

Latin **GE** 
Memoria
2009-2011
Laboratorio de Tecnologías
de la Información Geográfica



Edita LatinGeo

© de la edición: LatinGeo

© de los textos y fotografías: Autores, colaboradores LatinGEO y Creative Commons

Autores: Julián Aguirre de Mata, Enrique Alarcón Álvarez, José Juan Arranz Justel, María Belén Benito Oterino, Miguel Ángel Bernabé Poveda, Abelardo Bethencourt Fernández, Guillermo Cisneros Pérez, Andrés Díez Galilea, Alfonso Gómez Molina, Asunción de María Gómez Pérez, Consuelo Gonzalo Martín, Teresa Iturrioz Aguirre, Carlos López Vázquez, Miguel Ángel Manso Callejo, Íñigo Molina Sánchez, Santiago Ormeño Villajos, Carlos Soler García, Antonio Vázquez Hoehne.

Coordinación de la Edición: María Teresa Manrique Sancho, Laura Jiménez Donaire y Débora Rivas Fernández

Diseño: Miguel Ángel Bernabé Poveda

Maquetación: L. Carrasco

Fotomecánica e Impresión: CimaPress

Depósito Legal: M-5476-2012

Índice

1. Presentación	5		
2. Colaboradores	9		
3. Invitados	13		
4. Infraestructura	19		
5. Proyectos	21		
<i>Algoritmia de Datos Geográficos</i>			
España Virtual: Conflación Geométrica Temporal	22		
España Virtual: Generalización de Datos Vectoriales	25		
España Virtual: Ontologías	27		
España Virtual: Ortodetección de Cambios	31		
<i>Infraestructura de Datos Espaciales</i>			
ADRESSES – EURADIN	34		
España Virtual: IDE, evolución y conectividad	37		
IDE en América Latina CYTED	40		
Metadatos III – Interoperabilidad	42		
Metadatos III – Metadatadores	45		
Observatorio IDEE: Difusión	48		
Observatorio IDEE: Formación	50		
Observatorio IDEE: Inventario de Capacidades	53		
<i>Ingeniería Sísmica y Dinámica del Suelo</i>			
Peligrosidad Sísmica	55		
Sismología	57		
<i>Modelización espacio – temporal</i>			
España Virtual: Metodologías y soluciones de visualización de metadatos	59		
Nomenclátor III	62		
Nomenclátor IV	65		
<i>Teledetección y Fotogrametría</i>			
DeteCam II	67		
Imágenes	70		
Investigación Europea de Datos Espaciales	73		
Lidar II	76		
Ortofotografía Histórica	79		
Rádar Óptico	81		
SIOSE	83		
		<i>Visualización de la Geoinformación</i>	
		CartoVIRTUAL	85
		Desarrollo curso e – Cartoavanzada	89
		Líneas Límite I – Fase I	91
		Líneas Límite II – Fase II	93
		6. Cursos	97
		Curso e-Cartobásica 2009	98
		Curso e-IDE 209	100
		Curso e-IDE-EDU-ESO 2009	102
		Curso GPS-AECID 2009	105
		Curso IDE-AECID 2009	107
		Curso Nombres Geográficos	110
		Curso Teledetección-AECID 2009	112
		Curso e-Cartobásica 2010	114
		Curso e-Cartoavanzada 2010	116
		Curso e-IDE 2010	118
		Curso GPS-AECID 2010	120
		Curso IDE-AECID 2010	122
		Curso Teledetección-AECID 2010	126
		Curso e-Cartobásica 2011	128
		Curso e-Cartoavanzada 2011	130
		Curso e-IDE 2011	132
		Curso e-IDE COITT	134
		Curso GPS-AECID 2011	136
		Curso IDE-AECID 2011	138
		Curso IDE Catástrofes	143
		Curso Teledetección-AECID 2011	145
		Máster en Dirección de Proyectos y Servicios Geoespaciales	147
		7. Tesis Doctorales	149
		8. Publicaciones	159
		9. Red LatinGEO	169
		10. Futuro	185
		11. Anexo	189



Presentación

1 Presentación



La relación de la Universidad Politécnica de Madrid y el Instituto Geográfico Nacional es de hecho 20 años anterior a la fundación de la UPM en 1971. La Escuela de Topografía tiene su origen en el Decreto (24-IX-1954) que organizó el Centro, dependiendo del Ministerio de Educación. Pero los estudios profesionales de Topografía en España se remontan a 1870 al crearse el Instituto Geográfico y Catastral, en el que se formaron los profesionales durante muchísimos años.

En sus comienzos, casi la totalidad del profesorado de la Escuela pertenecía a los cuerpos de funcionarios del Instituto Geográfico. Aún hoy, más de media docena de profesores están en excedencia de alguno de los Cuerpos del IGN o compatibilizan sus puestos en el Instituto con el de profesores asociados en la UPM.



La relación, siempre presente entre ambas instituciones, cristalizó con la firma del Convenio Marco entre UPM e IGN a finales de 2004 y la creación del **Laboratorio LatinGEO**, por él sustentado.

El Convenio especifica los campos en que ambas instituciones deben colaborar y han colaborado desde entonces, "investigación, desarrollo, formación y difusión de

conocimientos en el campos de las Tecnologías de la Información Geográfica".

Como resultado, en el curso de los siete años de funcionamiento del Laboratorio LatinGEO se han realizado:

- más de **70 proyectos**, incluidos varios de convocatorias europeas, del programa nacional de I+D+i y de otras instituciones como la AECID, de los cuales los realizados entre el 2009 y el 2011 se pueden consultar a partir de la página 21,
- alrededor de **40 cursos** presenciales y vía e-learning sobre Teledetección, GPS, Cartografía Temática, Infraestructuras de Datos Espaciales, ... (ver información de los celebrados en los 3 últimos años en la página 97),

se ha puesto en marcha:

- el **máster profesional IGN-UPM en Dirección de Proyectos y Servicios Geoespaciales** (ver página 147) y
- una **asociación** de Red de Laboratorios Iberoamericanos de Tecnologías de la Información Geográfica, denominada **Red LatinGEO** (ver página 169), integrada actualmente por laboratorios universitarios que colaboran con geoinstituciones en **Argentina** (Universidad de Catamarca), **Uruguay** (Universidad ORT) y **El Salvador** (Universidad Nacional de El Salvador) y en proceso de incorporación del Centro Politécnico Superior del Ejército de **Ecuador**,

han colaborado:

- **más de 40 profesores de 6 Escuelas y Facultades de la UPM** y otros tantos de universidades nacionales e internacionales y profesionales del sector empresarial (ver páginas 189-196),

- **más de 100 alumnos** han sido **becados**
- y han sido presentadas un total de **5 tesis doctorales** (ver página 149) y decenas de publicaciones y ponencias en congresos (ver las de los últimos 3 años a partir de la página 159).

Todo ello ha convertido el Laboratorio LatinGEO, en la infraestructura investigadora más potente en el ámbito de la TIG dentro de la UPM.

Desde la creación del Laboratorio LatinGEO en el 2004 uno de los principales objetivos ha sido el de dar cabida al mayor número posible de investigadores UPM en el ámbito GEO. El éxito de este Laboratorio y la necesidad de fomentar el intercambio de conocimiento e interacción con otros especialistas de la UPM, ha desembocado en la iniciativa de la puesta en marcha de **Centro de Investigación UPM con énfasis en la Geoinformación, el Centro GEOI+D**.

Este Centro, cuyo proceso de reconocimiento por parte de la UPM apenas ha iniciado sus pasos, cuenta a su favor con una misión y visión definidas, unas líneas de investigación y equipos de trabajo activos desde inicios del 2011 y una infraestructu-



ra envidiable en la que queda integrado el Laboratorio LatinGEO (ver página 19).

La **misión del Centro GEOI+D** es la de dar servicio a la sociedad y a las instituciones vinculadas a su actividad, proporcionando a sus integrantes el soporte adecuado para la investigación, desarrollo, innovación y transferencia tecnológica dentro de las áreas vinculadas a la Geomática.



Su **visión** la de ser el Centro del desarrollo de la I+D+i en Geomática de la UPM, sirviendo de puente entre Europa e Iberoamérica.

Las actuales líneas de investigación del Centro GEOI+D y sus responsables son:

1. **Ingeniería de Servicios Basados en Localización y Control Inteligente.** Francisco Serradilla García
2. **Infraestructura de Datos Espaciales.** Miguel Ángel Manso Callejo
3. **Ingeniería sísmica y dinámica del suelo.** Belén Benito Oterino
4. **Geodesia Física y Espacial.** Abelardo Bethencourt Fernández
5. **Modelado Espaciotemporal.** Antonio Vázquez Hoehne
6. **Visualización de la Geoinformación.** Miguel Ángel Bernabé Poveda





Colaboradores

2 Colaboradores



Dirección y Gestión

Instituto Geográfico Nacional y Centro Nacional de Información Geográfica

Coordinador

Sebastián Mas Mayoral
Doctor Ingeniero Geógrafo
Director del Centro Nacional de Información Geográfica

Representante 1

Ángel García San Román
Doctor Ingeniero de Montes
Subdirector General Adjunto Centro Nacional de Información Geográfica

Representante 2

Antonio Arozarena Villar
Doctor Ingeniero de Montes
Vocal Asesor de la Secretaría General de Relacional de Relaciones y Coordinación del IGN



Universidad Politécnica de Madrid

Coordinadora

Rosa Mariana Chueca Castedo
Doctora en Ciencias Matemáticas
Catedrática de Escuela Universitaria
Directora de la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía

Representante 1

Miguel Ángel Bernabé Poveda
Doctor en Filosofía
y Ciencias de la Educación
Catedrático de Escuela Universitaria

Representante 2

Santiago Ormeño Villajos
Doctor, Ingeniero Agrónomo
Catedrático de Escuela Universitaria

Consejero Técnico

Miguel Ángel Manso Callejo
Doctor, Ingeniero de Telecomunicación
Profesor Titular de Escuela Universitaria

Coordinación de Proyectos

M^a Teresa Manrique Sancho
Ingeniera en Geodesia y Cartografía

Administración

María Dolores Roda Naranjo



Número y formación

Los proyectos realizados en el Laboratorio LatinGEO son llevados a cabo por equipos de trabajo compuestos por personal del IGN y de la UPM, estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid y colaboradores externos (investigadores de otras universidades, personal de empresas,...).

En el Laboratorio LatinGEO se llevan a cabo proyectos de interés mutuo para ambas instituciones de forma que el desarrollo de estos proyectos fomenta la colaboración de investigadores UPM, ayuda a complementar la formación de los estudiantes que en ellos colaboran, da soporte al desarrollo de tesis doctorales y contribuye a la difusión y al incremento de conocimientos en el área de la Tecnologías de la Información Geográfica.

Hasta el momento, más de 40 profesores han participado en proyectos LatinGEO de las siguientes Escuelas y Facultades de la UPM:

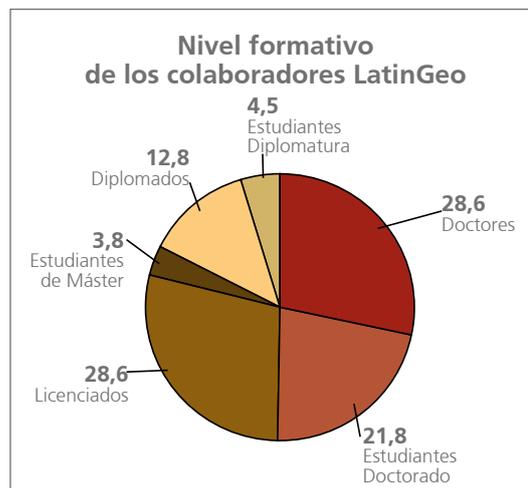
- Facultad de Informática.
- Escuela Universitaria de Informática.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Telecomunicación.
- Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos en Telecomunicación.

La media mensual de colaboradores en el Laboratorio LatinGEO ha sido de más de 40 personas en el periodo 2005-2006, superior a 60 personas en el periodo 2007-2008 y rondando las 80 personas entre el 2009 y el 2011. Llegándose a alcanzar casi 120 colaboradores mensuales en periodos concretos, lo que muestra una progresión creciente y consolidada de los recursos humanos del Laboratorio.

La actividad desarrollada desde el origen del Laboratorio ha comenzado a dar sus frutos en forma de 5 tesis doctorales presentadas en los últimos 3 años (ver página 149). Y otras 5 tesis financiadas por pro-

yectos LatinGEO que están en proceso, 2 de las cuales se encuentran en la fase final.

El siguiente gráfico ilustra el nivel formativo de los colaboradores del Laboratorio LatinGEO entre los años 2009 y 2011. Destaca que el 50% son doctores o estudiantes de doctorado.

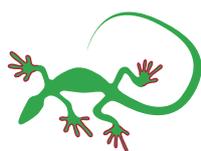


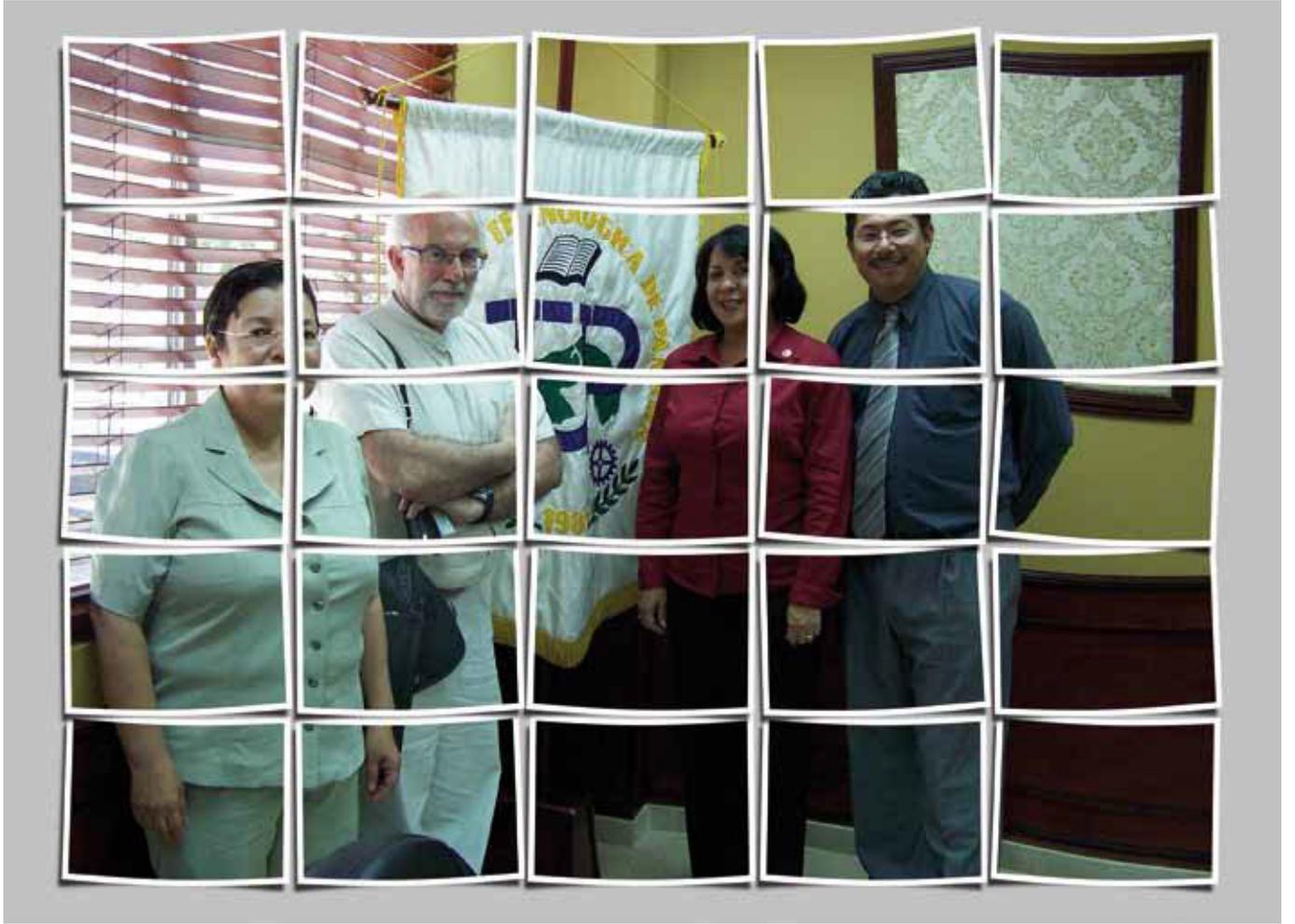
El día a día del Laboratorio también se ha visto enriquecido por la visita de diversas personalidades académicas y del mundo profesional de las que se puede tener más detalle, de las de los últimos tres años, en la página 13 de esta memoria.

Por otro lado, a lo largo de los años dos equipos de trabajo vinculados inicialmente al Laboratorio se han consolidado dando lugar a empresas, con las que se continúa colaborando en proyectos concretos. Son la empresa DMSGGroup (2009) germinada en el contexto de los proyectos de Metadatos y la empresa Geoimagine (2011).

Finalmente, en el transcurso de la actividad del Laboratorio varios antiguos estudiantes becados han pasado a formar parte del personal del IGN, tras haber superado la correspondiente oposición:

- Ana Maldonado Ibáñez
- Angélica Castaño Suárez
- Hugo Potti Manjavacas
- José Miguel Rubio Iglesias
- Lidia Martínez Perucha
- Miguel Villalón Esquinas





Invitados

3 Invitados



Mabel Álvarez Morales
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Doctora

- **Área de trabajo:** Es la editora responsable de la newsletter «IDE Latinoamérica y España». Ha coordinado el proyecto europeo DIGMAP en la convocatoria eContentPlus.
- **Motivos de la visita:** Dña. Mabel Álvarez Morales colaboró en el programa de Doctorado de Ingeniería Geográfica y participó en el curso de IDE para Iberoamérica.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 01-Enero-2009 al 01-Marzo-2009.



Analía Isabel Argerich
 Universidad Nacional de Catamarca
Doctora

- **Área de trabajo:** Tecnologías de la Información Geográfica
- **Motivos de la visita:** Asistencia a la reunión fundacional de la Asociación de la Red LatinGEO celebrada el 2 de Noviembre del 2009 en la ETSI de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid. La Doctora Analía es nombrada Vicepresidenta de Junta Directiva de la Asociación en esta reunión y el Laboratorio LatinGEO del que es responsable forma parte de los Miembros Fundadores de la misma junto con LatinGEO España, LatinGEO Salvador y LatinGEO Uruguay.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 01-Noviembre-2009 al 05-Noviembre-2009.



José Borbinha
 Instituto Superior Técnico de Lisboa - ITS (Comisión Europea)
Doctor en Informática. Especialidad en Arquitectura de Bibliotecas Digitales

- **Área de trabajo:** Arquitectura de Bibliotecas Digitales. Coordina y supervisa diversos proyectos internacionales. Consultor de la Comisión Europea y de "National Science Foundation".
- **Motivos de la visita:** El profesor D. José Borbinha coordinó el proyecto DIGMAP, redactó diversas publicaciones en conjunto con Cartotecas Virtuales, y definió propuestas para la redacción de nuevos proyectos europeos.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 15-Marzo-2010 al 30-Marzo-2010.



Martín Edmundo Candanedo Guevara
 Universidad Tecnológica de Panamá
Doctor

- **Área de trabajo:** Ingeniería Civil
- **Motivos de la visita:** Asistencia a la reunión fundacional de la Asociación de la Red LatinGEO celebrada el 2 de Noviembre del 2009 en la ETSI de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 1-Noviembre-2009 al 30-Noviembre-2009.



Valéria Cazetta
 Universidad de Sao Paulo
Doctora

- **Área de trabajo:** Geografía y Cartografía Escolar.
- **Motivos de la visita:** La Dra.Valéria Cazetta realizó su estancia postdoctoral a través de la beca de la Fundación Carolina, lo que le permitió conocer el funcionamiento del grupo de trabajo e-learning del centro.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 01-Enero-2010 al 28-Febrero-2010.



Yoel Cuzán Fajardo
 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.
Doctor

- **Área de trabajo:** Dirección de desarrollo tecnológico.
- **Motivos de la visita:** El Dr. Yoel Cuzán vino a realizar su estancia postdoctoral como continuación de su Doctorado en Sistemas de Modulación de las Variables Visuales de los símbolos cartográficos en los mapas temáticos digitales.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 19-Septiembre-2011 al 19-Diciembre-2011.



Homero Fonseca Filho
 Universidad de Sao Paulo
Doctor Ingeniero Agrónomo

- **Área de trabajo:** Ciencia y Tecnología para la sostenibilidad.Gobernanza y Gobernabilidad.
- **Motivos de la visita:** La visita del Dr. Homero Fonseca forma parte del programa de Movilidad de Profesores e Investigadores de la Fundación Carolina entre Brasil-España.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 01-Septiembre-2010 al 30-Noviembre-2010.



