# LA PRESERVACIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DIGITAL

ALDO ARRANZ LÓPEZ, JORGE DIESTE HERNÁNDEZ, CARLOS LÓPEZ ESCOLANO, RAUL POSTIGO VIDAL, ÁGEL PUEYO CAMPOS, CELIA SALINAS SOLÉ, JORGE SOLANAS JIMÉNEZ, MARÍA ZÚÑIGA ANTÓN

Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT)

Universidad de Zaragoza

## La preservación de Información Geográfica Digital

Aldo Arranz López, Jorge Dieste Hernández, Carlos López Escolano, Raúl Postigo Vidal, Ángel Pueyo Campos, Celia Salinas Solé, Jorge Solanas Jiménez, María Zúñiga Antón Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT) Universidad de Zaragoza Zaragoza, 24 de julio de 2013









#### Esquema

- Ayer, hoy y mañana: las interrelaciones de la información geográfica y el progreso científico, social y tecnológico
- □ La revolución numérica: las nuevas funciones y demandas sociales de información geográfica digital
- ☐ ¿Hacia una edad obscura en la preservación de la información geográfica digital?
- □ Algunas propuestas y especificaciones internacionales para la conservación de la información geográfica
- □ La preservación de la información geográfica en España: situación actual y perspectivas
- □ Los entornos virtuales en la información geográfica digital: ¿Cómo gestionar la cartografía temática sobre soportes en constante mutación?





☐ La Información Geográfica tiene una evolución acompasada a las necesidades y desarrollos tecnológicos de la Humanidad

Desde los orígenes de las sociedades, la información geográfica, las imágenes y las representaciones acompañan a la organización, ordenación o planificación de un territorio

Occidente posee una amplia experiencia en el uso de la información geográfica para el conocimiento y conquista del espacio, el desarrollo regional y la construcción de infraestructuras y servicios.

Desde antiguo se ha generado información geográfica para

- Conocer y explicar
- > Proyectar y proponer
- ➤ Contestar y convencer











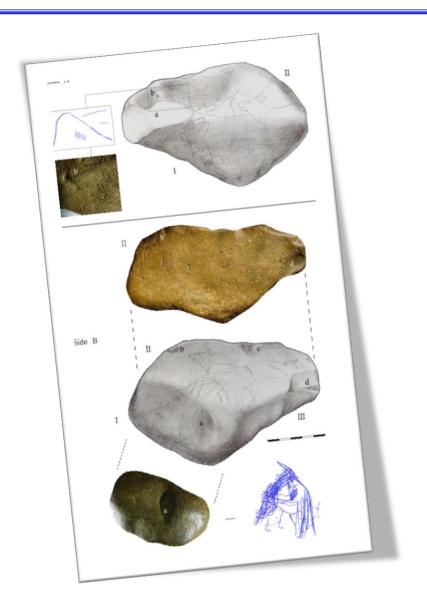
Mapa en arcilla de la época babilónica

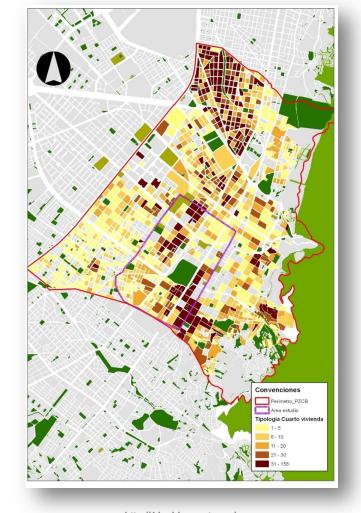
Plano de París

Representación de la luna de Pandora en la película Avatar







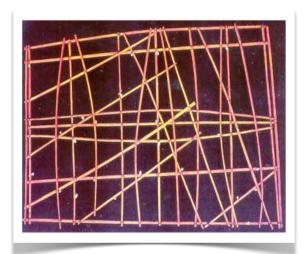




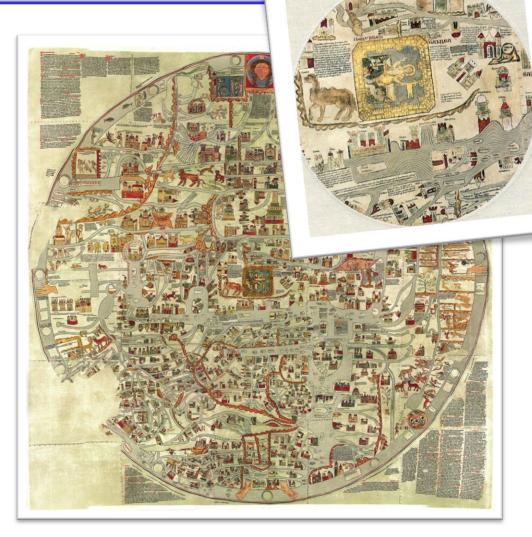


Ayer, hoy y mañana: las interrelaciones de la información geográfica y el progreso























Mapa geológico del Reino Unido en 1801

Mapas de las calle de Londres en 1889, mostrando la pobreza y la riqueza mediante códigos de color



La cartografía como documento analógico de archivo es un tipo de documentación gráfica o figurativa que emplea un lenguaje de "signos naturales de reproducción de formas del objeto de la información" (Romero-Tallafigo, 1994).

La Información Geográfica contiene, además de emplear ese lenguaje gráfico natural (signos convencionales como ríos, caminos, vegetación...), se expresada también mediante un lenguaje matemático codificado (geodesia, proyección, escala) y un lenguaje alfanumérico (toponimia, cotas altimétricas, distancias...).

La información está sobre materiales (papel, pergamino, textiles...) y graficada mediante tintas, barnices, emulsiones, etc.

La información se lee directamente sobre el documento analógico y sólo para algunos datos o aspectos puede requerir unos conocimientos expertos o ser necesario utilizar algún instrumento para su interpretación. Su conservación, a excepción de complicaciones debidas a su tamaño, no presenta grandes diferencias con el resto de la documentación escrita.

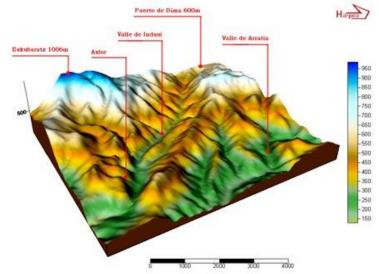








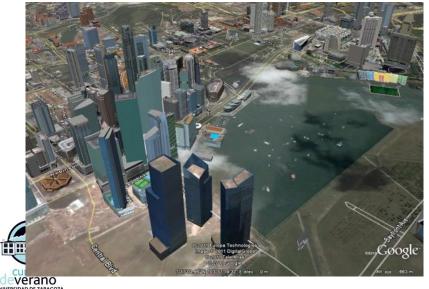






















La Información Geográfica Digital pertenece a la familia de los Contenidos Digitales, que se diferencian sustancialmente por sus soportes (discos, discos flexibles, cintas en bobinas o en casetes...) y por los elementos sustentadores: partículas magnéticas (soporte magnético) o perforaciones de la superficie o perforaciones reflectantes (soporte óptico) codificados en sistema binario, y que siempre requiere de un hardware y de un software para su lectura.

El acceso a la información y la preservación en el mundo digital requieren, ineludiblemente, una implementación de los mecanismos descriptivos y de acceso que aseguren la posterior recuperación de dichos contenidos.

La información digital (a nivel de bit) no se pierde o degrada de manera paulatina, simplemente sus bits son accesibles (existen), o no son accesibles (como si no existieran). Es, por naturaleza, frágil y poco permanente.

Esta situación ocasiona, con toda seguridad, que de manera cotidiana miles de recursos digitales importantes a nivel nacional estén en la actualidad en riesgo de perderse o corromperse.

