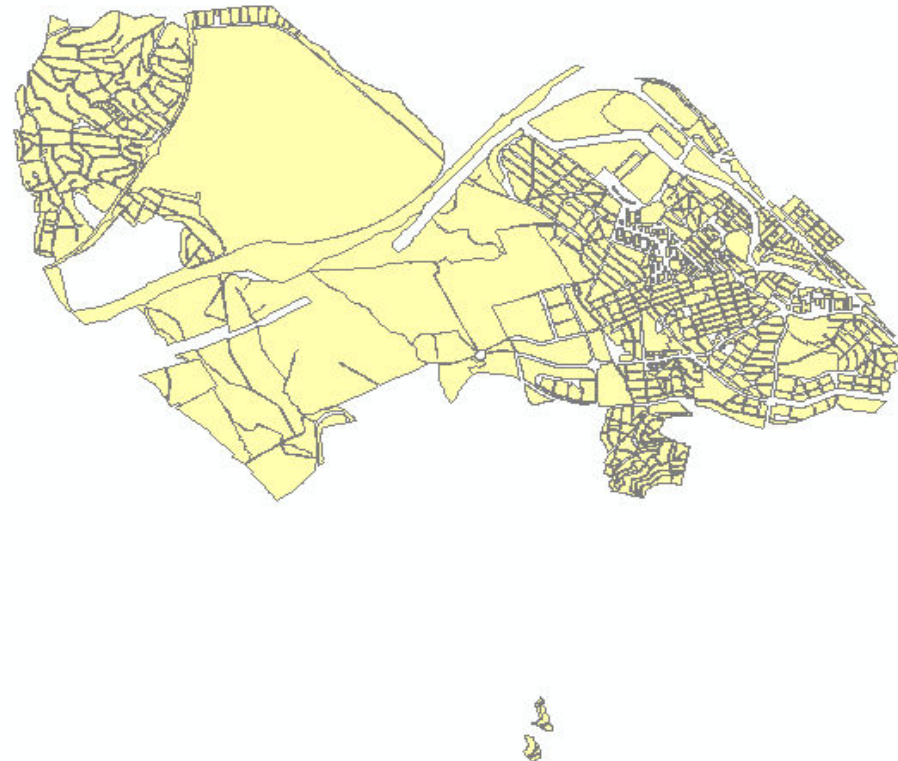
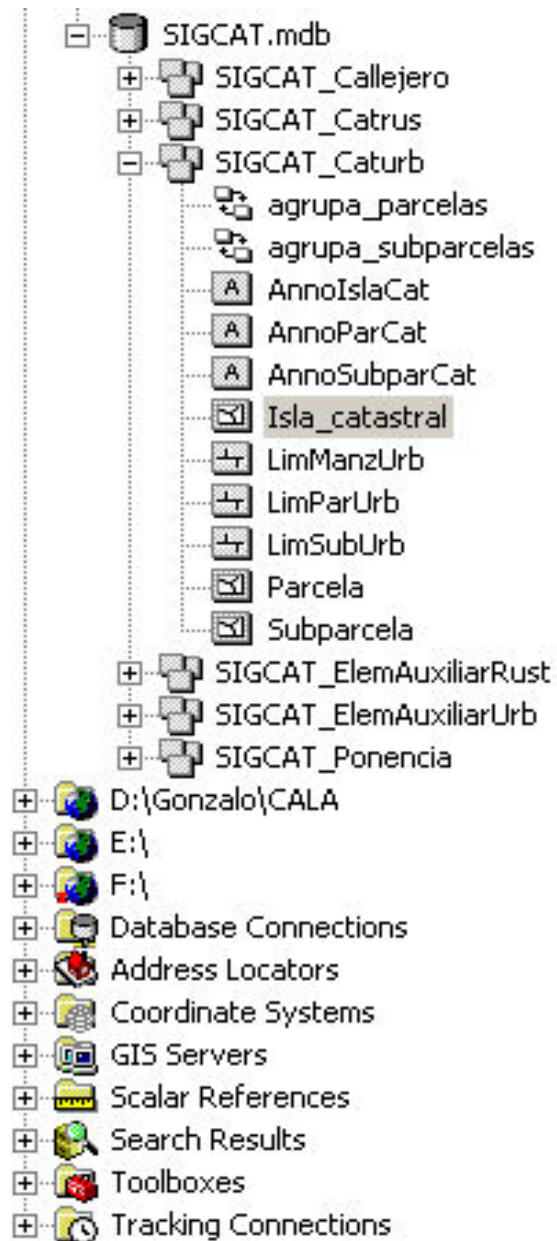
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 
- Creación del esquema físico BD alfanumérica y carga de datos.
 - En este apartado no se han podido obtener resultados por dos motivos:
 - a) Debido a cuestiones técnicas la instalación del cliente MS SQL Server así como la asignación de un servidor donde establecer la base de datos no fue posible realizarla.
 - b) En segundo lugar, la carga de datos no se hubiera podido aplicar ya que la fuente de datos es el fichero catastral FIN, el cual no se encontraría disponible como muy pronto hasta marzo de este presente año 2007.

Así pues, generando el script a partir del modelo lógico con Dezipn, la obtención del esquema físico de la base de datos se realizaría simplemente ejecutando dicho script una vez se hayan resuelto estos problemas.

- 
- Creación del esquema Geobase de datos y carga de datos.
 - Tras crear el repositorio a partir del diagrama UML, se ha obtenido una Geobase de datos personal ArcSDE, la cual se ha ido implementando a partir de la base cartográfica shapefile de la Dirección General de Catastro
 - La Geobase de datos multiusuario no se ha podido crear pues para generar el esquema en ArcCatalog a partir del diagrama UML se necesita ArcGIS a nivel ArcInfo o ArcEditor, y en el Ayuntamiento la instalación quedaba limitada al cliente ArcView.

■ Geobase de datos personal





CONCLUSIONES

- 
- Ha quedado establecida una buena base de definición y diseño del Sistema de Información, mientras que la construcción e implementación de las bases de datos alfanumérica y cartográfica se han obtenido parcialmente.
 - Se dispone de la herramientas necesarias (script de sql para generar la base de datos alfanumérica y repositorio para crear la geobase de datos) para terminar el proyecto cuando las condiciones infraestructurales técnicas sean las adecuadas.
 - Optimización del Sistema de Información al incluir en él todos los ámbitos de gestión municipal (Catastro, Urbanismo y Padrón de habitantes) para la obtención de un entorno común de gestión y ayuda a la toma de decisiones.



BIBLIOGRAFÍA

- 
- FIN – DGC (Resolución 31/0/2006) de la DGC. Fichero informático de remisión de alteraciones de catastro (bienes inmuebles urbanos, rústicos y de características especiales). Subdirección General de Estudios y Sistemas de Información.
 - Formato FXCC para intercambio de información geográfica asociada a parcelas catastrales. Subdirección General de Estudios y Sistemas de Información.
 - Manual ESRI “*Building a Geodatabase*”.
 - Manual ESRI “*Designing Geodatabase with Visio*”.
 - www.esri-es.com/
 - www.cerdanyola.cat/
 - www.htmlpoint.com/