Miguel Ángel Hernández Martínez
 Universidad de El Salvador

- **Área de trabajo:** Colabora en la puesta en marcha de un máster iberoamericano de TIG junto con otras cinco universidades centroamericanas y cuatro madrileñas, dentro del proyecto Red LatinGEO. El objetivo final es la formación de una Red de Laboratorios Universitarios Centroamericanos.
- **Motivos de la visita:** D. Miguel Ángel Hernández realizó su visita para establecer contacto con investigadores del laboratorio, de otras universidades madrileñas y con expertos del IGN, de cara al diseño del máster Iberoamericano en TIG.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 28-Marzo-2009 al 31-Marzo-2009.



Robert Laurini
 National Institute for Applied Sciences (INSA-Lyon)
Doctor

- **Área de trabajo:** Sistemas de información espacial y multimedia Computing Department of National Institute for Applied Sciences and LIRIS.
- **Motivos de la visita:** El profesor Robert Laurini hizo la presentación de la Asociación Universitarios sin Fronteras y formó parte del tribunal de la defensa de la tesis de D. Luis Manuel Vilches Blázquez, titulada «Metodología para la integración basada en ontologías de información de bases de datos heterogéneas en el dominio hidrográfico », en la ETSI de Topografía, Geodesia y Cartografía, de la Universidad Politécnica de Madrid.
- **Fecha y duracion de la visita:** del 18-Mayo-2011 al 20-Mayo-2011.





Carlos López Vázquez
 Universidad ORT de Uruguay
Doctor

- Área de trabajo: Calidad de datos, IDE y Seguridad, Conflación.
- Motivos de la visita: El Dr. Carlos López Vázquez es el coordinador de la línea de investigación de conflación dentro del proyecto España Virtual que engloba a otros grupos dentro del centro. Es profesor del programa de Doctorado en Ingeniería Geográfica y profesor colaborador en el curso IDE Iberoamericano.
- Fecha y duracion de la visita: del 15-Abril-2010 al 30-Abril-2010.



Elzbieta Malinowski Gradja
 Universidad Nacional de Costa Rica
Doctora Ingeniera en Computación

- Área de trabajo: Bases de Datos Espacio-Temporales.
- Motivos de la visita: Dña. Elzbieta Malinowski realizó un seminario sobre Bases de Datos Espacio-Temporales. Se barajó la posibilidad de que colaborara en la Red LatinGEO.
- Fecha y duracion de la visita: del 24-Diciembre-2009 al 21-Enero-2010.



José Antonio Ochoa Anadón
 Conversation Learning Services S.L.
Doctor

- Área de trabajo: Usabilidad y e-learning.
- Motivos de la visita: D. José Antonio Ochoa colaboró con el laboratorio en las líneas de investigación de usabilidad y e-learning. Participó igualmente en la definición del proceso de gestión de proyectos dentro de Sistema de Calidad.
- Fecha y duracion de la visita: del 01-Mayo-2009 al 31-Mayo-2009.



María Cristina Pineda de Carías
 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Doctora

- Área de trabajo: Colaboratorio.
- Motivos de la visita: Dña. María Cristina Pineda de Carías es la líder de proyectos de colaboración con LatinGEO en dos ámbitos, principalmente: 1. Creación de una Red de Docencia; 2. Formación de Red de Laboratorios Universitarios Centroamericanos (Colaboratorio).
- Fecha y duracion de la visita: del 04-Enero-2009 al 20-Enero-2009.



Juan Ernesto Rickert
 Instituto Geográfico Militar (Argentina)
Ingeniero

- Área de trabajo: IDE.
- Motivos de la visita: D. Juan Ernesto Rickert fue profesor colaborador en cursos IDE iberoamericanos, además de ser el principal impulsor del laboratorio LatinGEO Argentino, en la Universidad de Catamarca.
- Fecha y duracion de la visita: del 01-Julio-2009 al 31-Diciembre-2009.



Adriano Rodrigo Oliveira
Universidad de Sao Paulo
Geógrafo

- **Área de trabajo:** Formación del profesorado. Didáctica de la Geografía y Cartografía.
- **Motivos de la visita:** El profesor Adriano Rodrigo estuvo como becario de la Fundación Carolina, lo que le permitió conocer el funcionamiento del grupo de trabajo e-learning del centro.
- **Fecha y duración de la visita:** del 01-Diciembre-2009 al 30-Enero-2010.



Athina Trakas
Open Geospatial Consortium Inc.
Licenciada en Geografía

- **Área de trabajo:** Open Source Geospatial.
- **Motivos de la visita:** La directora de OGC European Services, Athina Trakas, tuvo la oportunidad de conocer a través del laboratorio el trabajo realizado en OGC mediante cursos presenciales, cursos e-learning, traducciones y demás experiencia en este ámbito. Del mismo modo, se le presentó los avances en Cartografía Aeronáutica del laboratorio. Además, se pensó preparar solicitudes del laboratorio a OGC.
- **Fecha y duración de la visita:** del 21-Marzo-2011 al 22-Marzo-2011.



Monica Wachowicz
Wageningen UR
Doctora

- **Área de trabajo:** Información Geográfica. Lógica y Representaciones Espacio-Temporales; descubrimientos geográficos (minería de datos); Visualización y Usabilidad.
- **Motivos de la visita:** La visita de Dña. Monica Wachowicz sirvió para mostrarle el entorno de trabajo del Laboratorio. Impartió una conferencia sobre Información Geográfica y Movilidad, y se le ofreció la posibilidad de una estancia prolongada en Madrid como profesora invitada de la UPM. Ha dirigido varias tesis doctorales dentro del programa de Ingeniería Geográfica, y ha asesorado artículos de investigación además de impulsar las líneas de investigación.
- **Fecha y duración de la visita:** del 01-Marzo-2008 al 01-Marzo-2009.





Infraestructura

4 Infraestructura



El Laboratorio LatinGEO traslada su ubicación a comienzos del 2011 al incorporarse al Centro GEOI+D.

Espacios

El Centro GEOI+D se distribuye en dos espacios dentro de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Topografía, Geodesia y Cartografía de la UPM. El espacio principal ocupa las 3 plantas de la antigua biblioteca de la Escuela con una superficie total de unos 700 m². El espacio secundario se encuentra en el aula 322b del citado centro y cuenta con 55 m².

La siguiente tabla ilustra los puestos de trabajo distribuidos en los diferentes espacios del Centro GEOI+D en función de su uso:

Espacios	Puestos
Investigación	69
Gestión	7
Salas de reuniones	29
Recepción	2
Polivalentes	14

Equipamiento

En cuanto al equipamiento del Laboratorio LatinGEO la siguiente tabla incluye los bienes informáticos y bibliográficos disponibles:

Bienes informáticos	Número
Servidores	7
Ordenador de sobremesa	6
Ordenador portátil	39
Impresoras	5
Bienes bibliográficos	Número aproximado
Libros	300
Actas de Congresos y Revistas	100

Finalmente el Laboratorio LatinGEO cuenta con una página Web para la difusión de sus actividades cuya dirección es: <http://www.latingeo.es> y con una intranet que permite el intercambio interno de comunicaciones, la gestión de recursos de interés para los investigadores, la gestión económica, la de los RRHH y la del equipamiento.



5 Proyectos



España Virtual: Conflación Geométrica Vectorial

Convenio de colaboración para el desarrollo dentro del proyecto “España Virtual” de algoritmos de procesamiento para la conflación geométrica de Información Geográfica

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Carlos López Vázquez
Responsable UPM
- 2 Celia Sevilla
Responsable IGN
- 3 Carlos Humberto González
UPM
- 4 María Teresa Manrique Sancho
UPM

Palabras clave

Conflación, fusión de datos, integración de datos, conversión, transformación de coordenadas.

3. El desarrollo de nuevos métodos o variantes de métodos existentes.
4. La elaboración objetiva de una lista de métodos ordenados según su desempeño (realización de ensayos produciendo intervalos de confianza).

Resumen

Investigar el desempeño de varios métodos para transformar matemáticamente una cartografía vectorial digital A y otra B, representativas de la misma región geográfica, de forma que la discrepancia geométrica entre ellas se reduzca a límites aceptables.

Será parte del proyecto:

1. La selección de casos representativos (zonas testigo, cartografías relevantes, etc.).
2. La definición de « límites aceptables » en consonancia con los objetivos de EV, incluyendo el desarrollo de nuevas métricas de las discrepancias.

Objetivos

5. Primer año.
 - a. Seleccionar hasta tres zonas de referencia ilustrativas de la realidad prevista en EV, y recuperar información sobre cada una de ellas.
 - b. Relevar el estado del arte e implementar el código propio con las transformaciones más prometedoras.
 - c. Definir métricas de éxito de la operación de conflación de acuerdo con los objetivos previstos en EV.
 - d. Diseñar un ambiente de cálculo adecuado para la simulación de Monte Carlo.

- e. Establecer un primer contacto con otros grupos de investigación en el tema.
 - f. Enviar un artículo a un congreso.
6. Segundo año.
 - a. Elaborar un modelo matemático de las discrepancias entre cartografías, capaz de generar nuevas instancias de cartografías perturbadas a partir de una cartografía de base.
 - b. Realizar un primer experimento de Monte Carlo con los métodos disponibles.
 - c. Revisar y ajustar el ambiente de cálculo, los algoritmos, etc.
 - d. Implementar otras métricas además del NSSDA.
 - e. Enviar al menos un artículo a una revista y otro a un congreso.
 7. Tercer año.
 - a. Desarrollar nuevos métodos de confluencia matemática.
 - b. Realizar cálculos complementarios con los nuevos métodos.
 - c. Enviar al menos dos artículos a una revista, y otro a un congreso.

Metodología

La investigación intentó originalmente ensayar y comparar entre sí los algoritmos tomados de métodos corrientes para interpolar variables, y como caso particular, se utilizaron los desplazamientos registrados en puntos homólogos. Con ese procedimiento general se llegó a confirmar que el desempeño de los algoritmos no satisfacía las expectativas, haciendo necesario la búsqueda de soluciones más específicas para el problema de la confluencia geométrica. En ese sentido se han realizado avances teóricos imponiendo a la transformación algunas de las llamadas « restricciones cartográficas ». Ellas incluyen que:

1. La transformación debe preservar el sentido del espacio.
2. La dilatación/contracción en las áreas debe ser acotada.
3. Los ángulos entre objetos se deben mantener aproximadamente en el archivo destino, etc.

Todas ellas se han tomado del trabajo de Casado (2006). Se ha desarrollado un nuevo algoritmo de transformación que admite poligonales homólogas, y no solamente puntos.

Resultados obtenidos

Como resultado de los distintos trabajos se ha completado la selección de zonas representativas de España y extraído objetos homólogos de las mismas. Debido a la falta de identificación de un número suficiente de objetos para los experimentos, se han incorporado además datos públicos del Reino Unido, que incluyen un elevado número de puntos homólogos ya identificados.

Se realizaron ensayos con los mismos algoritmos y un gran número de puntos homólogos, requiriendo nuevos códigos para manejar este caso. Como un primer ejemplo de lo que se denominó « interpolación con restricciones », se desarrollaron algoritmos nuevos que forzaban una transformación de tipo conforme. Los resultados numéricos mostraron que con la restricción de conformidad en particular (restricción cartográficamente suficiente, pero no necesaria) no se lograban mejoras sobre los resultados previos, lo que ha obligado a explorar con diferentes restricciones menos exigentes, aspecto en el que se está trabajando actualmente. (Resultados a Diciembre de 2010).

Conclusiones

Como todo proyecto ambicioso que termina, éste deja líneas de avance abiertas. Parece claro que la prioridad será encontrar métodos de transformación de coordenadas más eficaces. La estrategia de separar la transformación en dos componentes abrirá nuevas posibilidades. Será necesario sin embargo formalizar matemáticamente algunas de las restricciones cartográficas no consideradas hasta el momento. Por ejemplo, sólo recientemente se ha tomado conocimiento de la existencia de una línea en el área de imagenología médica



que trata de la transformación de mezclas de cuerpos rígidos (huesos) y blandos (tejido), de forma que se puede acercar una imagen a otra de referencia (del mismo paciente, u otra genérica denominada atlas). En la teoría está previsto que las diferentes propiedades mecánicas se modelen de forma diferenciada, lo que podría permitir incorporar restricciones cartográficas tan propias de aplicaciones catastrales como la alineación de frentes de parcelas, etc. que no fue considerada hasta ahora.

Si bien no puede decirse que la lista de métodos tradicionales está cerrada, ampliarla parece poco viable a corto plazo. En cambio, será necesario desarrollar nuevos métodos que puedan procesar objetos homólogos de tipo poligonal y enriquecer los ensayos realizados con comparaciones entre ellos. Las técnicas geoestadísticas seguramente tengan un rol que cumplir. Si bien aún no se han encontrado referencias que se ajusten al problema planteado, dichas técnicas deberían existir ya que los datos de campo a lo largo de perfiles son corrientes.

La otra línea de trabajo en la que se piensa avanzar es la construcción de una métrica débil de la confluencia, que considere y modele las respuestas típicas que las observaciones a través del ojo humano dan frente a casos controlados. Esta línea permitirá calificar más ajustadamente la bondad de un método frente a otro en las aplicaciones típicas que se vislumbran. Esta será la línea a seguir con el programa de doctorado de Carlos González.

Sería también oportuno crear juegos de datos adecuados para la realización de experimentos colectivos como los descritos en Dubois y Galmarini (2005), así como para validar y calificar las bondades de los nuevos métodos que se desarrollen.

Publicaciones

González, C. H. (2010). *La confluencia geométrica bajo la lupa del sistema visual humano*. I Congreso Uruguayo de

Infraestructuras de Datos Espaciales, Montevideo (Uruguay).

González, C. H. (2011) Trabajo tutelado: *Las métricas fuertes de la confluencia geométrica*

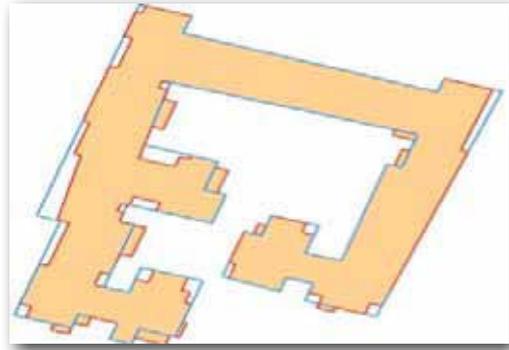
González, C. H., & López-Vázquez, C. (2011). *Determinación experimental de las formas canónicas de la confluencia efímera*. VII Congreso Internacional de Geomática, La Habana (Cuba).

López Vázquez, C. (2011). *Experiments on the asymptotic behavior for some geometric data conflation algorithms*. European Geosciences Union General Assembly, Viena (Austria).

López-Vázquez, C., & González, C. H. (2009). *Comparación de algoritmos para la confluencia geométrica de información vectorial*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia (España).

López-Vázquez, C., & González, C. H. (2009). *The need of a framework to compare geometric conflation algorithms*, 12th AGILE International Conference on Geographic Information Science, Hannover (Alemania).

5 Proyectos



España Virtual: Generalización de Datos Vectoriales

Convenio de colaboración para el desarrollo dentro del proyecto “España Virtual” de algoritmos de procesamiento para la generalización de datos vectoriales

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



4



5



6

- 1 José Juan Arranz Justel
Responsable UPM
- 2 Manuel Quirós Donate
Nuevo responsable UPM
- 3 Celia Sevilla Sánchez
Responsable IGN
- 4 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 5 David Sánchez Tamargo
UPM
- 6 Andrés Novoa Plasencia
UPM

Palabras clave

Generalización, Simplificación, Simbolización.

existentes y definición de un modelo de actuación.

4. Realización de ensayos a diferentes escalas.

Resumen

Investigar varios métodos de generalización de datos vectoriales para transformar la cartografía cuando se produce una reducción en la escala. La investigación se subdividirá fundamentalmente en las siguientes fases:

1. Selección de un conjunto de datos representativo en la escala origen y definición de las posibles escalas destino.
2. Empleo de algoritmos de generalización en función de la dimensión o naturaleza de los datos.
3. Desarrollo de variantes en los métodos

Objetivos

1. Primer año.
 - a. Seleccionar cartografía representativa para realizar ensayos.
 - b. Realizar ensayos de generalización, suavizado, unión y exageración lineal.
 - c. Escribir un artículo, para enviar a una revista o a un congreso, con las conclusiones obtenidas.
2. Segundo año.
 - a. Realizar ensayos de generalización de elementos puntuales.
 - b. Realizar ensayos de armonización.



- c. Escribir un artículo, para enviar a una revista o a un congreso, con las conclusiones obtenidas.
3. Tercer año.
 - a. Desarrollar posibles variantes a los algoritmos probados más eficientes.
 - b. Definir una metodología de actuación para abordar de forma conjunta el proceso de generalización cartográfica.
 - c. Escribir un artículo, para enviar a una revista o a un congreso, con las conclusiones obtenidas.
 5. AEP «Generalización de modelos digitales» para la obtención de modelos con menor densidad de puntos, conservando las características del modelo original.

Publicaciones

Arranz Justel, J. J., Sánchez Tamargo, D., & Novoa Plasencia, A. (2010). *Estado del arte de algoritmos de generalización vectorial de núcleos urbanos*. (pp. 10-19) Secretariado de Publicaciones.

Arranz Justel, J., Sánchez Tamargo, D., & Novoa Plasencia, A. (2010). *Estudio de procesos y herramientas aplicables a la generalización vectorial de entidades lineales*. (pp. 20-33) Secretariado de publicaciones.

Metodología

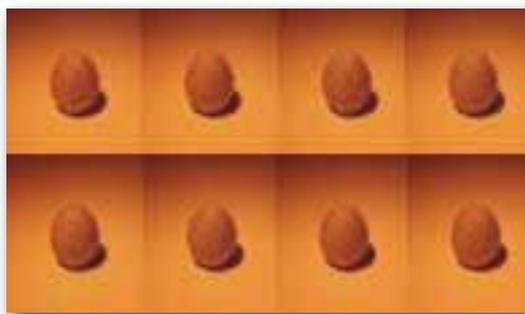
Estado del arte, desarrollo de nuevas herramientas y ensayos con ficheros cartográficos

Resultados obtenidos

Generalización vectorial, o adaptación de una cartografía a una escala menor, es decir, de menor detalle. Se ha trabajado sobre los siguientes Activos Experimentales Parciales:

1. AEP «Exageración lineal», que aplica un algoritmo para realzar las formas geométricas significativas de una entidad lineal, evitando con ello que se pierdan en un proceso de simplificación de formas.
2. AEP «Desplazamiento de entidades», que aplica un algoritmo para evitar el posible solapamiento de entidades como consecuencia de un proceso de generalización cartográfica.
3. AEP «Generalización de elementos puntuales», aplicando que el algoritmo de Topfer pretender reducir el número de elementos puntuales de un mapa en función de la disminución de la escala.
4. AEP «Generalización de núcleos urbanos» a partir de un algoritmo nuevo que engloba ideas de algunos ya existentes, aplicándose con éxito sobre cascos urbanos.

5 Proyectos



España Virtual: Ontologías

Convenio de Colaboración para el desarrollo dentro del proyecto “España Virtual” de algoritmos de procesamiento para confluencia semántica, procesamiento de fuentes de información no semántica ya existentes y generación de Linked Data geoespacial.

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Asunción de María Gómez Pérez
Responsable UPM

2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN

3 José Ángel Ramos Gargantilla
UPM



4 Óscar Corcho García
UPM

5 Luis Manuel Vilches Blázquez
UPM

6 Víctor Saquicela Galarza
UPM



7 Carlos González González
IGN

8 Celia Sevilla Sánchez
IGN

9 Hugo Potti Manjavacas
IGN

Palabras clave

Web Semántica, heterogeneidad, ontología, confluencia semántica, anotación semántica, servicios REST y Open Geospatial Consortium, Linked Data geoespacial.

combinan tecnologías Web 2.0 con aspectos sociales, semánticos y geográficos (ortofotos, imágenes de satélite, modelos digitales del terreno, construcciones 3D, etc.), y las nuevas herramientas 3D que interactúan con los mundos virtuales.