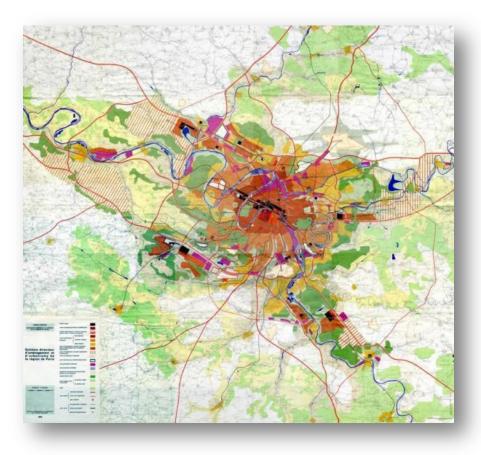




La información geográfica y su representación validan la legitimidad científica y el conocimiento colectivo del espacio y de la sociedad

La cartografía es uno de los soporte para mostrar de forma sintética la información geográfica

La información geográfica está condicionada por los avances tecnológicos, los principios culturales y sociales (en nuestro caso occidentales)

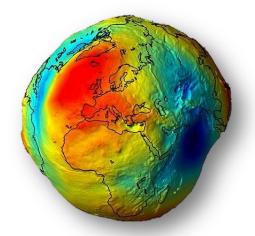


http://www.ateliergrandparis.com/grandparis/historique/index.php

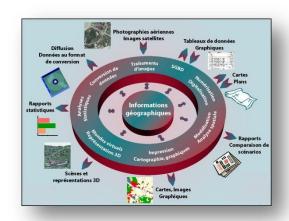




- □ La información geográfica y la revolución numérica
  - La primera transformación está ligada la asociación de información digital espacial, y alfanumérica
  - Multiplicidad de soportes para la captura y transmisión de información
  - Calidad, precisión e inmediatez son los cambios para la sociedad contemporánea
- Cartografía estática-cartografía asistida por ordenador-Sistemas de Información Geográfica-Sistemas para la toma de decisiones
  - Interfaz gráfico
  - Representación y análisis diferido a los análisis dinámicos en tiempo real
  - Cambios en los modelos de captura de la información
  - Cambios en el almacenamiento (del disco a la nube) y estructura de los datos (datos abiertos)



http://2.bp.blogspot.com/\_Prvgr6eU6Ac /TBPZiJf41YI/AAAAAAAABoQ/G5oaeKL aT8M/s400/geoide.jpg

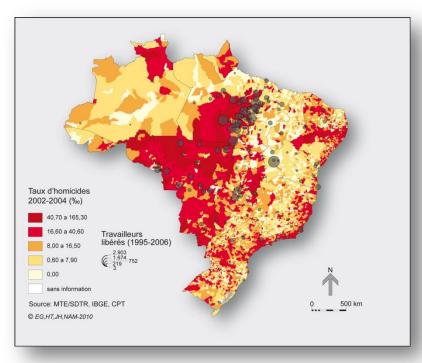


http://www.ecobase21.net/SIG/Liens/SIG1.jpg





- ☐ Importantes transformaciones en los modos de representación
  - Las posibilidades de multiescala
  - Las potencialidades de los nuevos soportes
  - La explotación de la semiótica gráfica
- Consecuencias
  - Disminución de costes
  - Rapidez, inmediatez y actualización
  - Interactividad
  - Difusión, democratización y accesibilidad
- ☐ Las posibilidades de manipulación
  - El cambio hacia los mapas interactivos
  - Los mapas actualizables en tiempo real
- ☐ Las nuevas funciones para los mapas
  - Información y alerta
  - Ayuda a la toma de decisiones



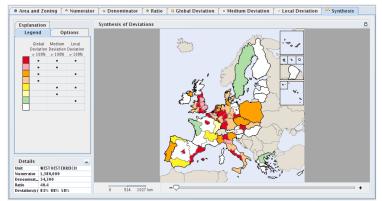
http://cybergeo.revues.org/23818

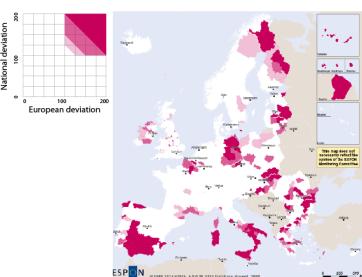




#### Multimedia y cartografía

- Combinación de diferentes medios de información: textos, gráficos, video, imagen, estadísticas, sonidos, sensaciones...
- Interactividad-Interrelación-Personalización
- □ Hiperenlances, hipertextos, hacia la interacción semántica
  - Hipermapas: documentos con accesos e información referenciada mediante coordenadas geográficas
  - Mapas multimedia, digitales, multiescala que permiten un sistema multimedia georreferenciados
  - Nuevos modos de exploración e interacción con el espacio











Más del ochenta por ciento de la informacióngestionada por los gobiernos tiene una componente espacial.

Más del setenta por ciento de la información gestionada en los negocios tiene componente espacial

Hoy la Información Geográfica es un componente clave de la información del sector público

En los Países Bajos supone ya el 0.25% del PIB y soporta actividades con un valor 1000 veces mayor.

Valor político y social al aportar la base para la integración de políticas e intervenciones dónde es más necesario, y por lo tanto proporciona beneficios a los ciudadanos, los negocios y los gobiernos.

En el futuro será vital poder acceder a datos históricos

#### Importancia de la Información Geográfica

La información sobre la observación de la Tierra se ha incrementado fuertemente en las dos últimas décadas, y se espera que esta tendencia se incremente aun más en el futuro



Ariza et al., 2012

18



#### Razones para preservar la Información Geográfica

#### Mandato legal:

Caso de aquellos organismos, productores o usuarios, que así lo tengan dispuesto en sus regulaciones

### **Proporcionar evidencias** históricas:

Una perspectiva algo distinta a la indicada en el punto 3 º y que permite el cartografiado de la historia y conocimiento del pasado

#### **Maximizar beneficios:**

Aprovechando toda la capacidad de generación de riqueza de los datos a lo largo de su ciclo de vida

#### **Desastres y cooperación:**

Alto valor para la planificación y coordinación de acciones frente a desastres y en proyectos de cooperación

#### Soportar la investigación:

Básicamente el análisis de cambios y modelización como forma de aprender del pasado para controlar mejor el presente y futuro de nuestras sociedades y del entorno

**Costes de re-producción: Coste de producción elevado** 

Ariza et al., 2012



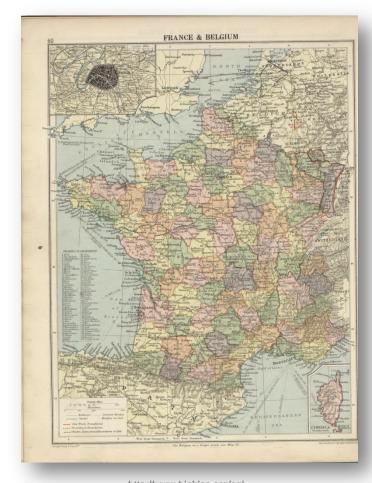


Desde mediados del XIX se ha producido una gran cantidad de información geográfica que sigue siendo muy accesible y utilizable mediante el soporte de papel.

Este material se ha demostrado ser un buen medio para la conservación a largo plazo, si es manipulado y gestionado con el debido cuidado. Es fácil de manejar y la información en forma gráfica es inmediatamente accesible.

Pero la revolución digital actual ha modificado la naturaleza de la información geográfica, en la que predominan los formatos digitales. Éstos, presentan el problema de su fuerte dependencia de la tecnología para almacenar y acceder a datos.

Para ello se están creando modernas estructuras de datos, que ofrecen información más precisa de lo que, históricamente, podría ser dibujado en un mapa de papel.



http://www.hipkiss.org/cgibin/maps.pl?book=London%20Geographical%20Institute%20-%20The%20Peoples%20Atlas







http://localizaccion.wordpress.com/tag/marketing/



http://www.huellasolar.com/wp-content/uploads/slideshow-satellite/vw\_cap\_4\_r.png

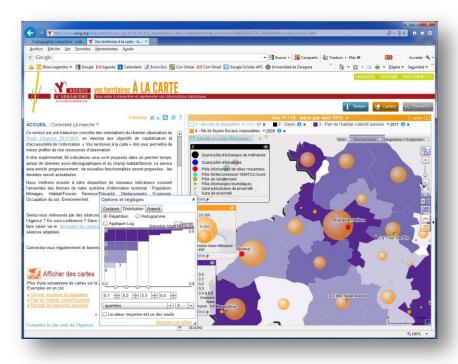
Los responsables de preservación tradicional observan con preocupación el aumento de recursos digitales en sus fondos. Saben cómo preservar documentos analógicos, pero desconocen qué hacer con los nuevos soportes (CD-ROM, DVD, acceso en línea) y formatos (texto, imágenes, hipertexto, multimedia).

Por una parte, deben integrar a sus colecciones recursos digitales, en formatos y soportes que no están consolidados. Deben hacerlo a gran escala. Son los documentos nacidos digitales (born digital).

Por otra, deben aprovechar las oportunidades del medio digital, para difundir sus colecciones de documentos analógicos, y contribuir también a su preservación







http://www.aurg.org/webcarto/#i2=rev\_dgi\_fr.nb\_foy\_fisc\_imposables;s=2011; i=sitadel.part\_hab\_col\_auto;z=830903,6527730,70438,55494;v=map7;l=fr;s2=20

CUISOS CVETANO UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA Sin embargo, el riesgo de pérdida de datos es mucho mayor, especialmente si no se toman precauciones ante los constantes cambios de formatos, y portales.

Previendo los próximos cien años, es muy difícil saber cómo se garantizará la preservación de la información digital, y cómo se podrá acceder a la misma.

Hoy la información geográfica es vital para la sociedad, el gobierno, las empresas y los investigadores. Al mismo tiempo, la información histórica se ha de sumar a este valor acumulativo si se quiere mejorar y progresar.

Por ello, hay que mantener los datos geográficos fundamentales de hoy en día para las generaciones futuras, a fin de comprender la historia y ayudar al progreso y la innovación.



Al no poderse predecir cuál será la tecnología del próximo siglo, hay que prepararse para poder mitigar los riesgos de perder los datos y las representaciones de la información geográfica.

Por ello, hay que hacer suposiciones para documentar y preservar las información que las generaciones futuras puedan conocer las motivaciones y decisiones del hoy, y puedan planificar y mejorar el conocimiento de la sociedad del futuro.

Estos supone que los productores y proveedores de datos han de comenzar a organizar sus datos, recursos, imágenes y representaciones geográficas para que sean sostenibles a largo plazo.

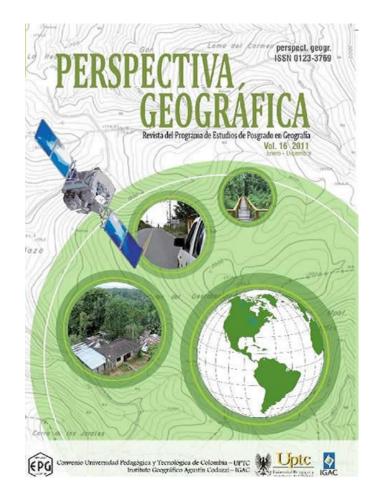
La preservación a largo plazo implica la provisión de acceso indefinido a los documentos o, como mínimo, al contenido de éstos (...) . En el documento de archivo, la preservación del contexto y entorno de creación explicará, complementará y dará valor al documento." (Soler, 2009)



http://payload149.cargocollective.com/1/4/138188/528 2828/L-igloo-%20Balthazar%20et%20Maman%20Baleine.jpg







http://virtual.uptc.edu.co/revistas/index.php/perspectiva

Para ello, se están proponiendo desde estándares para la grabación, indexación o documentación de la información geográfica para preservar la información en el futuro

Surgen las dudas de qué es lo que se preservará

- Las fuentes de información geográfica (datos y bases cartográficas)
- Los modelos de trabajo, indicadores y procesos de análisis
- Las presentaciones finales
- Las plataformas de acceso, consulta y desarrollo

¿Hasta cuándo se puede mantener un modelo de trabajo que deshecha lo anterior?





Algunos autores pronostican una futurible edad obscura en la preservación digital de la información (digital dark age), en la que sería imposible o muy difícil acceder a documentos del pasado por estar almacenados en soportes o formatos digitales obsoletos.

Todo dependerá del contexto económico, social y tecnológico.

Preservación supondrá:

- □ Identidad
- Autenticidad
- Integridad
- □ Fiabilidad
- Usabilidad



Temperatura y humedad

Mala calidad de los materiales originales

Baja calidad del proceso de fabricación Falta de controles ambientales en fabricación, transporte y almacenamiento

Proximidad a campos magnéticos

Suciedad, polvo, en el entorno

Introducción de bacterias, hongos

Mal estado de los equipos de grabación y de lectura







## preservar geográfica esenciales en la información

## • Se conocen todas las personas e instituciones que han creado o trabajado en el documento • Cuál es el máster, copias de difusión, uso, etc.

Integridad

• Debe permanecer intacto, y tal como muestren sus metadatos

**Fiabilidad** 

• Es posible conocer la trazabilidad, desde que fue creado por alguien, hasta el presente

**Usabilidad** 

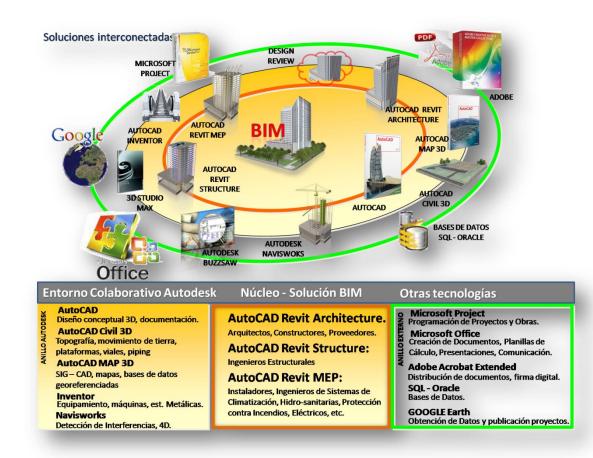
Capacidad de uso y acceso





## Existen más de dieciséis mil formatos

- Documento (doc, rtf, pdf, xsd, ps)
- Imagen (jpeg, gif, png, psd, tif)
- Audio (wav, mp3, aac)
- Video (wmv, avi, rm, mpg)
- Hoja de cálculo (xls, xsc)
- Estadística (SPSS)
- Diagrama o diseño (Visio, AutoCAD)
- Bases de datos (SQL, MySQL, Oracle, Access)
- Presentaciones (ppt)
- Páginas web (Flash, html,...)
- Etc.





Bates et al., 2006, citado por Keefer, 2012

http://www.ateliergrandparis.com/grandparis/historique/index.php



#### Algunos problemas para la gestión de la información geográfica digital

Deterioro de los medios de almacenamiento

Obsolescencia de los medios de almacenamiento (soporte y lector)

Obsolescencia de los soportes lógicos (software lectura y SO)

Obsolescencia de los soportes físicos necesarios para ejecutar el software (ordenador).