Resumen

El proyecto España Virtual establecerá la base del futuro ecosistema de contenidos multimedia y servicios interactivos que

Objetivos

1. Confluencia semántica.
 - a. Estado de la cuestión sobre confluencia semántica.



- b. Modificación del lenguaje R2O para el soporte de varias bases de datos.
 - c. Análisis de las técnicas de descubrimiento de mappings.
 - d. Mejora del descubrimiento de mappings.
 - e. Desarrollo de un sistema de confluencia semántica.
 - f. Confluencia semántica sobre Linked Data integrada con servicios IDE.
2. Procesado de fuentes de información no semántica ya existentes.
 - a. Estudio del estado del arte en Semántica y Web Inteligente.
 - b. Desarrollo de una arquitectura del sistema de integración de datos.
 - c. Anotación sintáctica y semántica de servicios RESTful geoespaciales de forma automática.
 - d. Primer acercamiento a la anotación semántica de servicios Web Feature Services (WFS).
 3. Generación de Linked Data geoespacial.
 - a. Estudio del estado del arte en Semántica y Web Inteligente.
 - b. Extensión del motor de inferencia (ODEMapster++), lenguaje de mapping (R2o+) e interfaz gráfico asociado para permitir el establecimiento de mappings entre múltiples ontologías y bases de datos.
 - c. Generación de RDF y publicación conforme a los principios de Linked Data de información geográfica y estadística, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional e Instituto Nacional de Estadística, respectivamente.
 - d. Propuesta de unas guías metodológicas para el proceso de generación y publicación de Linked Data.
- el soporte de varias bases de datos.
 - c. Análisis de las técnicas de descubrimiento de mappings.
 - d. Mejora del descubrimiento de mappings.
 - e. Desarrollo de un sistema de confluencia semántica.
 - f. Confluencia semántica sobre Linked Data integrada con servicios IDE.
2. Procesado de fuentes de información no semántica ya existentes.
 - a. Estudio del estado del arte en Semántica y Web Inteligente.
 - b. Desarrollo de una arquitectura del sistema de integración de datos.
 - c. Anotación sintáctica y semántica de servicios RESTful geoespaciales de forma automática.
 - d. Primer acercamiento a la anotación semántica de servicios Web Feature Services (WFS).
 3. Generación de Linked Data geoespacial.
 - a. Estudio del estado del arte en Semántica y Web Inteligente.
 - b. Extensión del motor de inferencia (ODEMapster++), lenguaje de mapping (R2o+) e interfaz gráfico asociado para permitir el establecimiento de mappings entre múltiples ontologías y bases de datos.
 - c. Generación de RDF y publicación conforme a los principios de Linked Data de información geográfica y estadística, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional e Instituto Nacional de Estadística, respectivamente.
 - d. Propuesta de unas guías metodológicas para el proceso de generación y publicación de Linked Data.
 - e. Desarrollo de una aplicación web para la visualización gráfica de la información geoespacial publicada utilizando como soporte GoogleMap y el Web Map Service (WMS) de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).
 - f. Desarrollo de un conjunto de heurísticas para la detección e interrelación de instancias duplicadas.

Resultados obtenidos

1. Confluencia semántica.
 - a. Estado de la cuestión sobre confluencia semántica.
 - b. Modificación del lenguaje R2O para

Publicaciones

- de León, A., Saquicela, V., Vilches, L. M., Villazón-Terrazas, B., Priyatna, F., & Corcho, O. (2010). *Geographical linked data: A spanish use case*. Proceedings of the 6th International Conference on Semantic Systems, VI International Conference on Semantic Systems, Graz (Austria). 1-3.
- Lopez-Pellicer, F. J., Vilches-Blázquez, L. M., Zarazaga-Soria, F. J., Muro-Medrano, P. R., & Corcho, O. (2011). *The delft report: Linked data and the challenges for geographic information standardization*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España)
- Ramos, J., & Vilches-Blázquez, L. (2011). *Relacionando la información geográfica con su componente semántico a través de las IDE*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España)
- Ramos, J. Á., & Vilches-Blázquez, L. M. (2011). *Conflación semántica sobre linked data*. XIV Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial 2011, San Cristóbal de la Laguna (España)
- Saquicela, V., Vilches-Blázquez, L., & Corcho, O. (2011). *Lightweight semantic annotation of geospatial RESTful services*. The Semantic Web: Research and Applications, (pp. 330-344).
- Saquicela, V., Vilches-Blázquez, L., & Corcho, Ó. (2010). *Semantic annotation of RESTful services using external resources*. (pp. 266-276) Springer.
- Saquicela, V., Vilches-Blázquez, L., & Corcho, Ó. (2010). *Semantic annotation of RESTful services using external resources*. I Workshop on Service Web Engineering, SWEng, in conjunction with XX International Conference on Web Engineering, ICWE. Viena (Austria)
- Vilches Blázquez, L. M. (2011) Tesis. *Metodología para la integración de información basada en ontologías de bases de datos heterogéneas en el dominio hidrográfico*.
- Vilches-Blázquez, L. M., Corcho García, O., & Saquicela, V. (2011). *Anotación semántica de web feature services*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España)
- Villazón-Terrazas, B., Vilches-Blázquez, L. M., Corcho, O., & Gómez-Pérez, A. (2011). *Methodological guidelines for publishing government linked data*. Linking Government Data, 27-49.
- Vilches-Blázquez, L. M., Villazón-Terrazas, B., De Leon, A., Priyatna, F., & Corcho, O. (2010). *An approach to publish spatial data on the web: The GeoLinked data case*. In Workshop on Linked Spatio Temporal Data 2010 in conjunction with VI International Conference on Geographic Information Science (GIScience 2010), Zurich (Suiza).
- Vilches-Blázquez, L. M., Villazón-Terrazas, B., Saquicela, V., de León, A., Corcho, O., & Gómez-Pérez, A. (2010). *GeoLinked data and INSPIRE through an application case*. Proceedings of the 18th SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, XVIII ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, San José (California, EEUU). 446-449.
- Vilches-Blázquez, L., Villazón-Terrazas, B., Corcho, Ó., & Gómez-Pérez, A. (2010). *GeoLinked data. an application case/Un caso de aplicación*. I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2010, Lisboa (Portugal).
- Vilches-Blázquez, L. M., & Corcho García, O. (2009). *A heuristic approach*



to generate good-quality linked data about hydrography. XX International Workshop on Database and Expert Systems Application, XX International Workshop on Database and Expert Systems Application, Linz (Austria). 99-103.

Vilches-Blázquez, L., & Ramos, J. (2009). *Conflación semántica: Análisis de fenómenos en el contexto de los WFS.* VI Jornadas Técnicas de la IDE en España 2009.

5 Proyectos



España Virtual: Detección Automática de Cambios

Convenio de colaboración para el desarrollo dentro del proyecto “España Virtual” de algoritmos de procesamiento para la detección automática de cambios

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Íñigo Molina Sánchez
Responsable UPM
- 2 Celia Sevilla Sánchez
Responsable IGN
- 3 Águeda Arquero Hidalgo
Responsable UPM
- 4 Estíbaliz Martínez Izquierdo
Responsable UPM
- 5 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 6 Raúl Martínez Garrido
UPM
- 7 Diego Renza Torres
UPM
- 8 Javier Sánchez Hernández
UPM
- 9 Gonzalo Pajares Martinsanz
Colaborador externo

Resumen

En este proyecto, correspondiente al punto de trabajo 1.4 de España Virtual, se avanzará en la investigación de los métodos para la detección de zonas de cambio en el mundo real en entornos tridimensionales, que puede llevarse a cabo a través de la comparación de Modelos Digitales de Elevaciones. Estos modelos pueden construirse a partir de distintas formas de adquisición de datos 3D, en las que se puede considerar desde la fotogrametría aérea convencional hasta las técnicas LIDAR más recientes.

Tanto los métodos de detección de cambios 3D como los resultados derivados, se

integrarán en entornos interactivos de visualización 3D para la actualización rápida de cartografía.

Objetivos

Los objetivos que se presentan en este epígrafe se dividen en dos grupos. El primero contempla los objetivos perseguidos en este subproyecto para el año en curso con el fin de cumplir con los hitos 2, 3 y 4. Éstos se describen a continuación:

1. Pruebas de DC3D con la herramienta cedida por la empresa SIGRID. El objeto de estas pruebas consiste en evaluar el estado de los algoritmos de DC3D im-



plementados por dicha empresa en su herramienta. Estas pruebas se realizarán con los datos específicos para tener en cuenta el carácter tridimensional demandado en el proyecto. Como consecuencia de esta evaluación se identificarán:

- a. Fortalezas y debilidades de la herramienta de la empresa SIGRID.
- b. Algoritmos existentes en la bibliografía para detección de cambios 3D y de fácil implementación en herramientas de desarrollo.
- c. Sus prestaciones, investigando en distintos entornos espaciales: urbano, rural, etc.

Una vez alcanzados estos objetivos se pretende extender las líneas de investigación para los dos años restantes a los objetivos siguientes:

2. En base a las pruebas de evaluación realizadas se propondrá una metodología de trabajo que puede, eventualmente, sugerir el desarrollo de otros algoritmos. Estos algoritmos se han incorporado recientemente. El objetivo que persiguen estos algoritmos es poder integrar eficientemente distintos tipos de conjuntos de datos espaciales, tanto en 2D como en 3D; adquiridos por diferentes sensores de observación de la Tierra, pudiendo así extraer de cada uno de ellos la información más pertinente para optimizar el proceso de detección de cambios.
3. En base a los algoritmos identificados, se diseñarán y evaluarán las correspondientes metodologías adaptadas a los conjuntos de datos de los que se disponga.

Metodología

A partir de los índices umbralizados se han seguido investigando métodos de detección de cambios utilizando distintos tipos de índices de cambio (fusión). Entre ellos figura un método probabilístico paramétrico denominado «multiplicativo» y otro no paramétrico basado en la máquina de soporte vectorial o SVM (Support Vector

Machine). El primer método puede ser evaluado mediante un proceso no supervisado, mientras que el segundo requiere de una fase de entrenamiento para poder determinar las categorías de cambio-no cambio. Actualmente, se están estudiando las vías de automatización de un proceso de detección de cambios basado en el SVM. Aunque los métodos probabilísticos han producido muy buenos resultados, se ha demostrado que el SVM es mejor que los anteriores.

Resultados obtenidos

Para el desarrollo de los trabajos se ha aplicado una metodología de Detección de Cambios no supervisada basada en distintos niveles de resolución. Para ello se han investigado qué tipo de índices de cambios son más apropiados para cada tipo de imagen empleada, y se han aplicado técnicas de umbralización automática para facilitar la estimación de los parámetros estadísticos correspondientes a las funciones de densidad de probabilidad de las clases «cambio» y «no cambio».

Posteriormente, estos resultados se han integrado en un proceso de fusión de datos multifuente con el fin de obtener un mapa de cambios definitivo. En el nivel más alto de resolución, se han tenido también en cuenta cambios en elevaciones derivados de Modelos Digitales de Superficie (MDS), que han sido igualmente integrados en dicho mapa de cambios.

Finalmente se ha llevado a cabo una evaluación de la calidad de los productos obtenidos basada en la determinación de la corrección y de la completación.

(Resultados a diciembre de 2010)

Publicaciones

Arquero Hidalgo, Á., Martínez, E., & Molina Sánchez, I. (2011). *Indicadores de cambio unbralizados con algoritmos basados en la entropía*. Teledetección: Bosque y cambio climático, Mieres (Asturias).

Martínez Garrido, R. (2011). Proyecto fin de Carrera). *Estudio de metodologías de detección de cambios integrando distintas fuentes espaciales de información*

Molina Sanchez, I., Arquero Hidalgo, Á., Martínez Izquierdo, M. E., & Martínez, R. (2010). *A multistage change detection methodology applying statistical multisource*. III International symposium "Recent advances in quantitative remote sensing", Torrent (Valencia).



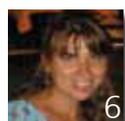
5 Proyectos



ADDRESSES-EURADIN

Definición de un perfil de metadatos para el proyecto EURADIN

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Miguel Ángel Manso Callejo
Responsable UPM
- 2 Alicia González Jiménez
Responsable IGN
- 3 Carlos Rodríguez Alcalá
UPM
- 4 María José Bravo Comerón
UPM
- 5 Marta Criado Valdés
UPM
- 6 Alejandra Sánchez Maganto
IGN

Palabras clave

Metadatos, direcciones, INSPIRE, reglas de implementación.

Resumen

El paquete de trabajo 4 del proyecto EURADIN trata los metadatos (WP4: METADATA), tiene por objeto armonizar las especificaciones sobre metadatos para direcciones y propone unas líneas de acción orientadas a éste objetivo:

1. Análisis de las especificaciones y perfiles de metadatos utilizados por los países miembros.
2. Armonización de la propuesta de metadatos dentro de las reglas de implementación de metadatos en la directiva INSPIRE.
3. Generación de un perfil de metadatos específico para EURADIN.

Objetivos

El objetivo de este proyecto es armonizar las especificaciones sobre metadatos para direcciones en el contexto del proyecto EURADIN, a través de las siguientes etapas de desarrollo:

1. Análisis de las especificaciones y perfiles de metadatos utilizados por los distintos miembros de EURADIN.
2. Armonización de la propuesta de metadatos dentro de las reglas de implementación de metadatos en la directiva INSPIRE.
3. Generación de un perfil de metadatos específico para EURADIN.

Metodología

El proyecto se estructura en las siguientes fases:

1. Detección de las normas de metadatos/perfiles que aplicar a las direcciones, y conocer sus principales características en base a los resultados de formulario de información obtenido en el WP2.

Acción: analizar las respuestas recogidas.

2. Descubrimiento de los metadatos específicos para el tema direcciones. Dependiendo del modo en el que los miembros del proyecto definen los metadatos para las direcciones, puede estudiarse la conveniencia de incluir otros ítems de metadatos en el perfil de EURADIN.
 - a. Diseñar un formulario que recabe información sobre los metadatos.
 - b. Distribuir la plantilla entre todos los miembros de EURADIN.
 - c. Procesar y analizar la información recogida.
3. Análisis comparativo I. Se trata de relacionar cada ítem de los metadatos para las direcciones en el perfil de metadatos de los miembros de EURADIN con el ítem equivalente del núcleo de la norma ISO 19115 de Metadatos, con los ítems de las reglas de implementación de metadatos de INSPIRE y con los ítems de metadatos identificados por el grupo de trabajo del tema de INSPIRE: Addresses.

Acción: construir un formulario que contenga los ítems del núcleo fundamental de la norma ISO 19115 de metadatos, la guía de implementación de INSPIRE y los ítems del perfil de metadatos del tema Addresses.

- a. Definir la matriz de comparación de plantilla.
 - b. Distribuir la matriz entre los miembros WP4 y recoger respuestas.
4. Análisis Comparativo II. Análisis de la matriz de comparación.

Acción: definir la primera versión del perfil de metadatos EURADIN.

5. Aplicar el perfil de metadatos de EURADIN a las mejores prácticas seleccionadas en WP2, con el objeto de evaluar

su aplicabilidad (sólo si esas prácticas no se han considerado anteriormente en la definición del perfil de metadatos EURADIN).

Acción:

- a. Aplicar EURADIN, perfil de metadatos de buenas prácticas seleccionadas en WP2 y analizar los resultados.
 - b. Modificar las directrices del perfil de metadatos EURADIN según los resultados de la acción a).
6. Desarrollo de una guía de uso para las herramientas que recojan metadatos.

Acción: crear una guía para la utilización de instrumentos de recogida de metadatos.

7. Desarrollo de una guía de uso para las aplicaciones de transformación de metadatos desde un perfil local a un perfil de metadatos de EURADIN.

Acción: crear una guía para el uso de las aplicaciones de transformación de metadatos.

8. Puesta en práctica del perfil de metadatos de EURADIN y de las herramientas software desarrolladas.
9. Elaboración del documento general del WP donde se refleje las conclusiones.

Resultados obtenidos

Se ha definido un perfil de metadatos basado en el perfil del tema INSPIRE Addresses, en el marco del proyecto E-Content-Plus EURADIN apoyando al CNIG-IGN de España.

El perfil definido satisface tanto las reglas de implementación de la directiva INSPIRE para metadatos, como el perfil antes mencionado del tema Addresses, y se apoya en la norma ISO19115/19139.

Una vez definido el perfil se ha colaborado en el desarrollo y revisión de la guía de implementación de dicho perfil de metadatos.



Conclusiones

Uno de los principales aspectos a resaltar positivamente del proyecto es la amplia representación de países europeos presente en la definición del perfil. Han aportado su experiencia en forma de perfiles nacionales, ejemplos y aclaraciones en las encuestas realizadas.

Estas informaciones han permitido definir el mínimo conjunto de ítems de metadatos que cubren las necesidades de la mayor parte de la geografía europea.

Las actividades 1. y 2., han permitido conocer la situación actual de los perfiles de metadatos y los avances en su puesta en marcha en las organizaciones involucradas en el proyecto.

La primera de las conclusiones del estado del arte es que la mayoría de los socios del proyecto ya están adoptando o realizando la migración hacia perfiles de metadatos basados en la norma internacional ISO19115/139.

Consecuentemente, la variedad de estándares y perfiles encontrados en este estudio no ha sido muy grande. En esta fase del paquete de trabajo se ha realizado un proceso de comparación entre los perfiles de metadatos de los participantes, relacionando los ítems de dichos perfiles con los del estándar internacional ISO 19115. Como resultado de esta tarea se han obtenido los ítems de metadatos más característicos en la descripción de la información geográfica característica del tema direcciones.

De la actividad 3. y 4., cabe destacar las tareas de consenso llevadas a cabo por todos los miembros del proyecto y, en particular, por los miembros que más trabajo habían realizado en materia de metadatos, convirtiéndose en los miembros más activos. Se han definido, discutido y negociado los niveles de granularidad en que deben crearse los metadatos; los conjuntos de datos y tipos de entidades, así como la obligatoriedad y cardinalidad de los ítems a incluir

en un registro de metadatos. La estructura del documento de directrices (Guidelines) se ha definido de un modo colaborativo (a iniciativa del socio responsable del paquete), proponiendo una estructura y sometiendo a consenso para posteriormente asignar responsabilidades entre los miembros del grupo de trabajo. La etapa final ha consistido en la fusión del trabajo realizado por los socios y la aprobación del documento final por todo el grupo de trabajo 4.

Publicaciones

Sánchez Maganto, A., Manso Callejo, M. A., Rodríguez Alcalá, C., Bravo Comerón, M. J., Nogueras Iso, J., González, A., . . . Cabello, M. (2009). *Perfil de metadatos para direcciones desarrollado dentro de la mejor práctica "EURADIN" y su implementación en la herramienta CatMDEdit*. Jornadas Técnicas de la IDE de España. Murcia.

5 Proyectos



España Virtual: IDE, evolución y conectividad

Convenio de colaboración dentro del proyecto «España Virtual» para la experimentación y optimización de implementaciones de servicios OGC

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Miguel Ángel Manso Callejo
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Watse Castelein
UPM
- 4 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 5 Paloma Abad Power
IGN

Resumen

Las líneas de investigación a desarrollar por la UPM-T en el marco del proyecto «España Virtual PT1.1. IDE Evolución y conectividad», son las siguientes:

1. Analizar el modo de integrar horizontalmente capas de servicios WMS en un nuevo servicio que se componga de llamadas a otros WMS, garantizando la interoperabilidad, descripción de los datos y respetando las competencias territoriales.
2. Detección de carencias en los estándares OGC relacionados con los procesos de uso, visualización y tratamiento de la Información Geográfica.
3. Ofrecer mediante servicios OGC (WMS, WFS y SOS) información climática atmosférica (temperatura, viento, humedad, presión), captada por estaciones meteorológicas voluntarias.

4. Estudiar el modo de publicar y gestionar en un solo almacén de datos compartido una gran cantidad de capas correspondientes a distintos juegos de datos, de tal modo que los usuarios puedan publicarlos sin disponer de infraestructura. Dichos deberán catalogarse lo más automáticamente posible y ser fáciles de consulta, acceso y explotación, usando en todo momento estándares OGC.
5. Analizar el movimiento de generación de Información Geográfica de forma Voluntaria (VGI) en el contexto de las IDE así como los aspectos colaborativos de las IDE.

Objetivos

Los objetivos para cada una de las líneas de investigación a desarrollar son:



1. Investigar, experimentar y optimizar las técnicas que permiten ofrecer en un servicio WMS capas de otros servicios WMS (cascading WMS), para agruparlos en una capa virtual. Se investigarán las formas en las que los proyectos de software libre MapServer, deegree y GeoServer permiten ofrecer capas remotas, las formas de agruparlas y de gestionar las regiones con intersección geográfica. También se analizará cómo dichos proyectos gestionan los metadatos ofrecidos en las capabilities de las capas.
2. Estudiar y definir el mapa de servicios actuales estandarizados por el OGC. Estudiar las operaciones de visualización, tratamiento y análisis usadas por los usuarios de la IG para definir el mapa de operaciones que pudiera demandar un usuario. Analizar ambos mapas para detectar las carencias e identificar posibles líneas de estandarización.
3. Investigar la forma de explotar la información climática mediante servicios OGC (WMS, SOS, etc.), de tal forma que sea posible identificar estaciones meteorológicas que registren la información asociada a un determinado fenómeno atmosférico, y recuperar las observaciones registradas en un periodo de tiempo. La fuente de información seleccionada es una red de estaciones meteorológicas voluntarias llamada Meteoclimatic.
4. En primer lugar se analiza la problemática derivada de la gestión de un número elevado de capas en los proyectos GeoServer y MapServer. Se analizan algunas alternativas que permitan que un servicio WMS ofrezca un elevado número de capas evitando los problemas derivados de la descripción de las capas (capabilities), como puede ser el uso obligatorio del catálogo de servicios para descubrir las capas disponibles en el servidor / Geo-almacén de datos geográficos. Se diseñará y desarrollará una versión prototipo del servicio que permita demostrar el funcionamiento esperado: publicación de capas y metadatos, creación de metadatos, y un entorno de consulta y visualización.
5. En primer lugar, caracterizar la Información Geográfica Voluntaria dentro de los contextos IDE. En segundo, identificar un posible modelo que permita caracterizar los niveles de colaboración que se desarrollan en una IDE.