Fallos en la documentación de los formatos (vgr. fallos en metadatos)

Problemas en la gestión a largo plazo de los datos





## Algunos problemas y situación actual en la gestión de la información geográfica digital

Los productores de IG, y la mayoría de los usuarios, se centran sobre los datos actuales.

Los avances tecnológicos hacen que el soporte futuro de ciertos formatos quede cuestionado.

La posibilidad de fallo (vgr. de los soportes de la información) es un riesgo.

La IG es una tipología de información con unas características especiales (voluminosa, dependiente de escala, borrosa, dinámica, encadena numerosos procesos y algoritmos) que la distinguen del resto

29

La preservación requiere de metadatos específicos, aspecto que no suele ser tratado por los productores.



Existe una evolución de productos, desde el estilo clásico, hacia servicios o suministros de datos en flujo, lo que diluye aún más las posibilidades de control y reconocimiento de los conjuntos de datos geográficos (CDG) originales



Morris, 2005 en Ariza et al., 2012 **24-jul-13** 

#### Problemas para la gestión de la información geográfica digital

## Modelos de datos no uniformes

 Modelos ráster y vectoriales, y dentro de este último caso de múltiples variantes (3D..)

#### Escala de la información

- Los datos espaciales se gestionan con escalas muy variable, desde objetos individuales a capas temáticas que cubren zonas como hojas de series de mapas, divisiones administrativas, etc.
- Además, los datos pueden agregarse, desagregarse y operarse con facilidad

#### **Formatos propietarios**

- Muchos formatos SIG (vgr. shp, dxf, dwg, dgn, E00, etc.) son propietarios
- El que sean controlados por firmas comerciales y no por normas internacionales (ISO) o especificaciones abiertas (vgr. Open Geospatial Consortium, OGC) los somete a las tensiones de un mercado muy competitivo

#### Sistemas relacionales

- Cada vez más el almacenamiento SIG se realiza sobre bases de datos relacionales
- Esto supone que se heredan las desventajas de estos sistemas en cuanto a la preservación (copias sobre sistemas en ejecución, formatos de copia propietarios, formatos de copia complejos, ficheros grandes y monolíticos)

#### Problemas para la gestión de la información geográfica digital

#### **Gran tamaño de los ficheros**

• El tamaño de ciertos conjuntos de datos espaciales puede ser gigantesco (gigabytes y terabytes)

### Programas de larga duración

 Algunos datos proceden de proyectos con una larga vida (p.e. LandSat, SPOT), lo que genera grandes volúmenes de almacenamiento, la existencia de cambios en el proyecto, la necesidad de planificación de la preservación desde el principio, etc.

#### Contexto extensivo

 Los datos espaciales requieren más información de contexto (metadatos) que otras tipologías de datos

#### **Contexto implícito**

 En muchos casos el contexto de los datos está implícito y embebido en comunidades científico-técnicas aisladas y pequeñas

#### **Datos dinámicos**

- Algunos datos requieren que con cierta periodicidad sean reprocesados para incorporar las correcciones y mejoras en los modelos que los originaron (vgr. comportamiento de los sensores).
- Ello obliga a incluir información relativa a esta circunstancia



#### Problemas para la gestión de la información geográfica digital

#### **Metadatos**

- Muchas veces los metadatos no existen o son insuficientes y, en todo caso, cuando existen no están pensados para facilitar la preservación de la IG.
- Esta línea es crítica por la falta de perspectiva en el ciclo de vida del producto de los metadatos al uso en IG (vgr. según ISO 19115).
- Otro problema que dificulta la preservación es la falta de sincronía entre los metadatos y los datos a los que se refieren.
- Esta asincronía se refiere a que pueden existir cambios en los datos o su contexto (vgr. una nueva versión, un nuevo responsable o persona de contacto, un nuevo teléfono de contacto) tales que no son actualizados adecuadamente en los metadatos

#### Versionado

• la Información Geográfica Digital nace con requisitos temporales (vgr. catastro, construcciones) hacen que el problema de la preservación adquiera una dimensión mayor

#### **Identificadores únicos**

 los sistemas de identificadores únicos no están totalmente extendidos, ni aún menos los de versiones y sellos temporales



#### Problemas para la gestión de la información geográfica digital

#### **Complejidad de los formatos**

 Muchos de los formatos de IG se conforman como un conjunto de ficheros interrelacionados, con formatos, estructuras y relaciones diversas (vgr. SHP = SHP + DBF + SHX + PRJ).

#### **Paquetes contenedores**

 no existen paquetes contenedores de Información Geográfica Digital difundidos y asumidos de manera general, tales que permitan manejar de manera conjunta conjuntos complejos de datos espaciales y alafanuméricos

#### **Temporalidad**

• La preservación comienza durante la creación del dato, y afecta durante todo su ciclo de vida, no es sólo un asunto a tener en cuenta al final

#### Selección

Es mejor ser muy selectivo en el conjunto de datos a preservar

#### Duración

 Se deben especificar tres tipos de duraciones, de 1 año, con carácter operacional, de 10 años para acceso público y de 100 años para el mantenimiento de la memoria





#### La realidad en la gestión de la información geográfica digital

Hay grupos activos y cierta experiencia fuera de España, principalmente en EEUU

No se conoce esta realidad ni se presenta en los estudios relacionados con la IG

Los metadatos son importantes, pero muchas veces no se aplican

Los metadatos actuales no son adecuados (ni los modelos ni los contenidos)

Hay que introducir la perspectiva de la preservación desde la producción





## Algunas propuestas y especificaciones internacionales para la conservación de la información geográfica

## Criterios a adoptar para la preservación de la información geográfica

Principio de transmisión

 Debe soportar el traspaso de su contenido al próximo sistema de la cadena, es decir soportar su propia migración (no sólo la de los contenidos)

Principio de vuelta atrás

 Debe soportar alguna forma de paso hacia atrás de su contenido en situaciones en la que el propio sistema no está funcional

Principio de resurrección

 El sistema de preservación eje de estar disponible durante un lapso de tiempo, pero debe almacenar y preservar suficientes metadatos e información contextual para permitir la resurrección futura de acceso y uso de esa información

**Autosuficiencia** 

Minimización de las dependencias del sistema, datos o documentos respecto a otros elementos

Autodocumentación Encapsulado  Inclusión como parte del documento de la información necesaria para que éste pueda ser interpretado/comprendido por un usuario (aplicación o persona física)





Algunos autores plantean los siguientes principios para la preservación a largo plazo de la información geográfica

- La preservación de la información geográfica digital ha de comenzar en el momento de la creación de datos, en lugar cuando se pretenda archivar.
  - Por ello hay que definir desde el principio, si se desea una preservación a largo plazo, los requisitos y necesidades de archivo.
  - Dicha evaluación debe llevarse a cabo para todos los conjuntos de datos existentes, resultados, modelos de análisis, referenciación de escalas, unidades temporales, etc.

Carsten Rönsdorf and Paul Mason, Ordnance Survey; Urs Gerber, swisstopo; Marguérite Bos, Schweizerisches Bundesarchiv; Arif Shaon, Rutherford Appleton Laboratory; Kai Naumann Landesarchiv Baden-Württemberg; Michael Kirstein, Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns; Göran Samuelsson, Mid Sweden University; Marja Rantala, Maanmittauslaitos; Sidsel Kvarteig, Statens kartverk and Wolfgang Stößel, Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern

#### Archiving of geodata

A joint preliminary study by swisstopo and the Swiss Federal Archives

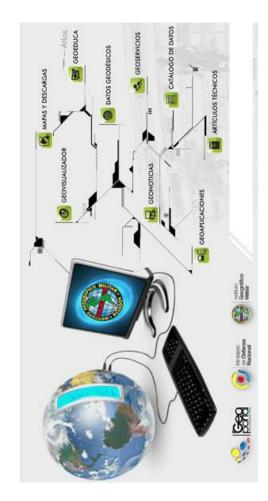


http://www.eurosdr.net/archiving/Paper\_EuroSDR%20Archiv ing%20Principles.pdf





- Hay que establecer un proceso de planificación de la conservación común y un conjunto entre los productores de datos y los encargados de su archivo y mantenimiento.
  - Consulta a los expertos para formular un plan de conservación eficaz
  - Uso de un modelo de referencia y de vocabulario común para minimizar el riesgo de pérdida y corrupción de la información geográfica.
  - Definir los objetivos de conservación para que se puedan articular en su política de archivos.
  - Definir desde el principio , si se desea la preservación a largo plazo, las necesidades de archivo para todos los conjuntos de datos.









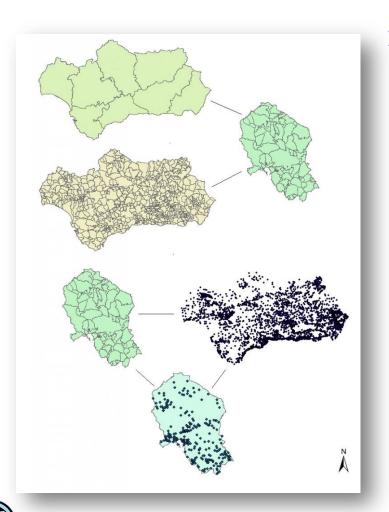
- Ser selectivo y decidir qué archivos se pueden perder.
  - Es una cuestión de costes y un posibilidades técnicas. Se ha de plantear que datos son más importantes en el corto, medio y largo plazo.
  - Es aconsejable concentrarse en el material seleccionado bien archivado y datado, que una gran cantidad de material mal preservado.
  - ➤ El archivo también debe conservar la documentación que explica lo que ha sido seleccionado para ser incluido y por qué.
  - Los datos geográficos deberían de mantenerse separados de los datos georreferenciación, por problemas de archivo. En el futuro habrá que desarrollar nuevas investigaciones para mejorar los sistemas de referenciación y almacenamiento.









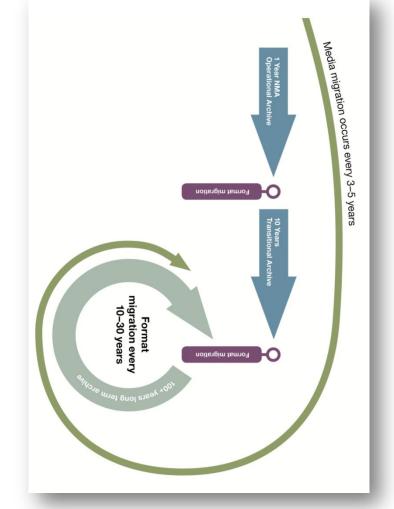


http://www.ignuscommunity.com/blog/wp-content/uploads/2012/05/IGNUS\_SIG-768x1024.jpg

- Desarrollar sistemas que ayuden a capturar el cambio espacial y de la información para los datos que se actualizan continuamente y regularmente:
  - o Archivo de un momento temporal del conjunto de datos completo. Este método es más fácil de implementar, pero puede producir la redundancia, y por lo tanto requiere más espacio de almacenamiento. También puede hacer que sea más difícil de sincronizar distintos conjuntos de datos en una fecha posterior.
  - o Archivo de cambio, que sólo actualiza las modificaciones. Este método minimiza la redundancia, lo que lleva a una reducción en el almacenamiento requerido, pero no ha demostrado problemas con los cambios de *software* y de sistemas operativos.



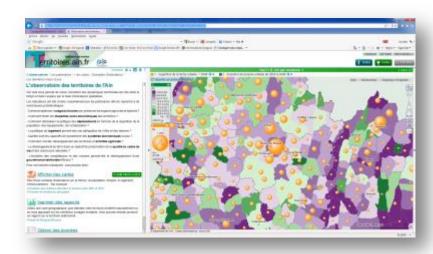
- Considere los plazos de conservación de 1, 10, 100 años. Pensar en estos plazos para planificar, por ejemplo, los sistemas de gestión, control, almacenamiento y reposición.
  - ➤ 1 año: custodia operacional, centrándose en las necesidades a corto plazo, formatos propietarios y soluciones especializadas.
  - ➤ 10 años: suelen ser archivos estratégicos, todavía utilizados y demandados, la atención debe centrarse en la reutilización y el acceso de los datos. Son archivos de transición a medida que construye un modelo de archivo para una información de uso más ocasional.
  - ➤ 100.... o incluso 1.000 años: Un archivo pensando en la conservación. Habría que centrarse en formatos abiertos, en la robustez frente a la pérdida de datos y la corrupción, en la capacidad de recuperar y migrar.



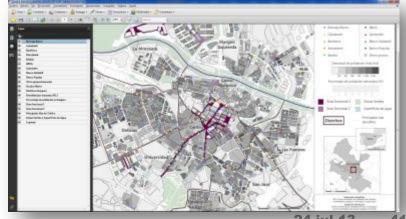




- ❖ La migración o la emulación será inevitable en el medio y largo plazo. Por ello hay que prepararse para elegir qué propiedades de la información geográfica se han preservar con antelación.
  - La Información Geográfica puede ser archivos digitales con un solo modelo de formato de datos, muchas veces propietario de empresas, lo que plantea graves problemas de conservación.
  - Es muy probable que los formatos de datos originales no serán legibles en el futuro. Por lo tanto, la capacidad de leer toda la información y contenido del archivo comprimido tendrá que ser emulada por retroingeniería informática (o ingeniería inversa), o los datos habrán de migrar a un formato compatible. Estamos en los inicios de unos nuevos procedimientos, con futuro incierto.



http://observatoiredesterritoires.ain.fr/#z=835726,6590263,78227,45506;v=map1;s2 =2009;l=fr;i2=tache urb.tache urbaine;i=tache urb evol.code indic2







- ➤ Para ello habrá que definir las propiedades de la información geográfica (es decir, propiedades significativas) que debe ser retenido en el punto de la migración o la emulación. (Nestor, 2008 y 2011)
- Hay que asumir que los datos archivados se degradarán, por lo que es preciso poner en marcha sistemas de mantenimiento, migración y regrabado.
- Habrá que seleccionar la versión adecuada para la representación de datos (bruto / procesado, "productos finales", los originales / digital / analógico).
- Para ello habrá que documentarlos, informar de su elección y razón, para ayudar a los futuros archiveros y usuarios en la comprensión y la determinación de los requisitos de control de versiones actualizadas de los datos.