Resultados obtenidos

En relación con el primer objetivo, se ha desarrollado un prototipo que demuestra la viabilidad de la integración en un único servicio de las capas ofrecidas por otros servicios WMS, que entrega una capa continua y sin problemas en las fronteras. El prototipo demuestra la viabilidad técnica, si bien adolece de problemas importantes de rendimiento, ya que debe esperar las respuestas en cadena de los servicios subyacentes para, posteriormente, procesarlas. Esta solución ha sido presentada en la conferencia AGILE 2010 en forma de póster.

El segundo de los objetivos, consistente en definir una taxonomía de servicios geospaciales, se desestimó por la complejidad que entrañaba el manejo de las clasificaciones tan dispares propuestas por los autores, y por la polivalencia de muchas de las operaciones de análisis espacial.

Se ha implementado un servicio que capta los datos de las estaciones Meteoclimatic, almacena los datos en una base de datos PostGIS y se ha puesto en funcionamiento GeoServer para ofrecer estos datos mediante servicios OGC (WMS y WFS). Paralelamente, se han publicado los datos mediante el servicio SOS, para lo que se ha utilizado 52North SOS_v3. Para la explotación visual de los datos se ha implementado un cliente WMS basado en OpenLayers, al que se ha añadido la posibilidad de filtrar temporalmente con la ayuda de un calendario y se ha instalado el cliente ligero SOS de 52North para explotar el servicio con el mismo nombre. Se ha realizado una comunicación para la conferencia EuroGEOSS 2012.

Se han detectado las limitaciones relativas a escalabilidad y prestación de servicio de

MapServer y Geoserver cuando se les configura para trabajar con un número grande de capas (hasta 100 000). Ninguna de las dos soluciones escala adecuadamente y se ha propuesto una solución consistente en el almacenamiento de la información necesaria para la configuración del servicio en una base de datos relacional, y la creación de un wrapper que intercepte las peticiones a los servicios WMS, WCS y WFS, construya al vuelo el archivo de configuración de MapServer en memoria y responda a las peticiones. Se ha diseñado un entorno que permite poner a prueba esta implementación, ofreciendo a los usuarios la posibilidad de darse de alta automáticamente, publicar sus datos y, paralelamente, generar metadatos de los datos para publicarlos en un catálogo de servicios. Este entorno permite identificar a los usuarios las capas que responden a sus necesidades y visualizar los datos conjuntamente con otras fuentes de datos. Esta solución se ha presentado en las II Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales en forma de ponencia.

Se realizó un estudio exploratorio en el que se comparaban las relaciones entre el fenómeno VGI y los componentes de una IDE. El resultado se presentó en la conferencia AGILE 2010.

El estudio de los niveles de colaboración en una IDE, ha desembocado en la propuesta de un modelo que define 4 niveles de colaboración y su justificación o validación. Aún no se ha culminado el artículo asociado a este modelo y su aplicación a un conjunto de IDE a nivel europeo para medir el grado de colaboración existente en cada una de ellas.

Publicaciones

Castelein, W., Bregt, A., & Pluijmers, Y. (2010). *The economic value of the dutch geo-information sector*. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 5, 58-76.

Castelein, W., Grus, L., Cromptvoets, J., & Bregt, A. (2010). *A characterization of*

volunteered geographic information. XIII AGILE International Conference on Geographic Information Science, Guimaraes (Portugal).

Grus, L., Castelein, W., Cromptvoets, J., Overduin, T., Loenen, B., Groenestijn, A., . . . Bregt, A. K. (2010). *An assessment view to evaluate whether spatial data infrastructures meet their goals*. Computers, Environment and Urban Systems,

Grus, L., Castelein, W., Cromptvoets, J., Overduin, T., van Loenen, B., Van Groenestijn, K., . . . Bregt Arnold, K. (2010). *Evaluating the extent to which SDIs realize their goals*. INSPIRE Conference, Krakow (Polonia).

Manso Callejo, M. A., & Castaneda, E. (2011). *Geo-almacén de datos geográficos*.

Manso Callejo, M. A., Manrique Sancho, M. T., & Abad Power, P. (2010). *WMS integrator: Continuous access to neighboring WMS*. XIII AGILE International Conference. Geographic Information Science.



5 Proyectos



IDE en América Latina y Caribe - CYTED

Evaluación y potenciación del papel de las Infraestructuras de Datos Espaciales en el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe

Año de inicio: 2007 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Internacional



1 Miguel Ángel Bernabé Poveda

Responsable UPM

2 Sebastián Mas Mayoral

Responsable IGN

3 Alejandra Staller Vázquez

UPM



4 Antonio Vázquez Hoehne

UPM

5 Daniela Ballari

UPM

6 María Teresa Manrique Sancho

UPM



7 Miguel Ángel Manso Callejo

UPM

8 Óscar Ignacio Abarca

UPM

9 Rufino Pérez Gómez

UPM

Palabras clave

Infraestructura de Datos Espaciales, Desarrollo Sostenible, Ontologías, Toma de Decisiones, Estándares Espaciales, Semántica Espacial.

mayor énfasis en diversificar el uso final de las IDE, jerarquizando aquellos programas priorizados, como por ejemplo, el desarrollo sostenible.

Resumen

Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) están emergiendo en el mundo como un instrumento efectivo para mejorar la toma de decisiones en la sociedad. Más allá de permitir el acceso compartido a la información geográfica de forma estandarizada interoperable, se comienza a hacer

Para alcanzar estas metas se requiere desarrollar modelos conceptuales y ontologías de dominio de información para enlazar los estándares geoespaciales con el dominio del beneficiario final.

La región de América Latina y el Caribe necesitan aunar esfuerzos en torno a la evaluación y potenciación de sus IDE para enfrentarse a grandes retos nacionales y regionales, en particular, al desarrollo sostenible.

Algunos de los temas más importantes que trata este proyecto han sido analizados ya por personal del IGN para su utilización en la IDEE, con quienes se colaborará en busca de una reutilización de sus resultados.

Objetivos

1. Objetivo general.
 - a. Evaluar y potenciar el papel de las Infraestructuras de Datos Espaciales en el desarrollo sostenible, con vistas a desarrollar servicios geoespaciales que mejoren el proceso de toma de decisiones (sostenibles) en los países de América Latina y el Caribe.
2. Objetivos específicos.
 - a. Desarrollar un marco conceptual para definir el rol de las IDE en el desarrollo sostenible. Diagnosticar desarrollo de IDE en los países de Iberoamérica.
 - b. Determinar ontologías para escenarios-dominios de desarrollo sostenible.
 - c. Armonizar los modelos de representación de las ontologías.
 - d. Diseñar modelos conceptuales y lógicos de aplicación (servicios Web).
 - e. Determinar indicadores del impacto de una IDE en el desarrollo sostenible.
 - f. Apoyar el trabajo del CP-IDEA.
 - g. Formar académicamente a doctores en los temas del proyecto.
 - h. Obtener una metodología para la implementación de servicios IDE.

to. La vía principal de formación estará basada en la educación a distancia mediante el Programa de Doctorado «Geoinformación para el Gobierno y la Sociedad».

Se harán coincidir las reuniones de coordinación con los talleres y cursos para no incurrir en gastos adicionales.

Se organizarán tareas lideradas por miembros del Comité de Coordinación que contribuyan a los distintos objetivos del proyecto.

Se hará que los talleres o cursos de formación coincidan, en la medida de lo posible, con eventos temáticos.

Se organizarán videoconferencias.

Se habilitará un sitio en Internet del Proyecto.

Los resultados validados y los reportes del proyecto, además de divulgarlos por medio del CYTED, se proveerán también en los sitios afines como el CP-IDEA, IPGH, GSDI, etc.

Se usarán otras herramientas como encuestas, trabajo en grupo, diseño de experimentos, etc., que complementarán las actividades del proyecto.

Metodología

Se ha establecido un Comité Asesor que incluye al coordinador general y otros coordinadores (a su vez responsables de grupos de investigación), que responden a las siguientes áreas funcionales:

1. Coordinador por el CP-IDEA. Sus funciones se encaminan a lograr una participación activa de los miembros de este comité.
2. Coordinador Académico. Tendrá a su cargo la coordinación de la formación postgraduada incluida en el proyec-



5 Proyectos



Metadatos III - Interoperabilidad

Para el desarrollo de un modelo de interoperabilidad basado en metadatos

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



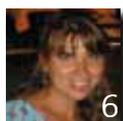
3



4



5



6



7



8

- 1 Miguel Ángel Manso Callejo
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Iván Moya Honduvilla
UPM
- 4 Mercedes Gómez Monge
UPM
- 5 Monica Wachowicz
UPM / Wageningen University / University of New Brunswick
- 6 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 7 Ángel Alonso Jiménez
IGN
- 8 Paloma Abad Power
IGN

Palabras clave

Catálogo ISO 19115, creación de metadatos, estándares, Información Geográfica Vectorial, Información Geográfica Raster, metadatos, metodologías, Núcleo Español de Metadatos (NEM).

Resumen

El objetivo del convenio es definir y validar un modelo conceptual de interoperabilidad en el contexto de las Infraestructuras de Datos Espaciales, que se fundamente en los metadatos ISO19115-19139. Esta investigación y propuesta de modelo se lleva a cabo dentro de la línea de investi-

gación «Sistemas, Interoperabilidad y Metadatos» del Grupo Mercator (tecnologías de la Geoinformación) de la UPM. Se pretende definir y validar un modelo de interoperabilidad que pueda usarse para evaluar la bondad de los metadatos creados desde el punto de vista de la interoperabilidad. Como consecuencia de éste análisis, se podrán sugerir recomendaciones relacionadas con los ítems a cumplimentar orientadas a mejorar la interoperabilidad del recurso descrito por el metadato. El principal impacto de las mejoras en aspectos relacionados con la interoperabilidad, será sobre las aplicaciones que explotan los metadatos y, más concretamente, sobre sus funcionalidades para el descubrimiento, acceso y evaluación de la idoneidad de los datos.

Objetivos

Los resultados esperados de este proyecto son:

1. Análisis del estado del arte de los modelos y niveles de interoperabilidad existentes.
2. La propuesta de un nuevo modelo de interoperabilidad orientado a la IG y las IDE.
3. Aplicación del modelo sobre el estándar ISO19115-19139.
4. Definición de la metodología y herramientas que permitan crear modelos teóricos con los que comparar los casos reales de metadatos, para analizar y obtener los indicadores de interoperabilidad.

Metodología

1. Se ha realizado un estado del arte en materia de interoperabilidad entre sistemas, organizaciones en el contexto de la Información Geográfica.
2. Se ha propuesto un modelo de interoperabilidad.
3. Se ha realizado una encuesta para analizar los niveles del modelo de interoperabilidad propuesto, analizando la interpretación de la interoperabilidad que pueden dotar los ítems del núcleo fundamental a la norma de metadatos ISO19115.
4. Se está desarrollando una aplicación que permita analizar el grado de interoperabilidad que dota a un metadato en base a los ítems cumplimentados y una plantilla adecuada para la naturaleza del recurso descrito.

Impacto del proyecto

Forma parte de la tesis doctoral del investigador responsable

Resultados obtenidos

Aplicando la metodología diseñada a las actividades desarrolladas, se han obtenido:

1. Metadatos de series cartográficas y metadatos de las unidades de las series cartográficas de distintos organismos de la AGE.
2. El análisis de la problemática de la generación de los metadatos de imágenes y datos raster, obteniendo una forma de trabajo provisional para la generación de estos metadatos hasta la aprobación definitiva de la norma ISO 19115-2.
3. La creación de un portal web de información y consulta sobre metadatos.

Conclusiones

El diseño de una metodología general optimizada ha permitido disminuir los tiempos de creación de metadatos. Además, ha supuesto la base para el desarrollo de todas las actividades planteadas en el convenio.

La utilización de nuevas herramientas de catalogación, como GeoNetwork, ha incrementado la formación y posibilidades de actuación del Grupo de Catalogadores.

La creación tanto de metadatos de las unidades como de metadatos de productos raster, ha permitido comprobar la optimización de la metodología general (y sus variaciones) así como establecer factores críticos a la hora de crear metadatos.

La experiencia recogida durante las actuaciones en los distintos organismos, se aplicará para la mejora de futuras colaboraciones del Grupo de Catalogadores en otros organismos.

Publicaciones

Manso-Callejo, M., Wachowicz, M., & Bernabé-Poveda, M. (2010). *The design of an automated workflow for metadata generation*. *Metadata and Semantic Research*, 275-287.

Manso Callejo, M. A., Wachowicz, M., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Towards*



an integrated model of interoperability for spatial data infrastructures. Transactions in GIS, 13(1), 43-67.

Manso Callejo, M.A., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Metadatos implícitos de la información geográfica: Caracterización del coste temporal y de los tipos y tasas de errores en la compilación manual.* Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, 317-336.

Manso Callejo, M. A., & Wachowicz, M. (2009). *GIS design: A review of current issues in interoperability.* Geography Compass, 3, 1105-1124. Granell, C., Gould, M., Manso Callejo, M. A., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Spatial data infrastructures.* (pp. 36-41) Idea Group Inc (IGI).

Manso-Callejo, M., Wachowicz, M., Bernabé-Poveda, M., & y Cartografía, G. (2009). *Automatic metadata creation for supporting interoperability levels of spatial data infrastructures.* GSDI (Global Spatial Data Infrastructure), 11

Manso Callejo, M. A. (2009). Tesis. *El uso de los metadatos para el desarrollo de un modelo de interoperabilidad para las Infraestructuras de Datos Espaciales.*

5 Proyectos



Metadatos III - Metadatadores

Para la investigación de la aplicabilidad y la puesta en marcha de las nuevas reglas de implementación de metadatos de la Directiva INSPIRE

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Carlos Rodríguez Alcalá
UPM
- 4 Daniela Ballari
UPM
- 5 Fátima Archilla López
UPM
- 6 María Crespo Martínez
UPM
- 7 María José Bravo Comerón
UPM
- 8 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 9 Marta Criado Valdés
UPM
- 10 Óscar Ignacio Abarca
UPM
- 11 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 12 José Ángel Alonso Jiménez
IGN
- 13 Paloma Abad Power
IGN

Palabras clave

Metadatos, creación de metadatos, planes de acción, portal web.

Resumen

El objeto de este proyecto es la investigación de la aplicabilidad y la puesta en mar-

cha de las nuevas reglas de implementación de metadatos de la Directiva INSPIRE, la cual debe encontrarse implementada en mayo de 2009.

El ámbito de aplicación será el de los metadatos de datos de la IDEE y la IDEAGE, de acuerdo con el Real Decreto 1545/2007 por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, con el objetivo de impulsar



planes de acción para nutrir dichos catálogos de metadatos y realizar tareas de difusión y asesoramiento en materia de metadatos, a través de listas de distribución y el mantenimiento y la actualización del portal « Metadatos de la Información Geográfica ».

El proyecto presenta las siguientes finalidades:

1. Investigar la aplicabilidad y la puesta en marcha de las reglas de implementación de metadatos definidas para la Directiva INSPIRE, las cuales deberán encontrarse implementadas en mayo de 2009. El ámbito de aplicación será los metadatos de datos del IGN y de la AGE.
2. Impulsar planes de acción para la creación de metadatos en los distintos organismos de la AGE, contribuyendo así con la publicación de metadatos de datos en el portal de la IDEE y de la IDEAGE, de acuerdo con el Real Decreto 1545/2007 por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional.
3. Colaborar en tareas de revisión y corrección de metadatos generados en proyectos u organizaciones de la AGE vinculadas a la IDEE.
4. Realizar tareas de difusión y asesoramiento en materia de metadatos, a través de listas de distribución, y del mantenimiento y actualización del portal «Metadatos de Información Geográfica».

Estas actividades se desarrollarán desde enero de 2008 hasta el 30 de diciembre de 2008. Las actividades se llevaron a cabo desde enero de 2009 hasta marzo de 2009.

Objetivos

1. Analizar las reglas de implementación de INSPIRE, así como los documentos que elabore el DT Metadata para observar su influencia sobre las actuales reglas de implementación en España (Guía de usuario del NEM); y obtener una metodología de trabajo a imple-

mentar dentro de la comunidad de creadores de metadatos en España.

2. Impulsar planes de acción para la creación de metadatos en los distintos organismos de la AGE, contribuyendo así a la publicación de metadatos de datos en el portal de la IDEE y de la IDEAGE, de acuerdo con el Real Decreto 1545/2007 por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional.
3. Realizar tareas de revisión de metadatos creados en proyectos (PNOA, SIOSE, PNT) u organizaciones vinculadas a IDEE, antes de su carga en el catálogo del portal IDEE.
4. Difundir las metodologías, procedimientos, reglas de implementación, técnicas, herramientas y otros aspectos de los metadatos a través de:
 - a. Administración y activación del flujo de comunicación de la lista de distribución «Geometadatos».
 - b. Administración, gestión, difusión, mantenimiento e inclusión de nuevo contenido en el portal de «Metadatos de la Información Geográfica», para que pueda convertirse en el medio de intercambio y consulta de distintos grupos de catalogadores.

Metodología

1. Analizar el documento de las Reglas de Implementación de INSPIRE atendiendo al significado de cada campo, la ocurrencia, obligatoriedad o requisitos de compleción; compararlo con el NEM y analizar metadatos ya creados para detectar las diferencias entre los distintos perfiles. Por último, definir las reglas que se deben seguir a la hora de completar los metadatos según las principales conclusiones obtenidas de los análisis anteriores.
2. Formar en materia de metadatos a las personas responsables de la información geográfica en los organismos de la AGE mediante Planes de Acción. De esta manera, se pretende impulsar la creación de metadatos entre los distintos organismos para su posterior inclusión en el catálogo de la IDEE.

3. Establecer unos criterios de corrección de metadatos necesarios para llevar a cabo la revisión de los metadatos generados por los distintos organismos que soliciten la ayuda del Grupo de Catalogadores. Se debe redactar para cada organismo un documento con los errores detectados y los criterios seguidos para su corrección.
4. Mantener, personalizar y difundir el portal Web Metadatos de Información Geográfica. Además, se debe gestionar, administrar e informar de todos los eventos y noticias interesantes para el mundo de las IDE a través de la lista de distribución Geometadata.

Impacto del proyecto

Se han sentado las bases para poder seguir dando asesoramiento y formación al resto de organismos de la AGE.

Resultados obtenidos

1. Documento con las conclusiones obtenidas de los análisis realizados y las reglas a seguir por los grupos de catalogación junto con la propuesta de modificación del Núcleo Español de Metadatos y de su Guía de usuario para la inclusión de los elementos definidos en las Reglas de Implementación de INSPIRE.
2. Planes de acción específicos para los distintos organismos de la AGE que permiten impulsar la creación de metadatos para su inclusión en el catálogo de la IDEE.
3. Documento con los criterios de corrección necesarios para la revisión de los metadatos realizados por distintos organismos de la AGE. Con esta finalidad se obtienen metadatos corregidos.
4. Portal Web y lista de distribución con temática referente a metadatos.

europeo por la Directiva 2007/2/EC INSPIRE y en el ámbito nacional, por el Real Decreto 1545/2007 que regula el Sistema Cartográfico Nacional y la Infraestructura Nacional de Información Geográfica. Esta contiene además de los datos geográficos, sus descripciones (metadatos) y deberá ser conforme con los principios y especificaciones vigentes en esta materia en la Unión Europea.

En este contexto, la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional ha tomado la iniciativa de apoyar a los miembros de la Administración General del Estado (AGE) para que generen sus metadatos. Por este motivo, el Instituto Geográfico Nacional (IGN), en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), han puesto en marcha una serie de estrategias, cuya finalidad es impulsar dentro de los organismos miembros de la AGE la creación y publicación de sus metadatos, a través de la implementación de planes de acción.

Como complemento a los planes de acción se ha creado un portal Web y una lista de distribución que acerca y divulga las metodologías para la creación de metadatos a la comunidad IDE en general.