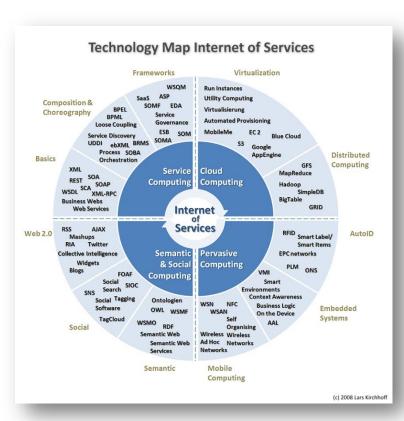








- Debe de preservarse en el largo plazo el proceso de planificación de archivos para adaptarse a los requisitos de conservación en el futuro.
  - Habrá que desarrollar documentos que describen el proceso de planificación de archivo y su asociación con los datos geográficos de referencia, con el fin de proporcionar el contexto para el sistema de gestión y archivo de la información.
- También se debe de hacer una copia de seguridad de los archivos.
  - Backup contra evitar los desastres. Se considera que es una tarea estándar en cualquier sistema operativo que posee información crítica.
  - Se recomienda realizar una copia de seguridad en al menos dos sistemas de almacenamiento no correlacionados.



http://www.lars-kirchhoff.de/go/research/





- Los datos geográficos deben de ser conservados de forma que puedan ser manejados por no expertos en información geográfica.
  - ➤ Vgr. Una fotografía aérea, por ejemplo, podría transformarse en un formato como TIFF, que los archiveros y usuarios ya utilizan en otros contenidos de archivo.
  - Pensar en migraciones de los documentos, el formato y la estructura para que puedan ser entendidos por archivistas y usuarios en el futuro.
  - Documentar las medidas de conservación (como la migración) de la información geográfica. Constituirá la historia de la conservación de un conjunto de datos y ayudará a los futuros archiveros en la comprensión y la determinación de los requisitos de conservación actualizados para ese conjunto de datos... y a recrear los procesos de retroingeniería o ingeniería inversa.









- Los información geográfica debería de contener los metadatos que le permitan ser autónoma y comprensible.
  - La autodescripción de la información geográfica facilitaría su uso después de un largo período de tiempo. Con una base de datos normalizada que favorezca la gestión de datos y el acceso a largo plazo, evitando el riesgo de pérdida en el tiempo.
- Para los archivos que se prevén mantener más de un siglo, es conveniente pensar en repositorios basados, no en bases de datos, ni otros entornos complejos, sino en códigos abiertos.
  - Un repositorio en código abierto permite una gestión más eficaz de los datos, y apoya las futuras migraciones. No obstante, también puede haber algo de pérdida de información.



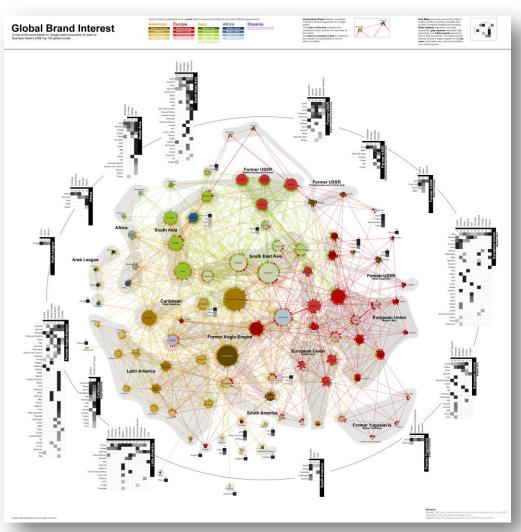
http://cybergeo.revues.org/24710?lang=en



http://cybergeo.revues.org/24710?lang=en







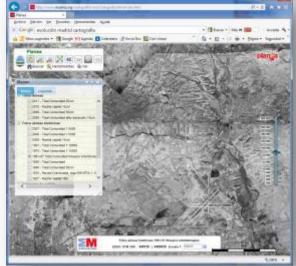
- Tratar de mantener una representación gráfica junto con la información geográfica.
  - Una práctica recomendada es mantener una imagen de mapa de bits o un conjunto de vectores de estilo para toda la extensión de la información geográfica.
  - En caso de que esto no sea posible, habría que tener una representación de muestra de la zona, para preservar la localización de los datos.





- Restringir el número de formatos y codificaciones a formatos de archivo abiertos, simples y bien documentados.
  - En el futuro, se requerirá menos esfuerzo para migrar o emular a los datos debido a que existirán menos formatos. Es esperable que la industria llegará a un consenso acerca de los formatos más utilizados para la preservación la información geográfica.
- Es preferible modelos de datos simples y esquemas sobre los complejos.
  - Es necesario un equilibrio entre la preservación de la riqueza y la pérdida de los datos. Es probable que en el futuro hay problemas para interpretar las bases de información.

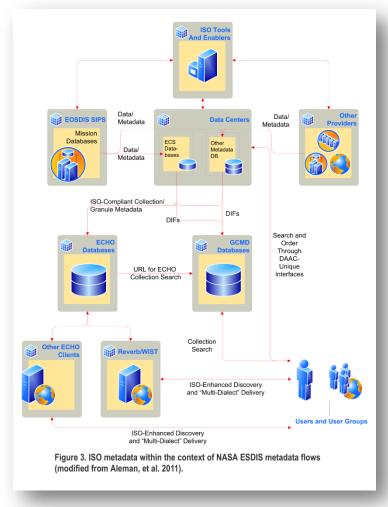








- Asegurar la gestión eficaz y la garantía de calidad de los metadatos asociados a la información geográfica.
  - Los metadatos almacenados en el archivo debe ser tanto sintáctica y semánticamente válidos. Por ejemplo, un registro de metadatos basado en XML se puede validar con el esquema XML correspondiente para asegurar la estructura de validez.
  - La validación semántica es más compleja y puede implicar el uso de un vocabulario definidos, preferentemente a través de la colaboración con la comunidad de usuarios.
  - Utilizar estándares de metadatos ampliamente adoptados (vgr. ISO 19115, Dublin Core, etc).



http://commons.esipfed.org/content/development-and-implementation-nasaiso-geographic-metadata





- Presuponer de forma no estricta sobre el uso en el futuro de la información geográfica.
  - Comprender y documentar, si es posible, el nivel de conocimientos, experiencia técnica, y otras prácticas de los usuarios que puedan ayudar a la conservación, acceso y utilización futura de los datos.
  - Plantear quienes podrían ser los potenciales usuarios a futuro para que sea beneficiosos disponer de la información geográfica, y para ayudar a documentar adecuadamente los datos.









## La preservación de la información geográfica en España: situación actual y perspectivas

Líneas de actuación y trabajo en España para la preservación de la información digital

Explicar el problema de la preservación de los contenidos digitales

Explicar las peculiaridades de la preservación de la IG, presentando ejemplos en este ámbito

Conocer el estado actual de la preservación de la información geográfica en España por medio de una encuesta a bibliotecas y archivos

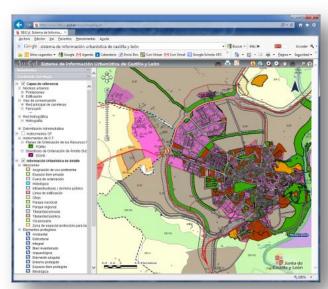
Apuntar algunas posibles líneas de investigación y acciones que se podrían tomar en nuestro país





### La preservación de la información geográfica en España: situación actual y perspectivas

### La situación en España



Sistema de información urbanística de Castilla v León

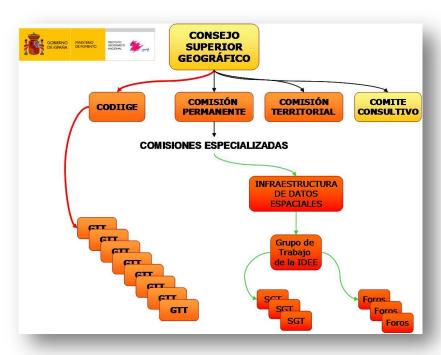
- ☐ Hay centros con gran experiencia en preservación de CCAA mediante digitalizaciones sucesivas.
- En algunos casos la preservación se entiende de manera simplista (copias de seguridad) sin visión de largo plazo.
- En el ámbito universitario existe una desconexión total ente los Dpto. que generan IG y las bibliotecas y archivos de esas instituciones,
- Los formatos mayoritariamente mencionados son imagen (TIFF y JPEG) y PDF
- Se indica que siguen estándares internacionales para los repositorios, pero no se referencian.
- En el campo de la *curación* se menciona la creación de indexaciones y el uso de ABSYS.
- ☐ El término *curación* no está extendido ni entendido





### La preservación de la información geográfica en España: situación actual y perspectivas

## La legislación en España



http://sitna.navarra.es/geoportal/galeria/lisige.jpg

- Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España (*LISIGE*).
- Real Decreto 1545/2007 de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional.
- □ Real Decreto 663/2007 de 25 de mayo, por el que se aprueba el Estatuto del Centro Nacional de Información Geográfica.
- □ Real Decreto 1637/2009 de 30 de octubre, por el que se modifica el Estatuto del Centro Nacional de Información Geográfica.
- ☐ Plan Cartográfico de Andalucía 2009-2012
- ☐ Plan Cartográfico de Aragón 2013-2016



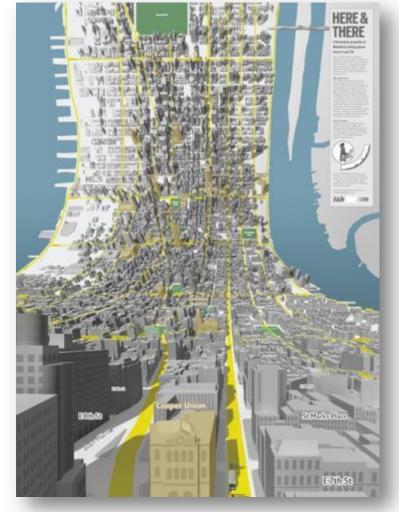


La democratización de la geografía ha sido propiciada por los impulsos de la Web 2.0, la Información Geográfica Voluntaria (VGI), los metadatos, la geosemántica, la realidad aumentada o el *mashup*.

Actualmente, la *Neogeografía* o nueva geografía emerge como un paradigma en el que se prima la libertad, y que propugna un nuevo modo de interactuar con la información geográfica.

La creación de un nuevo orden de trabajo y de relación entre la actividad de los individuos y el uso simultáneo de los espacios físico y virtual.

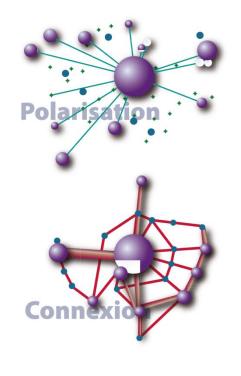
La facilidad y popularización en el acceso a los mapas virtuales y a la información geográfica desde múltiples dispositivos que interactúan en tiempo real con los sistemas GPS, etc.

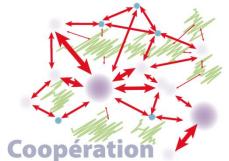












Es un proceso de cambio en las relaciones espaciales que se apoyan en nuevas herramientas y dispositivos informáticos, tal como sucedió con los SIG a finales del siglo XX.

Coincide con un momento de cambio y consolidación de un nuevo orden social, político y cultural que relaciona los procesos computacionales con la colaboración fuera del orden institucional establecido.

Supone profundas transformaciones en los modos de trabajar, aprender y explicar, con un impacto positivo en la planificación y la ordenación del territorio al incorporar herramientas accesibles con posibilidades impensables hace una década, y la integración de herramientas tecnológicas

La neogeografía sigue enriqueciéndose con la Web 3.0, la cual se encuentra en pleno proceso de construcción, y que supone una mejora respecto de la 2.0. incorporando, entre otras cosas, bases de datos en diferentes formatos a través de la web semántica. Entre las evoluciones más notables estaría la incorporación nativa de las tres dimensiones (3D) que implica la transformación de la web en una serie de espacios 3D.



Actualmente, y acorde al desarrollo de la tecnología actual, el mundo real y el mundo virtual empiezan a convivir superponiéndose el segundo al primero. Son los dos extremos que van a componer lo que se han denominado entornos mixtos y dentro de los cuales se puede incluir la realidad aumentada, y en Geografía se puede hablar de territorios aumentados.

Los entornos virtuales han sido denominados de diferentes formas tales como realidad virtual, o entornos geo-espaciales virtuales. Muchos geógrafos han manifestado su acuerdo con estas acuñaciones antes que con el de entorno virtual.

Para conocer las realidades mixtas, que son las que interesan en para la Ordenación del Territorio y la planificación, es necesario ubicar el mundo real y el espacio virtual como extremos.

- El espacio virtual es "una simulación en 3D por ordenador de un entorno real o imaginado a través del cual los usuarios pueden navegar e interactuar" (Slocum et al., 2010).
- El mundo aumentado se corresponde con lo que se percibe en el espacio real más la información digital







verano

## Los entornos virtuales en la información geográfica digital: ¿Cómo gestionar la cartografía temática sobre soportes en constante mutación?

http://www.youtube.com/watch?v=D7TB8b2t3QE http://www.youtube.com/watch?feature=player\_embedd ed&v=9c6W4CCU9M4

http://www.google.com/glass/start/how-it-feels/ http://www.youtube.com/watch?v=HJAk3gnfQDo&featu re=player\_embedded