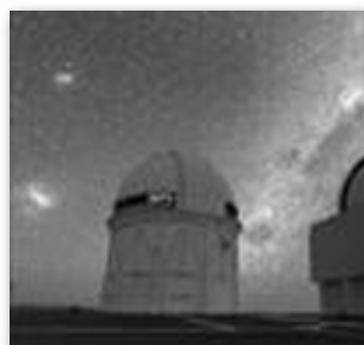
Por lo tanto, con el desarrollo de este proyecto, además de los resultados tangibles especificados anteriormente, se consigue la formación de los responsables de información geográfica en materia de metadatos, la concienciación acerca de la importancia y necesidad de los metadatos, y la capacidad que adquiere el organismo para continuar desarrollando el proceso de creación de metadatos de forma independiente, gracias a los documentos, portal Web y lista de distribución generados.

Conclusiones

Las Infraestructuras de Datos Espaciales se encuentran enmarcadas en el ámbito



5 Proyectos



Observatorio IDEE: Difusión

Elaboración y ejecución de un plan de DIFUSIÓN y formación de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Pedro Vivas White
Responsable IGN
- 3 Argentina Sampaio Costa
UPM
- 4 Javier Moya Honduvilla
UPM

Resumen

Diseñar y aplicar un plan de difusión en materia de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) dirigido a incorporar plenamente los conocimientos y herramientas que las IDE ofrecen a los siguientes grupos de interés, de los cuales se considerará tres por cada categoría:

1. Del ámbito profesional. Colegios Profesionales:
 - a. Los absolutamente relacionados con la Información Geográfica.
 - b. Los que utilizan la Información Geográfica como herramienta de apoyo.
 - c. Los que podrían utilizar la Información Geográfica como recurso auxiliar.
2. Del ámbito Académico Universitario:
 - a. Profesores e investigadores absolutamente relacionados con la Información Geográfica (departamento de Topografía, Geografía, etc.).
 - b. Profesores e investigadores que utilizan la Información Geográfica como herramienta necesaria (departamento de agronomía, silvicultura, ingeniería civil, etc.).
 - c. Profesores e investigadores que plausiblemente podrían utilizar la Información Geográfica para mejorar su actividad profesional (departamento de derecho, sociología, etc.).
 - d. En consecuencia, se desarrollarán una serie de elementos concretos de difusión, como la potenciación de la imagen de la IDE en eventos y foros, la creación y mantenimiento de una newsletter, el diseño de una serie de trípticos y folletos, etc.

Objetivos

Diseñar, elaborar e implantar un plan de difusión de las IDE que capte la atención de cada uno de los grupos de usuarios seleccionados para motivar el conocimiento

y uso de las IDE como herramienta eficaz para facilitar la consecución de sus objetivos, tanto profesionales como personales.

Metodología

Las tareas del plan de difusión de las que derivarán los entregables y que pueden solaparse entre sí en el tiempo de ejecución son:

1. Participación continua y controlada (documentada) en las listas de distribución de RedIris relacionadas con la geoinformación.
2. El proceso deberá estar enfocado prioritariamente a fomentar el uso efectivo de las IDE en los ámbitos anteriormente descritos.

Los entregables son:

1. Informes mensuales de actividad en las listas.
2. Redacción y elaboración de distintas presentaciones para charlas y seminarios. Presentación de ponencias en jornadas, congresos, y otros eventos de interés relacionados con las IDE en particular y con las ciencias de la geoinformación en general, que corresponderán a los grupos en estudio tanto a nivel nacional como internacional.
Entregables: Informe final de actividades y recopilación de toda la documentación generada en las distintas comunicaciones.
3. Creación de una newsletter en colaboración con los Grupos de Trabajo de OGC, INSPIRE y AGILE.
Entregables: código fuente y archivos generados por el Sistema Gestor de Contenidos. Instrucciones y diagramado de las acciones básicas para la actualización periódica de la newsletter.
4. Elaboración de un tríptico con la presentación e información adecuadas para la difusión eficaz del Observatorio IDE en cada una de las lenguas oficiales del Estado español y, al menos, en idioma inglés.
Entregables: formatos originales en archivos PDF, AI, CDR, etc. de cada una de las versiones del tríptico.

5. Diseñar y crear una página web donde se centralizará toda la información producto de este proyecto basada en herramientas BSCW (Basic Support for Cooperative Work) y sindicación de contenidos RSS (Real Simple Syndication), susceptible de integrarse en la página web del Observatorio IDE.
Entregables: código fuente y archivos generados por el sistema gestor de contenidos.



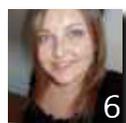
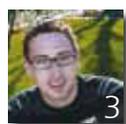
5 Proyectos



Observatorio IDEE: Formación

Elaboración y ejecución de un plan de difusión y FORMACIÓN de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) en la educación universitaria y en los colegios profesionales de España.

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Pedro Vivas White
Responsable IGN
- 3 Jorge Sánchez Hernández
UPM
- 4 María Ester Gonzalez
UPM
- 5 Argentina Sampaio Costa
UPM
- 6 Débora Rivas Fernández
UPM

Palabras clave

IDE, e-learning, colegios profesionales, educación universitaria.

ciados en Geografía, Ingenieros de la Construcción (obras públicas, arquitectura), GeolIngenieros (topógrafos, geodesia y cartografía)

Resumen

Con el fin de ofrecer una amplia oferta de formación sobre Infraestructura de Datos Espaciales se desarrollarán cursos e-learning para grupos de usuario que respondan a tres perfiles definidos en función del conocimiento, relación y uso de la información geográfica:

1. Que utilizan la Información Geográfica como herramienta de trabajo. Licen-

2. Que utilizan la Información Geográfica como herramienta de apoyo. Ingenieros de la Naturaleza: Agrícolas, Agrónomos, Forestales, Montes, Medioambientales. Licenciados en Historia.
3. Que podrían utilizar la Información Geográfica como recurso auxiliar. Licenciados en Medicina, Ciencias Políticas, Derecho, Ciencias Económicas.

El desarrollo de los cursos se efectuará en cuatro fases:

1. Desarrollo de 15 horas de contenidos básicos comunes en materia de IDE, 5 horas para cada uno de los perfiles de grupos de usuarios detallados previamente.
2. Desarrollo de 45 horas de contenidos teórico-prácticos personalizados aplicados al campo profesional de 9 perfiles de usuarios, 5 horas para cada uno.
3. Unión de los contenidos desarrollados en la primera y segunda fase, dando como resultado un total de 9 cursos de autoformación de 10 horas para cada grupo de usuarios.
4. Desarrollo de un curso de 30 horas (1 crédito ECTS) para implementar como asignatura de libre elección en la UPM.

Objetivos

1. Desarrollar 15 horas de contenidos básicos comunes en materia de IDE, 5 horas para cada uno de los tres perfiles de usuarios definidos en función del conocimiento, relación y uso de la información geográfica.
2. Desarrollar 15 horas de contenidos teórico-prácticos personalizados aplicados al campo profesional de 9 grupos de usuarios, 5 horas para cada uno: Licenciados en Medicina, Ciencias Políticas, Derecho, Ciencias Económicas, Ingenieros de la Naturaleza, Licenciados en Historia, Geografía, Ingenieros de la Construcción y Geógrafos (Topógrafos, Ingenieros en Geodesia y Cartografía).
3. Desarrollar un curso de 30 horas (1 crédito ECTS) para implementar como asignatura de libre elección en la UPM.

Metodología

El desarrollo de los cursos comprende tres fases:

1. Formación básica en materia de IDE común para los distintos perfiles de

usuarios agrupados en función del conocimiento, relación y uso de la Información Geográfica.

2. Formación personalizada, aplicación de la IDE al campo profesional de cada perfil de usuario.

3. Desarrollo de un curso en materia de IDE que podrá ser impartido como asignatura de libre elección en la Universidad Politécnica de Madrid, bajo la modalidad educativa e-learning con tutorías.

Resultados obtenidos

El resultado del proyecto ha sido tres cursos para distintos perfiles de usuarios y un curso para impartirse como asignatura de libre elección en la UPM.

Los cursos son copropiedad del IGN y de la UPM.

Las modificaciones y adecuaciones previstas pasarán a engrosar un fondo documental que puede servir de base para futuros desarrollos.

El proyecto : «Elaboración y ejecución de un plan de difusión y formación de las Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) en la educación universitaria y en los colegios profesionales de España», representa una propuesta que pretende cubrir la demanda de formación de diversos perfiles profesionales en los que la información geográfica se presenta como un elemento necesario, con mayor o menor importancia según el perfil profesional, para la toma de decisiones y gestión de diversos aspectos relacionados directa o indirectamente con el espacio geográfico (planificación, medio ambiente, demografía, etc.).

Publicaciones

Rivas Fernández, D., Gonzalez, M. E., & Manso Callejo, M. A. (2010). *Formación en especificaciones y estándares OGC.*



I Jornadas Ibéricas en Infraestructuras de Datos Espaciales, Lisboa (Portugal).

Gonzalez, M. E., Costa Sampaio, A., Bernabé Poveda, M. Á., & Manrique Sancho, M. T. (2010). *Formación en infraestructura de datos espaciales*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia

Gonzalez, M. E., Sampaio Costa, A., Bernabé-Poveda, M., & Vivas White, P. (2010). *Formación e-learning para profesionales sobre IDE*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia.

5 Proyectos



Observatorio IDEE: Inventario de Capacidades

Elaboración de un inventario con las capacidades requeridas por diferentes tipos de profesionales para la eficaz explotación de los recursos que ofrecen las Infraestructuras de Datos Espaciales.

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



4

1 Miguel Ángel Bernabé Poveda

Responsable UPM

2 Pedro Vivas White

Responsable IGN

3 Argentina Sampaio Costa

UPM

4 María Aránzazu Respaldiza Hidalgo

UPM

5 Xiomara I. Osorio Madrid

UPM

Palabras clave

Infraestructura de Datos Espaciales, IDE, perfiles profesionales, competencias, necesidades de formación, Información Geográfica, IG.

La incorporación plena de estos profesionales en la explotación eficaz de las herramientas que la IDE ofrece, traerá como consecuencia su motivación para la creación e implantación de nuevas aplicaciones, en el interés particular de cada uno de los grupos profesionales.

Resumen

Este trabajo constituye una reflexión sobre la necesidad de incorporar a grupos profesionales con formación universitaria en el uso de los servicios básicos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), mediante su capacitación personalizada en esta tecnología. Se pretende presentar un panorama sobre la realidad profesional universitaria con respecto al uso de las IDE y sobre las nuevas demandas funcionales y de entrenamiento en el campo de la Información Geográfica (IG).

La metodología que se propone consiste en el análisis de las actividades académicas relacionadas con la Información Geográfica (IG), propias de cada profesional, el análisis de los conocimientos fundamentales para la eficaz utilización de los servicios básicos actuales de las IDE, y la determinación de las competencias o necesidades de formación que cada grupo profesional requiere para el uso eficaz de la IDE.

Lo anterior proporcionará la base para el diseño de los contenidos de formación in-



dividual en la IDE de estos grupos de usuarios potenciales.

las necesidades de formación específica en IDE.

Objetivos

1. Objetivo general.
 - a. Identificar las competencias requeridas para utilizar eficazmente los recursos que ofrecen las IDE.
2. Objetivos específicos.
 - a. Analizar grupos de usuarios (perfiles de competencias).
 - b. Identificar competencias necesarias para cada uno de los grupos de usuarios.
 - c. Diseñar el inventario de capacidades para el uso eficaz de las IDE.

Metodología

Para alcanzar el objetivo del estudio de los diferentes grupos de usuarios y elaborar el Inventario de las capacidades requeridas se definen las siguientes tareas:

1. Selección de los grupos de usuarios que se analizarán en el proyecto, tanto entre los colegios profesionales como entre los departamentos universitarios.
2. Análisis y evaluación de las capacidades existentes y requeridas de los grupos de usuarios, lo cual comprenderá las siguientes actividades:
 - a. Identificación de las actividades académicas y/o profesionales susceptibles de utilizar las IDE.
 - b. Determinación del nivel de conocimientos y/o uso de las IDE en las actividades identificadas mediante encuestas, entrevistas, pruebas, etc., obteniéndose así el Inventario de capacidades existentes.
 - c. Caracterización de las capacidades requeridas para la óptima explotación de los conocimientos y recursos que ofrecen las IDE.
3. Obtención del Inventario de capacidades, que será la base para determinar

Impacto del proyecto

El propósito es que los usuarios tiendan a un nuevo comportamiento basado en la explotación eficiente de los conocimientos y herramientas que las IDE ofrecen. Además, provocar un efecto multiplicador en la difusión de las IDE como resultado de su satisfacción y los beneficios logrados en sus centros de trabajo y motivar a la creación e implantación de nuevas aplicaciones utilizando esta tecnología.

Resultados obtenidos

Basado en las asignaturas relacionadas con IG identificadas en los libros blancos de las carreras universitarias, en los análisis de los servicios de las IDE y en el diccionario de comportamientos, se sugiere continuar con un listado de competencias y el grado requerido por cada perfil de usuarios para el uso eficaz de las IDE.

Es importante resaltar que no es nuestro propósito tratar las competencias necesarias para la implementación y el desarrollo de las IDE.

5 Proyectos



Peligrosidad Sísmica

Optimización de herramientas y metodologías para el desarrollo de mapas de peligrosidad sísmica en España

Año de inicio: 2010 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



4



5



6

1 María Belén Benito Oterino

Responsable UPM

2 Luis Cabañas Rodríguez

Responsable IGN

3 Alejandra Staller Vázquez

UPM

4 Jorge Gaspar

UPM

5 Alicia Rivas Medina

UPM

6 Yolanda Torres Fernández

UPM

Objetivos

El objeto del presente proyecto es facilitar y optimizar las herramientas, el software y los desarrollos metodológicos necesarios para la evaluación y obtención de mapas actualizados de peligrosidad sísmica de España, acordes con las técnicas más recientes.

Para ello, se abordarán una serie de labores de investigación conjuntamente con los responsables del Instituto Geográfico Nacional, que sirvan de apoyo para la elaboración de mapas de peligrosidad sísmica, tales como la definición del catálogo de proyecto y fuentes sismogénicas, la selección y análisis de las leyes de atenuación más adecuadas para su uso en la Península Ibérica, y la optimización de los diferentes paquetes de software a utilizar para el

desarrollo de los cálculos y elaboración de nuevos mapas.

Metodología

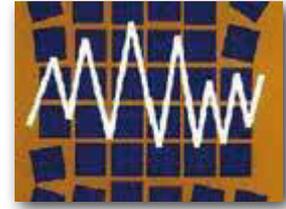
Los trabajos del proyecto asociados a los objetivos planteados son los siguientes:

1. Optimización y mejora de programas informáticos para la estimación de la peligrosidad sísmica. Generación de bases de datos.
2. Implantación de los sistemas de información geográfica (GIS) adecuados para la representación de mapas y otros resultados.
3. Colaboración y apoyo en relación con:
 - a. Elaboración de un catálogo sísmico de proyecto, con la adecuada homogeneización de magnitudes.



- b. Definición de zonificaciones sismo-genéticas alternativas y estimación de parámetros de recurrencia.
- c. Selección y análisis de idoneidad de las leyes de atenuación utilizables en el proyecto.
- d. Definición de inputs y especificaciones para el cálculo de la peligrosidad.

5 Proyectos



Sismología

Convenio específico para la propuesta del Anexo nacional español a la norma europea en 1998 (Eurocódigo 8) - Estructuras Resistentes al Sismo

Año de inicio: 2009 • Año de finalización: 2010 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Enrique Alarcón Álvarez

Responsable UPM

2 José Manuel Martínez Solares

Responsable IGN

3 María Belén Benito Oterino

UPM

4 Miguel Ángel Astiz Suárez

UPM

5 Aránzazu Izquierdo Álvarez

IGN

6 Antonio Jesús Martín Martín

IGN

7 Luis Cabañas Rodríguez

IGN

8 Orlando Maeso Fortuny

Colaborador externo

9 Alberto Bernal

UPM

10 Lutz Hermanns

UPM

11 Ramón Álvarez Cabal

UPM

Resumen

Se comenzará con la revisión bibliográfica de toda la documentación facilitada por parte del grupo de trabajo del IGN que hace referencia al Eurocode 8, así como de los anexos nacionales de otros países.

Tras este análisis, cada miembro del grupo de trabajo emitirá una valoración sobre los requerimientos para la definición de cada parámetro de determinación nacional.

Se admitirán 5 posibles calificaciones que especificarán si se necesita o no un estudio detallado para definir el parámetro y, en caso afirmativo, el alcance del estudio.

Se efectuarán varias reuniones de trabajo para realizar una propuesta consensuada sobre el valor de los parámetros que no requieran estudio detallado y para la planificación de los estudios de los parámetros que sí lo requieran y estén dentro del alcance del proyecto.



El grupo emitirá también asesoría sobre los trabajos a realizar que queden fuera del alcance del proyecto.

Se redactará un informe con la versión final de la propuesta.

Objetivos

1. Planificación y ejecución de los trabajos necesarios para la redacción del borrador Anexo nacional que acompaña al texto del Eurocódigo 8 - Proyecto de Estructuras resistentes al sismo.
2. Definición de los parámetros de determinación nacional que no requieran estudios exhaustivos y monográficos.
3. Planificación de los trabajos para definir los parámetros que sí requieran tales estudios.

Publicaciones

Bernabé Poveda, M. Á., Wachowicz, M., Benito Oterino, M. B., Iturrioz Aguirre, T., Gaspar Escribano, J. M., Rivas Medina, A., & García Rodríguez, M. J. (2009). *Communication of earthquake risk in low activity areas*. European Geophysical Union General Assembly, Vienna (Austria).

Gaspar-Escribano, J., & Iturrioz, T. (2011). *Communicating earthquake risk: Mapped parameters and cartographic representation*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(2), 359-366.

5 Proyectos



España Virtual: Metodologías y soluciones de visualización de metadatos

Convenio de colaboración para el desarrollo dentro del proyecto «España Virtual» de metodologías y soluciones para la visualización de metadatos

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Monica Wachowicz
UPM / Wageningen University / University of New Brunswick
- 4 María Aránzazu Respalda Hidalgo
UPM
- 5 Alejandra Sánchez Maganto
IGN

Palabras clave

Visualización, metadatos, entornos colaborativos, patrimonio cultural.

Resumen

Los contenidos culturales en la Web están disponibles en distintos dominios: objetos culturales, conjuntos de datos, datos geoespaciales, imágenes en movimiento, textos escolares y recursos visuales. Se refieren a varios temas, están escritos en diferentes idiomas, se dirigen a un público general y a expertos, y se producen o gestionan a través de diferentes comunidades: bibliotecas, archivos, museos, otras instituciones e individuos. La integración del patrimonio cultural con las tecnologías de la información en el contexto web tiene un impacto en la vida cotidiana desde el

punto de vista institucional, comunitario o individual. En particular, « los entornos colaborativos crean mundos en 3D navegables que pueden ofrecer nuevas ideas sobre el patrimonio cultural » (Chan, 2007). Sin embargo, los principales obstáculos son encontrar y relacionar la información del patrimonio cultural, satisfacer el propósito de los usuarios finales de esta información, así como el de las organizaciones y comunidades que se encargan de su mantenimiento y gestión.

La finalidad del activo experimental parcial es visualizar la disponibilidad, accesibilidad y usabilidad de la información patrimonial en un entorno colaborativo utilizando para ello los metadatos disponibles. Se plantea el análisis de los metadatos catalogados en diversos estándares y no directamente de la realidad patrimonial. En estos estándares ya se ha realizado un proceso de conceptua-



lización, y en la filosofía distribuida se han contemplado todas las opciones. El proceso de abstracción posterior ha permitido discriminar qué metadatos son los más adecuados para la propuesta visual que se plantea.

Objetivos

1. Revisar la idoneidad de las diferentes formas de representación que se aplican a la información sobre el patrimonio en los diferentes casos de interacción del usuario en un entorno colaborativo, además de examinar el impacto en cada uno de los casos.
2. Caracterizar las técnicas de visualización más asequibles y aplicadas a los usuarios de información patrimonial. Las formas de representación derivan de la semántica (espacial, temporal y temática) de los elementos de metadatos y de la evaluación de los mismos.

Metodología

Se plantea la metodología a partir de los aspectos interrelacionados de la investigación sobre visualización según plantea Fairbairn et al. (2001). Se han afrontado los siguientes aspectos: datos, finalidad, tecnología, impacto y forma.

1. Datos. Caracterización del universo de metadatos que son los datos a visualizar: dominio, comunidad, función y propósito. El papel de los estándares de metadatos.
2. Finalidad. Descripción de la oferta. Evaluación del proceso de exploración: Especificar los requisitos de búsqueda. Evaluación de la comparación. Localización de datos adecuados.
3. Tecnología. Conceptualización del entorno colaborativo. Acercamiento a la inmersión en los ambiente de colaboración. Software utilizado: *Improvise*.
4. Impacto. Evaluación de la interacción de los usuarios en el entorno de colaboración.
5. Forma. Caracterización de las técnicas de representación (multidimensional,

jerarquía, visualización 3D) y las técnicas de manejo (tareas, operaciones, interacciones, eventos, conocimiento).