http://www.youtube.com/watch?feature=player\_detailpa ge&v=gSmunh6NIQI

http://www.beewareblog.com/sight-le-futur-de-la-realite-augmentee.html

http://www.villes-internet.net/uploads/media/Territoires-Augmentes.pdf















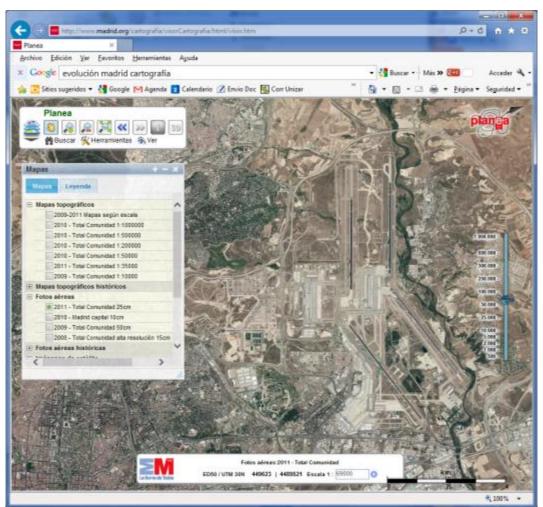




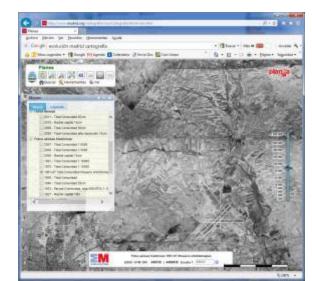










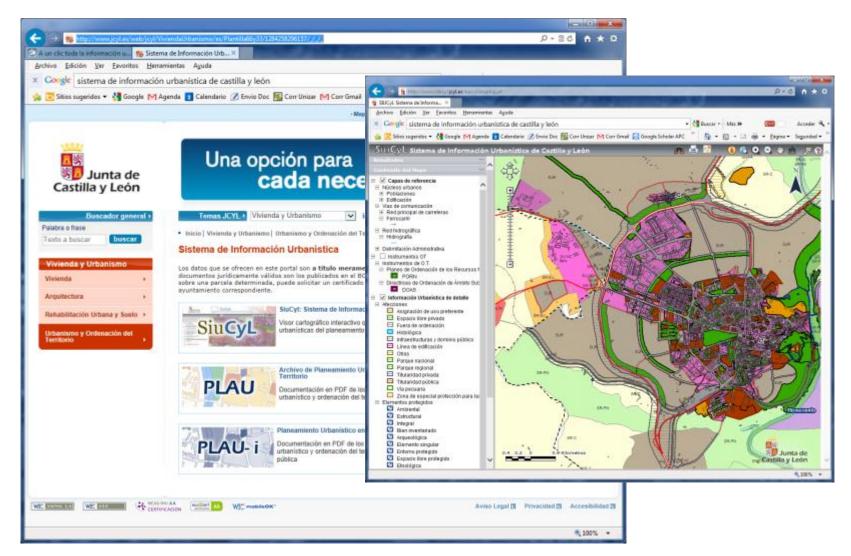




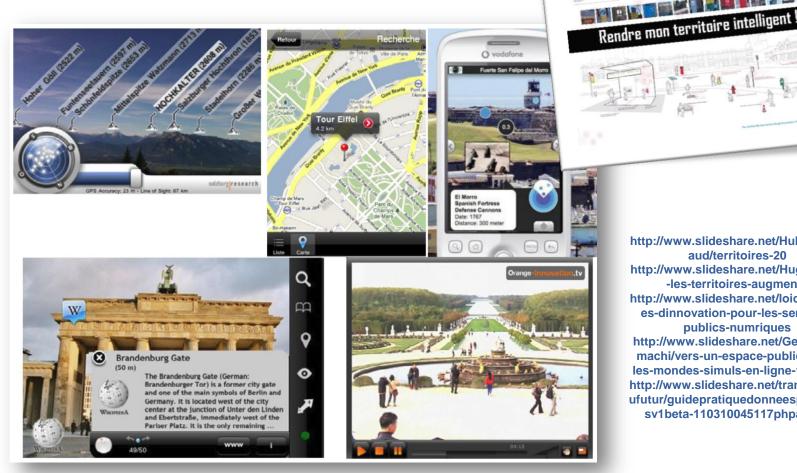
Los entornos virtuales en la información geográfica digital: ¿Cómo gestionar la cartografía temática sobre soportes en constante mutación? Mttp://www-2.munimadrid.es/urbanismic\_inter/visualizador A un clic toda la información u... | III Sistema de Información Ge... Archivo Edición Ver Eavoritos Herramientas Ayuda 🕶 🛂 Buscar 💌 🌉 Compartie 👍 😇 Sitios sugeridos 🕶 🛂 Google 附 Agenda 뭙 Calendario 🧭 Envio Doc 🔣 Corr Unizar 附 Corr Gmail 👩 Google Scholar APC 🔞 Universidad de Zaragoza MADRID! Sistema de Informaci O Mapas O Expediente O Localizaciones O Herramientas O Mapa de Referencia Britistra O Leyenda PGOUM-97 Nivel de uso Otras Condiciones Conditiones especiales Dotación o servicio público O Escala New/8 Dotación privada NewlC Norma Zonal Sicrado P Area de actividad cultural profesente -1.000Novel D Vias públicas, espacios libres o áreas ajardinadas -2.000NivelE Planeamiento especifico, incorporado o territido -3.000-4.000Plaza del Marquéo -5.000 -7.500-10,000 -25,000 -50.000 -100,000 -200,000 -300,000 de Salamanca 2.000 **5,100%** 







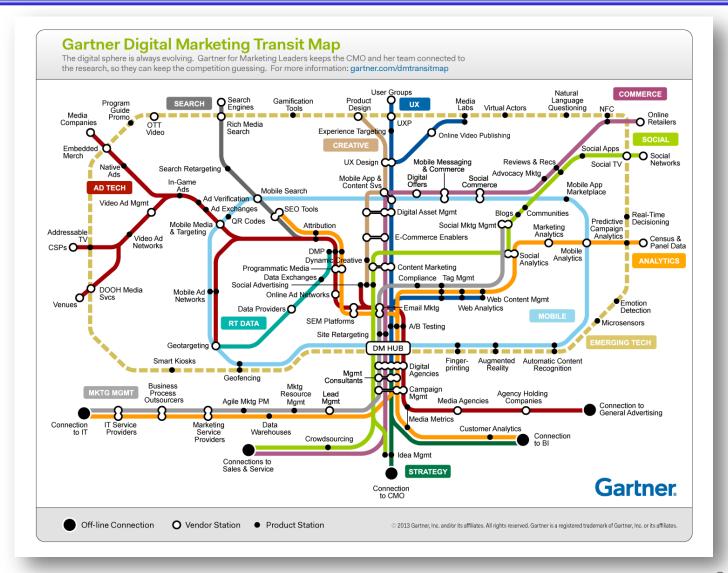
















### ¿A qué futuro nos enfrentamos? ¿Cuál ha de ser nuestra la actitud?

La IG es un contenido que debe ser preservado considerando los profundos cambios que se van a producir en las próximas décadas.

El paradigma productivista del sector está alejado de la preservación, y hace falta introducir la perspectiva del ciclo de vida de la Información Geográfica.

En general, los usuarios y productores de IG no son conscientes de este problema.

Los metadatos específicos para la Información Geográfica no son adecuados para la preservación.

La legislación española relativa a la IG no menciona la preservación en ningún momento. Es necesario y urgente introducir cambios





### Para saber más

GI+100: Long term preservation of digital Geographic Information -- 16 fundamental principles agreed by National Mapping Agencies and Archives for consultation with the NMA and Archive communities. http://www.eurosdr.net/archiving/Paper\_EuroSDR%20Archiving%20Principles.pdf

Archiving of Geodata (2010). A joint preliminary study by Swisstopo and the Swiss Federal Archives http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/en/home/topics/geodata/geoarchive.parsysrelated1.59693.downloadList.93958. DownloadFile.tmp/preliminarystudyarchivingofgeodata.pdf

G. McGarva, S. Morris, G. Janée (2009) DPC Technology Watch Report on preserving geospatial data http://www.dpconline.org/component/docman/doc\_download/363-preserving-geospatial-data-by-guy-mcgarva-steve-morris-and-gred-greg-janee

G. Janée, J. Sweetkind-Singer, T. Moore (2009): Final Report of the National Geospatial Digital Archive (NGDA) and Federated Archive Cyberinfrastructure Testbed (FACIT)

Projects, http://www.ngda.org/docs/ngda-final-report.pdf

Steve Morris (2010): Appraisal and Selection of Geospatial Data White Paper, Prepared for Library of Congress http://www.digitalpreservation.gov/meetings/documents/othermeetings/AppraisalSelection\_whitepaper\_final.pdf

Technology Watch Report on preserving geospatial data http://www.dcponline.org/component/docman/doc\_download/363-preserving-geospatial-data-by-guy-mcgarva-steve-morris-and-gred-greg-janee

Ariza López, F.J., Ariza López, R.M., Ureña Cámara, M.A., Cortés José, J., Ureña López, L.A. (2012): "Preservación de la Información Geográfica: Perspectivas y situación en España", GeoFocus (Artículos), nº 12, p. 171-200. ISSN: 1578-5157 (ver adjunto)

Ariza, F. J., Preservación de la información geográfica. Revista Catalana de Geografia, IV època / volum XVII / núm. 46 / octubre 2012 (VIBERCARTO. Santander, 4-5 octubre 2012), URL: <a href="http://www.rcg.cat/articles.php?id=246">http://www.rcg.cat/articles.php?id=246</a>

Soler, J. (2009). La preservación de los documentos electrónicos. Barcelona: UOC.ç



http://www.geomapp.net/docs/InfoPartner\_Appraisal\_presentation\_final\_20110728.pdf





### La preservación de Información Geográfica Digital

Aldo Arranz López, Jorge Dieste Hernández, Carlos López Escolano, Raúl Postigo Vidal, Ángel Pueyo Campos, Celia Salinas Solé, Jorge Solanas Jiménez, María Zúñiga Antón Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT) Universidad de Zaragoza

Para contactar: apueyo@unizar.es