Resultados obtenidos

Como resultado se presenta un prototipo que permite la visualización de los metadatos de la información patrimonial. El prototipo de la interfaz es donde se plantean las abstracciones visuales de los metadatos de la información patrimonial simulando el entorno colaborativo, para así comprender el proceso de cómo interactúan los usuarios con un conjunto de datos y evaluar cómo apoyarían las diferentes representaciones este proceso. Se han introducido nuevas estrategias para la visualización de metadatos sobre el caso de estudio del dominio de patrimonio cultural, en concreto la carta arqueológica de Tossa de Mar (Girona). Para llevar a cabo la implementación del prototipo se ha utilizado la herramienta *Improvise*.

Indicar que el entorno colaborativo permite una nueva forma de participación de los usuarios y una mejora en el intercambio de información sobre el patrimonio. Los entornos colaborativos ayudan en el intercambio de información del patrimonio cultural y las tareas de comunicación debido a la forma en que proporcionan un contexto visual a los usuarios finales. La visualización de los metadatos de la información de patrimonio cultural tiene un papel fundamental en el proceso de búsqueda, encuentro, descubrimiento o acceso a contenidos sobre el mismo. La realidad virtual ofrece un potencial prácticamente infinito en los paisajes de información digital.

Publicaciones

Respaldiza Hidalgo, A., Vázquez Hoehne, A., & Izquierdo Fernández, C. (2010). *Modelo estándar de catalogación en un SIG patrimonial*. Encuentro Nacional de Tecnologías y Servicios Geográficos, Sevilla (España)

Respaldiza Hidalgo, A., Vázquez Hoehne, A., & Wachowicz, M. (2009) *Visualización de metadatos de la información del patrimonio histórico en un entorno colaborativo 3D*. I Congreso Internacional de Arqueología en Informática Gráfica. Patrimonio e Innovación. Arqueología 2.0, Sevilla (España)

Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., & Vázquez Hoehne, A. (2009) *Visualization of metadata for heritage datasets in a 3D collaborative environment*. XIII International Conference Information visualization, Barcelona (España)

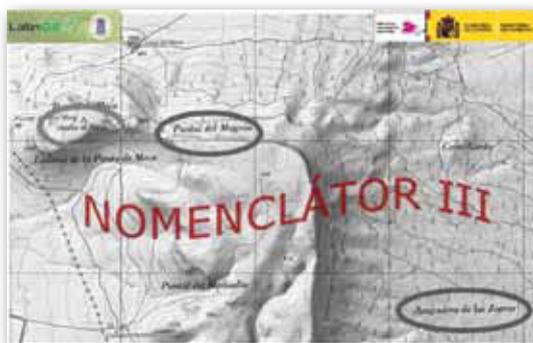
Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., & Vázquez Hoehne, A. (2011). *Metadata visualization of cultural heritage information within a collaborative environment*. XXIII International CIPA Symposium. Praga (República Checa)

Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., Vázquez Hoehne, A., & Ramos, J. Á. (2011). *Metadata visualization: Tossa de Mar (Girona, Spain)*. XVI International Conference on Cultural Heritage and New Technologies. Viena (Austria)

Respaldiza Hidalgo, A., Vázquez Hoehne, A., & Wachowicz, M. (2009). *Propuesta de un núcleo estándar de metadatos para los recursos del patrimonio histórico español*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España. Murcia



5 Proyectos



Nomenclátor III

Dirección técnica, asesoramiento y control de una prueba piloto para el tratamiento toponímico en áreas de bilingüismo en la formación del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

Año de inicio: 2009 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Antonio Luján Díaz
Responsable IGN
- 3 Ayar Rodríguez de Castro
UPM
- 4 Angélica Castaño Suárez
IGN
- 5 Marta Montilla Lillo
IGN
- 6 Elena Bordiú Barreda
Colaborador externo (Geodós)
- 7 Carmen Carmona García
Colaborador externo (Geodós)

Resumen

Dirección técnica, asesoramiento y control de una prueba piloto para el tratamiento toponímico en áreas de bilingüismo en la formación del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

El Real Decreto 1545/2007 del 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, encomendaba al Registro Central de Cartografía a través del Instituto Geográfico Nacional « la formación y conservación del Nomenclátor Geográfico Nacional».

Esta idea inicial se ha articulado de una forma armónica mediante la integración

de nomenclátors generales a nivel nacional con otros más detallados, competencia de las comunidades autónomas.

A nivel nacional ya se ha elaborado el llamado Nomenclátor Geográfico Conciso de España (con más de 3.500 registros) y en un convenio predecesor desarrollado durante los años 2006 y 2007 se fijaron las bases preparatorias de los trabajos del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

Las tareas realizadas consistieron por una parte en la determinación de los objetivos a alcanzar y la metodología a seguir durante el proceso, y por otra parte, en la creación de una herramienta informática específica para su tratamiento, realizada como producto

de software libre, que permitiese además la adaptación formal a las exigencias del Modelo de Nomenclátor de España (MNE).

Sobre esta base metodológica y operativa, se está ya en condiciones de abordar la elaboración propiamente dicha del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

Para ello se establecen dos fases: una primera de depuración de la base de datos, sometiéndola a las exigencias de rigor y formato propias de un nomenclátor, y otra segunda de revisión y validación de esta base toponímica por parte de los organismos estatales y autonómicos de España con competencias al respecto.

La primera fase comprende a su vez dos etapas: una de «depuración normativa», ya concluida, y otra designada como «depuración geoespacial», de la que ya se realizó una prueba piloto en la provincia de Huelva y que ha sido fuente de un conjunto importante de experiencias aplicables al resto del territorio nacional. Sin embargo una de las tareas que, evidentemente, no se ha abordado en esta prueba piloto de Huelva es la cuestión del tratamiento del bilingüismo, que exige unos procedimientos muy cuidados y especiales.

El reto consiste en partir de una cartografía rica, completa y homogénea para España, la de la BCN25 (no validada por los organismos autonómicos a los que se les ha transferido la autoridad en materia toponímica), y conseguir que, sin perder la identidad cartográfica de expresión toponímica, se recojan las denominaciones declaradas oficiales por las respectivas autoridades. Esta identidad cartográfica de expresión toponímica afecta a cuestiones como la consideración de los genéricos como parte del topónimo, a la necesidad de anteponerlos o no, al empleo de mayúsculas y minúsculas, a la disposición de los topónimos respecto a la entidad referida, etc. Son cuestiones que deberían ser homogéneas en todo el territorio nacional.

Se deberá velar además por las consideraciones de carácter más general a nivel

nacional, de topónimos supra autonómicos y de bilingüismo fronterizo, por mantener una coherencia global cuando existan problemas de discrepancias regionales.

Objetivos

1. Aplicar la experiencia y conocimiento en la materia para poder asesorar y controlar los trabajos encargados a una empresa de cartografía a cerca de una prueba piloto realizada sobre un área geográfica restringida. Se propone el territorio que abarca las hojas 1:50.000 que enmarcan la provincia de Álava (además del Condado de Treviño y resto de Burgos, Vizcaya, Guipúzcoa, Navarra y la Rioja limítrofes). Se parte del convencimiento que la elaboración de la prueba mencionada es la mejor forma para poder evaluar la metodología del tratamiento de áreas bilingües establecida anteriormente, y de concretar la formalización óptima para realización de los trabajos en el resto del territorio con esta problemática.
2. Aplicar para un nuevo territorio el procedimiento de elaboración diseñado tras la prueba piloto de Huelva, con el añadido de estas particularidades de bilingüismo. Con ello se dispondría de la metodología completa para abordar a nivel general, tanto las áreas de bilingüismo, como las que no lo son.

Metodología

El proyecto contempla la dirección técnica y control en la ejecución de una prueba piloto que realice una empresa cartográfica contratada por el Instituto Geográfico Nacional en base al desarrollo de la siguiente especificación de tareas sobre el área de la provincia de Álava:

1. Eliminación selectiva de topónimos repetidos (nombres idénticos referidos a la misma entidad geográfica en diversas posiciones de la cartografía).



2. Revisión de la asignación de clasificación inicial de entidades y de la reclasificación semiautomática de los mismos.
3. Comprobación de una correcta aplicación en los criterios de georreferenciación de los topónimos.
4. Integración en la base de datos de los topónimos ya normalizados a nivel nacional (Nomenclátor Geográfico Conciso, Registro de Entidades Locales).
5. Tratamiento de áreas de bilingüismo, compaginando los requerimientos de la oficialidad normativa de fuentes ajenas a la BCN y la identidad cartográfica de expresión toponímica de la BCN.
6. Integración del Código INE en los núcleos de población, provincia y municipio en la totalidad de ellos.
7. Detección de fallos y discrepancias en las denominaciones toponímicas encontrados a lo largo de todo el proceso.

Impacto del proyecto

Base de aprendizaje y experiencia necesario para la formulación del Nomenclátor Geográfico Básico de España

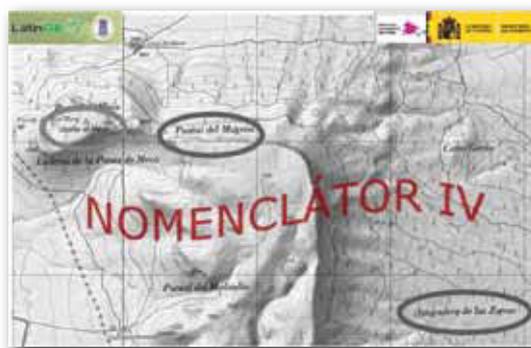
Resultados obtenidos

Base de datos del Nomenclátor referida al área de la provincia de Álava depurada de acuerdo a las especificaciones y objetivos propuestos.

Conclusiones

La formulación de los trabajos referidos al Nomenclátor en este área piloto de Álava se ha manifestado como una tarea necesaria por las especificidades del área con bilingüismo. En la experiencia previa de Huelva, no aparecía este problema.

5 Proyectos



Nomenclátor IV

Dirección técnica, asesoramiento y control de las tareas de depuración de la base de datos toponímica orientadas a la obtención del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

Año de inicio: 2010 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Antonio Luján Díaz
Responsable IGN
- 3 Ayar Rodríguez de Castro
UPM
- 4 Angélica Castaño Suárez
IGN
- 5 Marta Montilla Lillo
IGN
- 6 Celia Rodríguez Delgado
IGN
- 7 Romà del Río Hidalgo
Colaborador externo

Resumen

El Real Decreto 1545/2007 del 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional, encomendaba al Registro Central de Cartografía a través del Instituto Geográfico Nacional « la formación y conservación del Nomenclátor Geográfico Nacional ». Esta idea inicial se ha articulado de una forma armónica mediante la integración de nomenclátors generales a nivel nacional con otros más detallados, competencia de las comunidades autónomas.

En un convenio precedente desarrollado durante los años 2006 y 2007 se fijaron las bases preparatorias de los trabajos del Nomenclátor Geográfico Básico de España.

Se ha realizado ya toda una serie de tareas previas que se estimaron necesarias para la buena marcha del futuro proyecto, y que se pueden estructurar en las siguientes fases:

1. Determinación de los objetivos y de la metodología a seguir durante el proceso.
2. Creación de una herramienta informática específica de software libre para su tratamiento, que permitiese además la adaptación formal a las exigencias del Modelo de Nomenclátor de España (MNE).
3. Depuración «normativa» de la base de datos de partida (la de la BCN) para determinar los términos que deben excluirse y modificarse en la construcción del Nomenclátor.
4. Realización de una prueba piloto para la generación del Nomenclátor en dos ám-



bitos espaciales: uno más general, que corresponde a la provincia de Huelva y otro más específico que corresponde a la provincia de Álava, donde se cuenta ya con problemas de bilingüismo.

En definitiva, se pretende ejecutar de acuerdo a la experiencia y a la metodología previamente propuesta, las tareas de depuración de la base de datos de todo el territorio nacional, sometiéndola a las exigencias de rigor y formato propias de un nomenclátor, de forma que en una fase ulterior se pueda obtener una validación más rápida y eficaz por parte de los organismos estatales y autonómicos de España con competencias al respecto.

Objetivos

Se plantean como objetivos primordiales del proyecto a ejecutar por la UPM:

1. Dirigir el proyecto de creación del Nomenclátor Geográfico Básico de España cuya ejecución será realizada por una empresa contratada.
2. Asesorar en cuestiones de carácter técnico y de decisión operativa a la empresa adjudicataria de la realización del proyecto durante su ejecución.
3. Controlar la calidad de los resultados de la ejecución del proyecto realizados por la empresa.
4. Generar en colaboración con el IGN un cuerpo de experiencia en el tratamiento de los topónimos, que permita la creación de un grupo de personas expertas y la elaboración de documentos de investigación en la materia.

Metodología

Establecidas las necesidades y la metodología de elaboración de la depuración del Nomenclátor, el IGN estableció un concurso público para su ejecución. La empresa adjudicataria subcontrató la ejecución a la empresa I3dat, que está llevando a cabo las tareas productivas. En el proyecto se lleva a cabo la determinación de las líneas de trabajo y la atención a las numerosas

consultas, para lo que se ha creado una aplicación especial así como la revisión y control de calidad de los resultados.

Impacto del proyecto

El proyecto es clave para poder generar un Nomenclátor Geográfico Básico de España capaz de confrontarse a las fuentes autonómicas. Se trata de una fase de depuración interna, que tendrá que acompañarse posteriormente de otra de depuración sobre fuentes externas.

Resultados obtenidos

Como resultado final del proyecto se obtendrá un Nomenclátor Geográfico Básico de España depurado.

Conclusiones

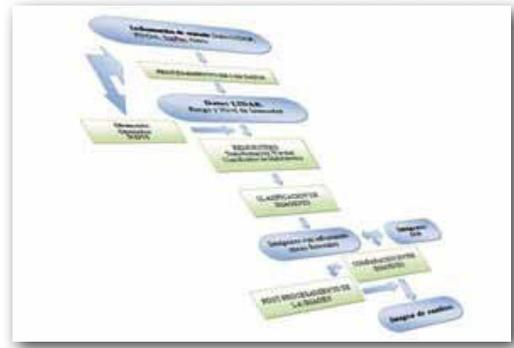
Los trabajos previos en la formación del Nomenclátor han permitido crear el contexto metodológico apropiado para abordar de forma definitiva la depuración del Nomenclátor Básico de España a partir de la cartografía 1:25.000.

Publicaciones

Rodríguez de Castro, A. (2010). DEA. *Nuevas técnicas y conceptos para el diagnóstico de territorios urbanizados. Los catálogos de Paisaje Urbano*

Vázquez Hoehne, A., Rodríguez de Castro, A., Luján Díaz, A., Castaño Suárez, A., & Montilla Lillo, M. (2011) *Propuesta metodológica para la elaboración del nomenclátor geográfico básico de España a partir de la autocorrección de la base cartográfica nacional con la información de las comunidades autónomas*. XXIV Congreso Internacional de Ciencias Onomásticas - Los nombres en la vida cotidiana. Consejo Internacional de Ciencias Onomásticas (ICOS)

5 Proyectos



DeteCam II

Desarrollo de algoritmos que faciliten la detección de cambios temporales utilizando imágenes satelitales

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Julián Aguirre de Mata

Responsable UPM

2 Antonio Arozarena Villar

Responsable IGN

3 Andrés Díez Galilea

UPM



4 Ricardo Rodríguez Cielos

UPM

5 María del Mar Mora López

UPM

6 Alejandro Sáenz Echeverría

UPM



7 Esther Camarero González

UPM

8 Francisco Papí Montanel

IGN

9 Eduardo González Cristóbal

IGN

Palabras clave

Detección de Cambios, Correlación, FFT, Wavelets, LIDAR.

Resumen

La toma de decisiones adecuada en el manejo de recursos forestales, necesita de herramientas que permitan conocer los continuos cambios de este recurso a través del tiempo. Es así como los sensores remotos, en especial la fotografía aérea, se han convertido en una herramienta eficaz de apoyo a la toma de decisiones en el ámbito

forestal, y en este sentido, la imagen satelital es una alternativa de información que debe evaluarse en términos de su aplicabilidad, considerando la necesidad de contar con antecedentes técnicos confiables y con su actualización periódica.

La detección de estos cambios producidos bien debido a fenómenos naturales o bien por las propias acciones humanas, es de vital importancia en caso de tener que valorar y dimensionar un desastre natural, o para controlar y administrar recursos naturales.

La detección automática de estos cambios es una técnica en la que se comparará in-



formación de una misma zona tomada en fechas diferentes, identificando zonas con cambios significativos. Para ello se utilizará información suministrada por el propio IGN de alta calidad y precisión, como son las imágenes SPOT y nubes de puntos LIDAR, con una resolución de 1m.

Objetivos

El objetivo general del presente proyecto conjunto fue desarrollar algoritmos capaces de extraer cambios producidos en una cartografía por comparación de un conjunto de imágenes de la misma zona, tomadas en fechas diferentes, y más específicamente de las zonas forestales. De esta forma, esta función se aplicó para actualizar el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25), y el mapa 1:200.000 del IGN.

Para tal fin se aplicaron técnicas de detección automática de cambios fundamentadas en la comparación de un conjunto de imágenes de la misma zona, pero tomadas en fechas diferentes, obteniendo finalmente las zonas detectadas con cambios significativos. Para la obtención de unos buenos resultados hubo que trabajar con imágenes de satélite de alta resolución (SPOT 4-5), o bien en combinación con otras fuentes de datos como imágenes SigPac y PNOA, y datos LIDAR.

Para llegar a la obtención de estos resultados se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar los algoritmos de Detección de Cambios ya existentes.
2. Seleccionar los más apropiados para la identificación y extracción de los cambios producidos en las distintas zonas forestales, detectadas a partir de las fuentes de datos aportadas.
3. Incorporar variaciones en los algoritmos seleccionados, adaptándolos a las necesidades específicas.
4. Desarrollar una aplicación informática basada en los algoritmos seleccionados.
5. Evaluar y presentar los resultados obtenidos.

6. Establecer una metodología de trabajo.

Metodología

Para conseguir estos objetivos se plantean las siguientes fases de trabajo:

1. Revisión bibliográfica y estudio de diferentes algoritmos actuantes para la detección de zonas forestales. De entre los diferentes algoritmos existentes para detectar este tipo de cubiertas destacamos el operador NDVI o la Transformación Tasseled Cap, algoritmos específicos utilizados para la detección de zonas vegetales y determinación de usos de suelos. Estas técnicas, combinadas con otras más actuales como las técnicas LIDAR, dan lugar a resultados de alta calidad.
2. Selección de información procedente de diferentes fuentes de datos. En primer lugar, se procedió a la revisión de toda la información aportada por el IGN para los proyectos desarrollados en 2008, para ver de qué información se disponía y cuál íbamos a necesitar para llevar a cabo el proyecto en cuestión.
3. Pre-procesado de las imágenes. Una vez seleccionada la información con la que trabajar y conocida la necesidad de realizar algún tipo de correcciones radiométricas y/o geométricas en función de las necesidades, lo siguiente fue fusionar la información de la que se disponía (componentes RGB, bandas multispectrales y pancromáticas, datos LIDAR, etc.), de manera que todas las imágenes tuvieran la misma extensión y resolución, para tratarlas en procesos posteriores.
4. Desarrollo de algoritmos de detección de cambios seleccionados. En esta fase se realizó el análisis de los distintos algoritmos a utilizar en la detección de cambios de cubiertas forestales. Se pretendía combinar información geométrica y radiométrica de manera simultánea, aplicando algoritmos conocidos como transformaciones Wavelet, transformaciones HSI, remuestreos, clasificaciones, etc., hasta obtener resultados satisfactorios.

5. Implementación de los algoritmos en una aplicación informática. De entre los algoritmos y metodologías analizadas en la fase anterior, se procedió a implementar la aplicación informática en lenguaje Java, con librerías de ERMapper y utilizando JAI (Java Advanced Imaging).
6. Presentación de resultados. Por último se realizó un estudio de la forma de presentar los resultados obtenidos. Asimismo, se realizó un estudio estadístico de resultados en diferentes zonas.

Resultados obtenidos

1. Detalle de las imágenes originales separadas en el tiempo.
2. Aplicación informática en lenguaje Java, con librerías de ERMapper y utilizando JAI (Java Advanced Imaging).

Conclusiones

Se han confirmado varias de las conclusiones del proyecto anterior en la línea en la que se ha seguido trabajando.

Los métodos de clasificación requieren a menudo de una gran cantidad de muestras de datos para realizar una buena clasificación supervisada o no supervisada de la imagen. La transformación de la imagen, de los índices de vegetación, de los métodos de clasificación avanzados, de modelado e integración de diferentes fuentes de datos, se usan frecuentemente para mejorar la clasificación de los resultados.

En ambos casos, tanto para imágenes como para datos LIDAR, la principal ventaja de estos métodos es la capacidad de proporcionar matrices de información de cambios, reducción de efectos externos como los atmosféricos y las diferencias ambientales entre datos multitemporales. Sin embargo, la selección de un número de conjuntos de datos significativos, proporciona una alta calidad para la formación de la imagen final deseada (imagen de cambios).

En la actualidad, el análisis de texturas tiene un papel importante en el procesamiento de muchas tareas. El principal problema de los métodos de caracterización de texturas suele ser la dificultad para caracterizar diferentes escalas de texturas de manera fiable. Para resolver este problema, se utiliza el método multi-resolución de caracterización basado en los filtros de Gabor y en la transformada Wavelet.

La detección y localización de cubiertas vegetales se ha realizado combinando información espectral proveniente de imágenes Spot y de datos altimétricos obtenidos a partir de tecnología LIDAR aerotransportada. En esa comparación de imágenes se ha introducido la transformada Wavelets.



5 Proyectos



Imágenes

Automatización y normalización del equilibrado y realce radiométrico e imágenes de satélite y de ortofotografías aéreas

Año de inicio: 2009 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Guillermo Cisneros Pérez
Responsable UPM

2 Guillermo Villa Alcázar
Responsable IGN

3 Águeda Arquero Hidalgo
UPM



4 Alberto Posse Fernández
UPM

5 Estíbaliz Martínez Izquierdo
UPM

6 Nuria Sánchez Almodóvar
UPM



7 Emilio Domenech Tofiño
UPM

8 Juan José Peces Morera
IGN

9 María Ángeles Benito Saz
IGN

Palabras clave

Equilibrado radiométrico, compensación del aplanamiento radiométrico, corrección cromática.

Se ha recopilado el grupo de imágenes del satélite y las obtenidas mediante fotografía aérea con las que se ha trabajado.

Resumen

Se ha pretendido automatizar el acondicionamiento de imágenes para la producción de mosaicos de imágenes tanto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) como del Plan Nacional de Teledetección (PNT), y normalizar estos procesos para obtener imágenes con colores reales.

Seguidamente, se han implementado nuevos algoritmos o se han mejorado los existentes relativos al equilibrado y realce radiométrico.

Por otra parte, los algoritmos de corrección cromática aplicados proporcionan una radiometría más real de los resultados. Se desarrollarán procedimientos para la normalización del equilibrado y del realce radiométrico de las imágenes.

Finalmente se ha desarrollado una aplicación informática que permite llevar a cabo los procedimientos anteriormente descritos.

Objetivos

1. Desarrollo de nuevos algoritmos de equilibrado radiométrico e implementación de una aplicación.
2. Mejora de algoritmos de compensación del aplanamiento radiométrico.
3. Desarrollo de nuevos algoritmos de corrección cromática para la obtención de colores reales de una escena de la que se tienen medidas de radiómetro.

Metodología

1. Recopilación de datos disponibles, realización de medidas de radiómetro y definición de nuevas funcionalidades para los tres objetivos del convenio.
2. Estudio y selección de un nuevo algoritmo sobre equilibrado radiométrico y mejora del algoritmo de compensación del aplanamiento.
3. Diseño y adaptación del nuevo algoritmo de equilibrado radiométrico al caso de bloques de ortofotos con gran variación de radiometría.
4. Diseño de nuevos algoritmos para la conservación de los colores reales en ortofotos. Introducción de segmentación de imágenes para la mejora de las transformaciones.
5. Estudio de la posible fusión de los objetivos para la aplicación de todos ellos sobre una serie de imágenes.
6. Desarrollo e implementación.
7. Prueba piloto.
8. Resultados.

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos (Informe final del convenio) en la aplicación de nuevos algoritmos para los procesos de equilibrado y realce radiométrico, muestran una mejora notable respecto a los resultados obtenidos anteriormente.

Se ha elaborado un nuevo proceso de la compensación y del equilibrado transparente al usuario, incluido en la aplicación informática desarrollada.

La corrección cromática realizada en una imagen aérea, aplicando el método de corrección en el espacio de color CIELab con muestras localizadas de las que se dispone su respuesta espectral in situ, ha dado lugar a mejores resultados que los obtenidos con otros procesos, como se muestra en el Informe final del convenio.

Conclusiones

Se ha conseguido cumplir con muy buenos resultados los objetivos marcados en las tres áreas en las que se ha dividido el convenio. Partiendo de la base del trabajo realizado durante 2007-2008, se han extendido las funcionalidades y se han mejorado los resultados obtenidos anteriormente.

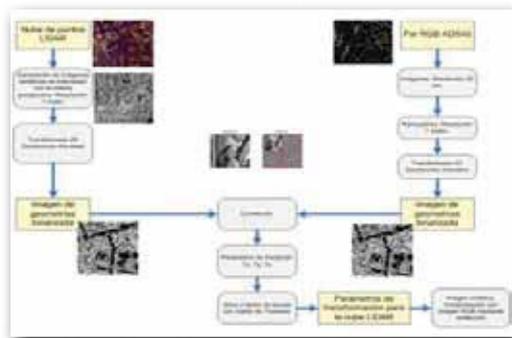
En cuanto al equilibrado radiométrico, con la implementación de tres algoritmos distintos: características pseudo-invariantes, regresión simple y especificación de histograma; se ha conseguido abarcar las necesidades de una gran variedad de imágenes. Además, se ha extendido el uso de imágenes a cualquier número de bandas, pudiendo equilibrar imágenes SPOT y LANDSAT. También se ha mejorado el cálculo de estadísticos necesarios para obtener las transformaciones de las imágenes incluyendo un detector automático de zonas sin información válida, y un bloque de filtrado de punto no válidos.

En lo que respecta a la compensación del aplanamiento radiométrico, se ha desarrollado una solución al problema del efecto damero producido por la diferencia de resolución entre las imágenes de entrada y de referencia. Esta solución pasa por una compensación ponderada que tiene en cuenta el entorno de la imagen de referencia para suavizar el cambio producido. Además, se añadió la posibilidad de realizar la compensación en el espacio de color CIELab.



La corrección cromática ha visto extendido el número de cubiertas disponibles, añadiendo más variedad de tonos y la consiguiente posibilidad de una corrección más natural. Se han hecho pruebas con la corrección basada en función de transferencia, con la transformación « tetralineal » y, por último, con la corrección por muestras localizadas. Este último tipo de corrección es con el que se han obtenido mejores resultados, y por tanto, con el que se ha implementado en la aplicación de corrección desarrollada.

5 Proyectos



Investigación Europea de Datos Espaciales (EuroSDR)

Informe del Instituto Geográfico Nacional de España: EuroSDR. Registro de Calidad - hacia una integración del Escáner Láser y Fotogrametría.

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Internacional



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

- 1 Andrés Díez Galilea
Responsable UPM
- 2 Jorge Martínez Luceño
Responsable IGN
- 3 Ricardo Rodríguez Cielos
UPM
- 4 Julián Aguirre de Mata
UPM
- 5 Alejandro Sáenz Echeverría
UPM
- 6 Alfonso Gómez Molina
UPM
- 7 Eduardo González Cristóbal
IGN
- 8 Francisco Papí Montanel
IGN
- 9 Juan Carlos Ojeda Manrique
IGN
- 10 Tomás Fernández de Sevilla Rianza
Colaborador externo

Palabras clave

LIDAR, fotogrametría, imagen digital, calidad del registro, integración de la información.

Resumen

El escáner láser aerotransportado (ALS) y la fotogrametría son poderosos métodos de adquisición de datos en 3D que proporcionan tanto superposición como información complementaria. En la actualidad, la integración de datos de láser e imágenes ofre-

ce una información más completa para la topografía y diversas tareas de modelado 3D. Sin embargo, esta integración requiere que ambos conjuntos de datos estén correctamente orientados en un mismo sistema de coordenadas. En el año 2008, el EuroSDR puso en marcha el proyecto «Registration Quality–Towards Integration of Laser Scanning and Photogrammetry», con el fin de recopilar conocimientos sobre métodos de registro actuales y su utilidad. Por lo tanto, este proyecto ofrece un conjunto muy extenso de ejemplos y comparaciones con las estrategias de registro más



importantes en la actualidad. Los resultados empíricos indican que la orientación externa de los datos del ALS e imágenes aéreas, es un método factible para obtener conjuntos de datos dentro de un marco común de coordenadas. El experimento ha revelado que, actualmente, el nivel de automatización no es el factor más significativo que afecta a la calidad del registro. Factores más importantes incluyen el tipo de características relacionadas y la aplicación de los métodos. Respecto al tiempo de procesamiento, la automatización supone una reducción de los mismos, mientras que los tiempos de procesamiento y la cantidad de trabajo tienden a aumentar en trabajos manuales. Hay que señalar que muchos de los métodos se encuentran aún en etapa de desarrollo. Se espera que la velocidad de rendimiento y procesamiento se pueda mejorar en la mayoría de los casos en un futuro. Los datos utilizados en el proyecto representan una zona urbana, y muchos de los métodos se basan en objetos como edificios. Por lo tanto, el interés en un futuro será aplicar los métodos en zonas rústicas.

Objetivos

1. Indicar la importancia de la exactitud de registro.
2. Estudiar y analizar los métodos existentes para el registro de datos del ALS con imágenes aéreas.
3. Comparar entre los diferentes métodos de registro.
4. Investigar el actual nivel de automatización y el tiempo de procesamiento.

Metodología

MÉTODO 1. A partir de imágenes estereoscópicas y datos de ALS se identifican varios puntos homólogos. Se crea un MDS con la nube de puntos del escaneo del láser y con los valores de intensidad se ayuda a la localización precisa de los puntos de interés. Con el juego de medidas de los dos sensores se realiza una transformación espacial, donde los puntos con residuos de más de 1 metro

se rechazan. El método es totalmente manual y se utilizan programas comerciales.

MÉTODO 2. Con el fin de utilizar el procesamiento digital de imágenes y herramientas de correlación, este método crea imágenes sintéticas 2D con datos 3D de la nube de puntos del ALS, siendo el tamaño de los píxeles imagen, función de la densidad de los puntos escaneados. Por lo tanto, con los puntos homólogos extraídos de las imágenes digitales y de los datos del ALS se establece una transformación espacial. La solución de los parámetros de transformación incluye un tratamiento independiente de la planimetría y altimetría. Con el fin de igualar la apariencia del conjunto de las imágenes, se vuelven a muestrear las tomas aéreas; tomando como base las generadas a partir de la nube de puntos del ALS. También se tuvo en cuenta que la perspectiva de ambas imágenes fueran lo más parecida posible. Aplicando las wavelets de Daubechies D4 se consiguió que la apariencia final de las imágenes fuera del mismo tipo. Las imágenes se binarizan antes de buscar los «puntos de interés». Se utilizan técnicas de correlación automática, así como modelos estadísticos adecuados para el análisis de la información. El método es prácticamente automático, con supervisión manual para los casos cuyos valores de correlación superen el umbral establecido.

Resultados obtenidos

En un primer lugar, se muestran los resultados de errores de desplazamiento total que se divide en planimetría y altimetría. Seguidamente, se ilustra los errores en las rotaciones. Además, los resultados se han clasificado con el fin de resaltar el efecto del tipo de correlación utilizada, las características analíticas de los métodos de registro aplicado y el nivel de automatización. Los resultados numéricos se adjuntan en el trabajo.

Conclusiones

MÉTODO 1: A pesar de ser un método manual, podría ser útil para obtener el regis-

tro en las zonas de vuelo pequeñas como los campos de calibración, para exportar y aplicar después la transformación de todo el bloque.

Es un método relativamente rápido, en poco tiempo se puede calcular la transformación y elegir por sí mismo los puntos homólogos que mejor cumple la distribución en toda el área del proyecto. También se puede resolver la transformación mediante fotogrametría estándar y herramientas de LIDAR.

No cumple con la tolerancia de calidad estándar de elevación, pero se podría mejorar los resultados de la transformación 3D realizando dos pasos: primero obtener parámetros planimétricos; y seguidamente los parámetros altimétricos con puntos distintos.

MÉTODO 2: Es adecuado utilizar la transformada wavelet y los algoritmos de binarización para obtener imágenes, con el fin de extraer los puntos homólogos en imágenes sintéticas y DMC, haciendo coincidir los aspectos geométricos.

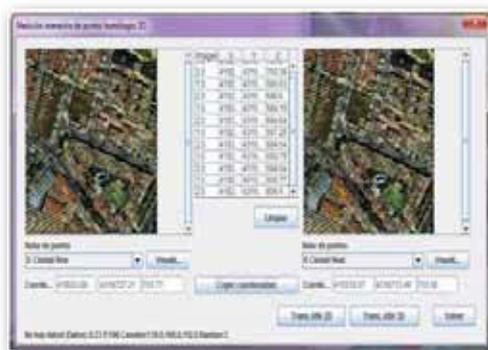
Se comprueba las ventajas en el tiempo de procesamiento del Método 2 (mediciones automáticas) frente al método 1 (medición manual).

Se demuestra el buen funcionamiento de los algoritmos desarrollados, así como la validez de la propuesta de metodología a partir de las precisiones obtenidas, debido al tamaño de píxel de las imágenes utilizadas y el número de puntos homólogos seleccionados de forma automática. En conclusión, los errores por identificación y posterior cálculo de la transformación 3D, se encuentran dentro del rango esperado.

Por último, se pueden realizar fácilmente nuevos desarrollos para mejorar la automatización y precisión de este método.



5 Proyectos



LIDAR II

Convenio específico para la investigación y desarrollo de la integración de información imagen y radar óptico en aplicaciones topográfica y cartográficas

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2008 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



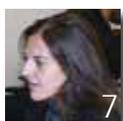
4



5



6



7



8



9



10



11

- 1 Andrés Díez Galilea
Responsable UPM
- 2 Antonio Arozarena Villar
Responsable IGN
- 3 Alfonso Gómez Molina
UPM
- 4 Julián Aguirre de Mata
UPM
- 5 Ricardo Rodríguez Cielos
UPM
- 6 Alejandro Sáenz Echeverría
UPM
- 7 María del Mar Mora López
UPM
- 8 Esther Camarero González
UPM
- 9 Francisco Papí Montanel
IGN
- 10 Eduardo González Cristóbal
IGN
- 11 Tomás Fernández de Sevilla Rianza
Colaborador externo

Palabras clave

LIDAR, Fotogrametría Digital, Integración, DTM, Clasificación, Multispectral remote sensing.

cartográfica, es necesario estudiar su viabilidad para conseguir la integración optimizada de datos geospaciales obtenidos a partir de las tecnologías y metodologías modernas.

Resumen

Teniendo constancia de la proliferación de distintas metodologías de captura de datos geospaciales con distintos sensores aerotransportados para la producción

Igualmente, resultaría necesario estudiar los procedimientos adecuados para valorar la calidad de los datos proporcionados por los sensores seleccionados.

Se obtendrán los MDT y MDS a partir de datos LIDAR suministrados por Stereocar-

to, y se calcularán también los volúmenes de los detalles de interés. En una fase posterior, se compararán dichos modelos con los generados por procedimientos fotogramétricos, y se valorará la calidad de los mismos.

Con el presente proyecto se espera obtener los siguientes beneficios:

1. Estudio de las ventajas de la integración y optimización a partir de información obtenida de la imagen digital y los datos LIDAR.
2. Elaboración de estándares de precisión para los productos ortofoto y modelo digital de elevaciones.
 - a. Definir las bases para el tratamiento de la información obtenida por diferentes sensores, radar óptico e imagen en aplicaciones topográficas.
3. Obtención de pares estereoscópicos a partir de datos LIDAR.
4. Estudio de precisiones en la restitución a partir de modelos estereoscópicos sintéticos obtenidos con radar óptico.
5. Definir las bases para la producción de fotogramas y pares sintéticos.
6. Elaboración de ponencias para congresos de carácter nacional e internacional.
7. El Proyecto permitirá la consolidación del grupo de investigación con otros afines dentro de la Universidad, así como la interrelación con especialistas del IGN en este campo.

Objetivos

Las líneas de investigación a desarrollar serán:

1. Estudio y explotación de la información combinada obtenida con radar óptico y cámara fotogramétrica digital con sensor de tipo lineal.
2. Lidargrametría: estudio de la viabilidad y posibilidades de esta nueva técnica. Mediante esta técnica se puede obtener visión estereoscópica a partir de los datos proporcionados por el sensor LIDAR, sin necesidad de emplear sensores ópticos. Esta posibilidad de visión estereoscópica permite mejorar la edición

de datos LIDAR y añadir información adicional para mejorar el modelado del terreno.

3. Establecer las condiciones y metodologías para la aplicación a las escalas de trabajo del IGN, Proyectos PNOA y MDT.

Metodología

El desarrollo del proyecto se realizó en base a las siguientes fases:

1. Estudio de las ventajas de la integración.
2. Elaboración de los estándares de precisión.
3. Definición de las bases y tratamiento de la información de diferentes sensores.
4. Obtención de pares estereoscópicos a partir de información LIDAR.
5. Definición de las bases y generación de pares estereoscópicos sintéticos.
6. Estudio de las precisiones de pares estereoscópicos sintéticos.

Resultados obtenidos

1. Elaboración de estándares de precisión (especificaciones técnicas para vuelo fotogramétrico digital con vuelo LIDAR - vuelo combinado).
2. Definición de las bases y tratamiento de la información de los diferentes sensores.
 - a. Producción fotogramétrica (restitución y correlación)
 - b. LIDAR (filtrado, clasificación y edición de la nube de puntos).
 - c. Análisis de resultados.
 - Estudio gráfico plani-altimétrico.
 - Estudio gráfico altimétrico.
 - Estudio analítico de diferencias en z.
 - d. Modelos digitales del terreno (comparativas entre los diferentes productos).
 - e. Modelos digitales de superficie (comparativas entre los diferentes productos).
 - f. Análisis de productos en función del tiempo, calidad, técnica y dificultad.
 - g. Control de calidad.
 - Interno.
 - Externo.



- h. Desarrollo de software de control de calidad: LIDIG.
- 3. Obtención de pares estereoscópicos a partir de información LIDAR (Lidargrametría).
 - a. Definición de las bases y generación de pares estereoscópicos.
 - b. Estudio de las precisiones de pares estereoscópicos sintéticos.

Conclusiones

El vuelo combinado establece mejoras a nivel de producción por la cantidad de información redundante de una misma zona a partir de los diferentes sensores. Además, permite reducir costes al no duplicar los recursos técnicos y humanos.

Se considera que se puede aumentar la homogeneidad de los datos procedentes de los diferentes sensores utilizando un único sistema de posicionamiento espacial (GPS), así como un único sistema para la determinación de la actitud (IMU).

En el caso concreto del presente proyecto, la configuración de sensores utilizada se compone de un único GPS y dos inerciales (LIDAR y cámara) independientes. Esto conlleva homogeneidad en la información posicional (GPS) e incertidumbre en la determinación de la actitud de ambos sensores (INS independientes); y en consecuencia, en los datos provenientes de cada uno de ellos. Aunque se haya verificado la información procedente de ambos sistemas y considerado que, en este caso concreto, sí existe concordancia métrica; sería interesante implantar en proyectos futuros de condiciones similares una metodología que permita detectar posibles inconsistencias en la información duplicada por cada sensor.

En cuanto al tratamiento de la información proporcionada por LIDAR, la redundancia de datos permite mejorar los procesos de clasificación y filtrado de la nube de puntos; no fijándonos únicamente en aspectos geométricos sino atendiendo también a los radiométricos (RGB, PAN, IR) procedentes de las cámaras digitales.

Por otro lado, la posibilidad de extracción de líneas de ruptura por métodos fotogramétricos mejora significativamente la definición geométrica de los modelos digitales de elevación a generar.

Respecto al entorno de producción fotogramétrica, se puede mejorar (tanto en tiempos como en aumento de puntos correlados), si disponemos de software LIDAR para su edición. Se han realizado pruebas con buenos resultados.

Del mismo modo, los modelos digitales de elevación generados a partir de datos LIDAR mejoran significativamente aspectos fundamentales como los tiempos de producción, la calidad del producto final, especialización de recursos humanos, costes, etc.

En cuanto a la correlación automática sobre imágenes procedentes del sensor lineal (ADS40), se puede apreciar diferencias notables en función de la perspectiva escogida (frontal, nadiral o trasera) para formar el modelo estereoscópico.

5 Proyectos



Ortofotografía Histórica

Para la obtención de Ortofotografía Color Histórica a partir de Radiometría de Imágenes de satélite

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Consuelo Gonzalo Martín

Responsable UPM

2 Guillermo Villa Alcázar

Responsable IGN

3 Santiago Ormeño Villajos

UPM

4 Águeda Arquero Hidalgo

UPM

5 Estíbaliz Martínez Izquierdo

UPM

6 María del Mar Mora López

UPM

Palabras clave

Fusión de imágenes, segmentación, radiometría.

Resumen

Basado en los resultados obtenidos en estudios previos, este proyecto pretende avanzar en la automatización del coloreado de ortofoto histórica, caracterizada por una alta resolución espacial, pero carente de información espectral o de color.

Una vez determinado un conjunto de algoritmos que permiten extraer de una forma bastante adecuada la información espectral de las imágenes de baja resolución espacial y alta espectral, se deben detectar las debilidades de estos algoritmos desde

el punto de vista de su funcionalidad y del de cómputo.

En el primer aspecto, cabe mencionar la imposibilidad de colorear de forma adecuada objetos o secciones de la ortofoto cuyo tamaño sea inferior, al menos a la resolución de la imagen multiespectral, por lo que habrá que desarrollar algoritmos que identifiquen dichos objetos, para tratar su coloreado de forma especial y un posterior tratamiento radiométrico que homogenice las zonas coloreadas de diferente forma.

Desde el punto de vista del cómputo de los algoritmos, se debe trabajar en la mejora de la implementación, con objeto de hacerlos más rápidos y minimizar los requisitos de memoria, para poder trabajar con un gran volumen de imágenes grandes.



Objetivos

1. Determinación del tamaño de los objetos en la ortofoto que no colorean adecuadamente los algoritmos de fusión.
2. Determinación de algoritmos que permitan identificar objetos en la ortofoto de un tamaño dado de forma automática.
3. Determinar nuevos métodos que permitan colorear objetos individuales en la ortofoto.
4. Desarrollar un método de balanceado radiométrico entre los objetos coloreados y la imagen fusionada.
5. Optimizar la implementación de todos los algoritmos implicados en el proceso completo.

Metodología

1. Recopilación de datos búsqueda de algoritmos para identificación de objetos de diferente tamaño.
2. Implementación y evaluación de los algoritmos seleccionados en la fase anterior.
3. Propuesta de nuevo(s) algoritmo(s) de simulación de radiometría cuasi real. Implementación de algoritmo(s) de simulación de radiometría cuasi real.
4. Evaluación de lo(s) algoritmo(s) de radiometría cuasi real implementados.
5. Depuración de lo(s) algoritmo(s) implementado(s).
6. Integración de lo(s) algoritmo(s) en una herramienta.

Resultados obtenidos

1. Propuesta de un algoritmo global para el coloreado de ortofoto histórica.
2. Identificación de artefactos en las imágenes coloreadas.
3. Propuesta de un algoritmo de re-coloreado que elimina los artefactos identificados.
4. Implementación de la metodología completa en una herramienta implementada en Java.
5. Desarrollo de un módulo específico que solventa los problemas de memoria

propios de Java, permitiendo el procesamiento de imágenes de gran tamaño.

Conclusiones

1. Los algoritmos de fusión propuestos proporcionan imágenes coloreadas de muy alta calidad espacial y buena calidad espectral global.
2. Las imágenes coloreadas por los algoritmos de función propuestos presentan artefactos espectrales en determinadas zonas de la imagen.
3. El coeficiente de correlación entre histogramas locales de la ortofoto y la componente V de la imagen coloreada no es buen indicador para discriminar entre zonas bien y mal coloreadas.
4. El coeficiente de correlación cruza entre la ortofoto y la componente V de la imagen coloreada mejora la identificación de zonas bien y mal coloreadas, pero no permite discriminar fácilmente un umbral para separar zonas coloreadas con diferente calidad espectral.
5. El índice Q es buen parámetro para discriminar zonas coloreadas con diferente calidad espectral.
6. La imagen diferencia entre la ortofoto y la banda V de la imagen coloreada es muy representativa y discrimina zonas mal coloreadas.
7. La aplicación de un algoritmo de re-coloreado a las zonas identificadas como mal coloreadas ha permitido mejorar la calidad espectral local de dichas zonas.
8. Se ha propuesto un algoritmo mejorado de re-coloreado que elimina algunos de los problemas identificados en el algoritmo de re-coloreado, como es el pixelado y la eliminación del ruido introducido en las diferentes bandas.
9. Los parámetros del algoritmo de re-coloreado mejorado que han proporcionado resultados más óptimos son los que utilizan el valor más cercano a la media de todos los bloques con la misma diferencia. En concreto, el que permite la repetición de valores.

5 Proyectos



Radar Óptico

Para la investigación y desarrollo de la integración de Información Imagen y Radar Óptico en Aplicaciones Topográficas y Cartográficas

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Alfonso Gómez Molina
Responsable UPM
- 2 Antonio Arozarena Villar
Responsable IGN
- 3 Alejandro Sáenz Echeverría
UPM
- 4 Andrés Díez Galilea
UPM
- 5 Cristina Velilla Lucini
UPM
- 6 Santiago Ormeño Villajos
UPM
- 7 Eduardo González Cristóbal
IGN
- 8 Francisco Javier Hermosilla Cárdenas
IGN
- 9 Francisco Papí Montanel
IGN
- 10 Guillermo Villa Alcázar
IGN

Palabras clave

LIDAR, ADS40, Cámara de barrido lineal, Lidargrametría, Integración de sensores, Orientación.

Resumen

Estamos asistiendo a la irrupción de distintas metodologías de captura de datos geoespaciales con distintos sensores aerotransportados que sirven a la producción y actualización cartográfica.

La realización de los proyectos PNOA ha permitido obtener coberturas del territorio nacional con imágenes de resolución de 0,5 metros, en un plazo temporal de dos años.

En esta situación se hace indispensable realizar proyectos piloto que permitan evaluar nuevas tecnologías como la del radar óptico o LIDAR, con el fin de obtener los distintos productos PNOA de forma más productiva.

Así se obtendrán modelos digitales del terreno más precisos y detallados, con un



coste temporal y económico menor a partir de la información combinada obtenida con radar óptico y cámara fotogramétrica digital con sensor de tipo lineal.

Objetivos

Los objetivos principales del presente convenio es el desarrollo de dos líneas de investigación tomando como base la tecnología LIDAR.

Ambas líneas de investigación están dirigidas a potenciar y desarrollar el uso de esta nueva tecnología que permite obtener modelos digitales del terreno mucho más precisos y detallados, con un coste temporal y económico menor.

Las líneas de investigación a desarrollar serán:

1. Estudio y explotación de información integrada obtenida con radar óptico y cámara fotogramétrica digital con sensor de tipo lineal.
2. Lidargrametría: obtención de modelos estereoscópicos sintéticos a partir de datos LIDAR y estudio de su aplicación en proyectos fotogramétricos y cartográficos.
3. Estudio y definición de precisiones y bases para su aplicación a las escalas de trabajo del IGN, Proyecto PNOA y MDT.

Metodología

1. Integración de la información obtenida con radar óptico y sensor de tipo.
2. Estudios de calibración de sensores.
3. Optimización de la orientación de los sensores.
4. Aplicaciones.
5. Investigación y desarrollo de la técnica Lidargrametría.
6. Control de calidad de los resultados obtenidos.
7. Propuesta de una metodología de trabajo para la integración óptima de las diversas técnicas empleadas.
8. Presentación de resultados y entrega final.

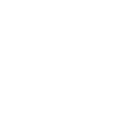
5 Proyectos



SIOSE

Estudio de la aplicabilidad potencial del Sistema de Información del Suelo en España (SIOSE)

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Santiago Ormeño Villajos
Responsable UPM
- 2 Guillermo Villa Alcázar
Responsable IGN
- 3 José Ignacio Nieto Sánchez
UPM
- 4 José María Fábrega Golpe
UPM
- 5 Marcos Palomo Arroyo
UPM
- 6 Rafael Espejo Serrano
UPM
- 7 Emilio Domenech Tofiño
IGN
- 8 Juan José Peces Morera
IGN
- 9 Julián Delgado Hernández
IGN
- 10 Lourdes Martín-Forero Morente
IGN
- 11 María Ángeles Benito Saz
IGN
- 12 María Elena Caballero
IGN
- 13 María José Dalda
IGN
- 14 Nuria Valcárcel Sanz
IGN
- 15 Vicente Gómez Miguel
UPM
- 16 Chiquinquirá Hontoria Fernández
UPM

Palabras clave

SIOSE, indicadores ambientales, medio ambiente, erosión, cambio climático, calidad de suelos, teledetección.

Resumen

El Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), armoniza la información de las bases de datos de



ocupación del suelo de las diferentes administraciones, siguiendo los principios de la directiva INSPIRE de la Unión Europea.

La escala de referencia es 1:25000, con un modelo de datos orientado a objetos, cuantifica porcentajes de cobertura y recoge una diversidad de atributos sobre las mismas. En el presente proyecto se pretenden investigar áreas y potencialidades de aplicación relacionadas con la gestión y análisis ambiental.

Dada la amplitud de posibilidades, se hace necesario seleccionar inicialmente una serie de campos más inmediatos para su análisis.

Para la realización del proyecto se cuenta con especialistas y científicos relacionados con el proceso automatizado de datos, los SIG, el medio ambiente y el medio rural.

Objetivos

El objeto de este convenio específico es estudiar y demostrar el alcance potencial del SIOSE en los campos ambiental, agroforestal, urbano, gestión territorial, etc., para a través de su análisis extraer información temática diversa (cambio climático, desertificación, estudio y control de bosques, incendios forestales, gestión de recursos naturales, estudio de cultivos, hidrología, expansión urbana, etc.).

Para este fin, se precisa diseñar y optimizar modelos procesales y estructuras de datos que permitan obtener esta información mediante análisis de SIG y otra información auxiliar (variables biofísicas, etc.), de manera eficiente y automatizada.

Metodología

Inicialmente se tienen previstas las siguientes fases de desarrollo, sin perjuicio de que sufran modificación conforme vaya avanzando el desarrollo del proyecto:

1. Análisis de la información contenida en SIOSE así como de la estructura de los datos.
2. Desarrollo e implementación metodológica de acceso a SIOSE.
3. Análisis de información auxiliar.
4. Diseño de modelos procesales para la obtención eficiente de documentos temáticos a partir de SIOSE.
5. Realización de pruebas piloto.
6. Redacción de un documento final.

Publicaciones

Ormeño Villajos, S., Arozarena Villar, A., Fábrega Cope, J., Palomo Arroyo, M., Peces Morere, J., Nieto Sánchez, I., . . . Hontoria, C. (2010). *Estudio de la aplicabilidad ambiental del sistema de información de ocupación de suelo en España (SIOSE)*. X Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid (España).

5 Proyectos



CartoVIRTUAL

Cartoteca Nacional Histórica Virtual

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2011 • Ámbito geográfico: Nacional



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Sebastián Mas Mayoral
Responsable IGN
- 3 Alberto Fernández Wyttenbach
UPM
- 4 Miguel Ángel Manso Callejo
UPM
- 5 Monica Wachowicz
UPM / Wageningen University / University of New Brunswick
- 6 Willington Libardo Siabato Vaca
UPM
- 7 Antonio Luján Díaz
IGN
- 8 Elena Camacho Arranz
IGN
- 9 Carmen Liter
Colaborador externo
- 10 Carmen Montaner
Colaborador externo
- 11 María Luisa Martín-Merás
Colaborador externo

Palabras clave

Cartoteca Virtual, Virtual Map Room, Patrimonio Cartográfico, OGC, IDE.

Resumen

Este proyecto propone el desarrollo de soluciones para las cartotecas españolas, con el objetivo de promocionar su patrimonio cartográfico y facilitar el trabajo de investigadores y documentalistas.

El servicio principal es una cartoteca virtual especializada, con servicios opensource de búsqueda y acceso al contenido histórico. Pero también propone ir más allá del acceso distribuido a todos los recursos y de la simple visualización, aportando nuevas herramientas virtuales de análisis y consulta de documentos, favoreciendo la preservación de los documentos y limitando su acceso físico. Así, este proyecto pretende diseñar una metodología e instalar un prototipo de Cartoteca Histórica Virtual distribuida con las ventajas de las cartote-



cas reales, que disponga de herramientas online de medida y georreferenciación, y de una capacidad de análisis comparativo entre dos o más mapas.

Para ello, se beneficiará de las especificaciones del Open Geospatial Consortium y los servicios IDE, de las pasarelas que se creen entre perfiles de metadatos, y de la diseminación y del fomento de foros de interés.

Objetivos

1. Crear una metodología para la digitalización, georreferenciación, catalogación, publicación, consulta y visualización de documentos cartográficos históricos que permita poner en marcha cartotecas históricas a través de Internet conformes con ISO19100, utilizando tecnologías OpenSource y especificaciones de OGC.
2. Establecer un Perfil de Metadatos mínimo conforme con el Núcleo Español de Metadatos para catalogar las Cartografías Históricas y adaptar una herramienta de metadatos basada en CatMDEdit (el programa OpenSource desarrollado por el IGN).
3. Diseñar un programa de actualización para capacitar al personal de las Cartotecas en la instalación y mantenimiento de una Cartoteca Virtual.
4. Demostración de la viabilidad mediante un proyecto piloto: creación de un portal web sobre Cartotecas Históricas que sea el inicio de la Cartoteca Histórica Nacional Virtual.
5. Diseminar y compartir información sobre el proyecto con miras a la creación de la Cartoteca Histórica Nacional Virtual.
6. Promover una Asociación Iberoamericana de Cartotecas Históricas.

Metodología

1. Crear un método para la digitalización, georreferenciación, catalogación, publicación, consulta y visualización de documentos cartográficos históricos

dentro de cartotecas históricas a través de Internet, conformes con ISO19100 y utilizando tecnologías OpenSource:

- a. Análisis de las características de mapas históricos, de la resolución de los archivos, del formato de almacenamiento y de las características que deben poseer las imágenes para garantizar la georreferenciación imprescindible para los usuarios.
 - b. El diseño de pasarelas que transformen los metadatos ya almacenados en las cartotecas a formato ISO19115.
 - c. Adaptación a estándares ISO19100 de las herramientas de búsqueda desarrolladas en el Proyecto DIGMAP, y adaptación de una herramienta de catálogo adecuada a las necesidades de las cartotecas.
 - d. Diseño de una interfaz de usuario del portal que disponga de distintas posibilidades, permisos y herramientas de medida de acuerdo a cada perfil de usuario.
2. Establecer un Perfil de Metadatos mínimo conforme con el Núcleo Español de Metadatos para catalogar las Cartografías Históricas:
 - a. Estudio de los metadatos comunes en las cartotecas históricas.
 - b. Estudio de las necesidades más habituales de los usuarios de cartotecas y su correspondencia con la utilización de metadatos.
 - c. Propuesta y seguimiento de un Perfil de Metadatos.
 3. Diseñar un programa de actualización para capacitar al personal de las Cartotecas en la instalación y mantenimiento de una Cartoteca Virtual:
 - a. Diseño de curso sobre digitalización y georreferenciación de la cartografía histórica.
 - b. Diseño de curso sobre Infraestructuras de Datos Espaciales desde el punto de vista de las cartotecas históricas.
 - c. Diseño de curso sobre características e instalación de servidores para cartotecas virtuales.

- d. Diseño de curso sobre creación de metadatos aplicando un perfil de cartotecas.
 - e. Diseño de curso de instalación y gestión de Servicios de Mapas, Gazetteer y Catálogo en Web.
4. Demostración de la viabilidad mediante un proyecto piloto: creación de un portal Web sobre cartotecas históricas que sea el inicio de la Cartoteca Nacional Virtual:
 - a. Creación de una infraestructura básica para el soporte y gestión de mapas.
 - b. Diseño de herramientas para el tratamiento de la información. Capacidad para trabajar con los diferentes formatos de mapas y sistemas de referencia aconsejados por OGC.
 - c. Construcción del catálogo distribuido de peticiones multiproceso.
 - d. Desarrollo de las herramientas necesarias para la implantación del sistema sobre un servidor de Internet OGC.
 - e. Creación de herramientas de ayuda al usuario.
 5. Diseminar y compartir información sobre el proyecto con miras a la creación de la Cartoteca Histórica Nacional Virtual:
 - a. Incorporación en la interfaz de usuario de la Cartoteca Virtual de herramientas de comunicación que permitan a los interesados avanzar en el conocimiento de las Cartotecas Virtuales y formar parte de los foros.
 - b. Crear y administrar una Lista de Distribución sobre Cartotecas en el servidor de listas de RedIRIS. Solicitud y establecimiento. Búsqueda de interesados. Recopilación de información de interés. Administración de la lista.
 - c. Promover el proyecto en las Listas de Distribución relacionadas con la geoinformación existentes en el servidor de listas de RedIRIS.
 - d. Crear y editar una newsletter electrónica trimestral o cuatrimestral dedicada a las actividades de las Cartotecas, con énfasis en su virtualización.
 - e. Presentar los avances y resultados en congresos y reuniones académicas y profesionales.
 6. Promover una Asociación Iberoamericana de Cartotecas Históricas.

Conclusiones

Las Cartotecas Virtuales son herramientas de gran interés cuyo éxito vendrá influenciado en gran medida por su diseño, que deberá llevarse a cabo de acuerdo con los criterios de interoperabilidad en la publicación de Información Geográfica que promulgan las IDE.

En concreto, se contempla la mejora del prototipo de Cartoteca Nacional Histórica Virtual con nuevas aportaciones tecnológicas que potencien su uso, de acuerdo con las necesidades de sus usuarios. En este sentido, la Cartoteca es susceptible de incorporar automáticamente las mejoras que se vayan realizando en el futuro sobre los contenidos, como es el acceso libre que permiten las actuales colecciones de cartografía antigua de la iniciativa HISPANA, y aquellas que se vayan integrando en el futuro desde IBERCARTO. Dentro del marco del proyecto se ha planificado mejorar la georreferenciación de los contenidos de DIGMAP, así como acometer el proceso con las colecciones de HISPANA.

El éxito y sostenibilidad del proyecto dependerán también del diseño adecuado de programas de capacitación del personal humano para la instalación y mantenimiento de una Cartoteca Virtual. Actualmente, se está diseñando un primer programa académico caracterizado por tener un enfoque global de las Tecnologías de Información Geográfica aplicadas a la actividad cartotecaria. Este curso estará accesible en breve desde la propia Cartoteca Virtual, dentro de una plataforma de tele-enseñanza.

Finalmente, se está trabajando para acceder y comparar toda la información histórico-cartográfica que está dispersa e inaccesible en las cartotecas iberoamericanas, a través un único sitio Web y de manera remota. Para ello, se ha configurado la iniciativa «CartoRED-Red de Cartotecas Virtuales Iberoamericanas». Esta Red ya cuenta con el apoyo inicial de siete países representados

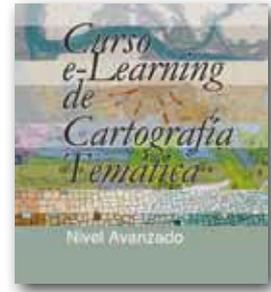


por once instituciones geográficas, que suelen ser las encargadas de salvaguardar los fondos histórico-cartográficos en Latinoamérica. Se espera que esto ayude a facilitar la consecución de políticas de entendimiento en este campo, así como a la formación y transmisión del conocimiento que necesitan estas entidades para llevar a cabo este proyecto tecnológico; principalmente a través del desarrollo personalizado de herramientas informáticas, y la formación de expertos locales. La utilización de herramientas de código abierto supondrá una garantía para el éxito de la Red, en la que prima la búsqueda de soluciones tecnológicas de bajo coste y el desarrollo colaborativo.

Publicaciones

- Aguirre, T. I., Fernández-Wytenbach, A., Bernabé-Poveda, M., & Cattaneo, A. (2009). *The affective perspective of early maps*. E-Perimtron, 4(3), 168-179.
- Aguirre, T. I., Fernández-Wytenbach, A., Bernabé-Poveda, M., & Cattaneo, A. (2009). *The affective perspective of early maps*. IV International Workshop in Digital Approach to Cartographic Heritage. Commission on Digital Technologies in Cartographic Heritage, Venecia (Italia).
- Bernabé-Poveda, M. Á., Fernández Wytenbach, A., Manso Callejo, M. A., & Wachowicz, M. (2009). *Closing the gap between historical digital map libraries and SDIs*. XI GSDI World Conference: Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global, Rotterdam (Holanda).
- Crespo Sanz, A., & Fernández Wytenbach, A. (2011). *¿Cartografía antigua o cartografía histórica?* Estudios Geográficos, 72, 371-388.
- Fernández Wytenbach, A. (2010, Proyecto fin de carrera). *Establecimiento de cartotecas virtuales como herramienta de apoyo a la investigación histórica en el marco de las infraestructuras de datos espaciales*
- Fernández Wytenbach, A., Criado, M., Crespo, M., Capdevila Subirana, J., & Bernabé-Poveda, M. Á. (2010). *The MARC-ISO19115 metadata crosswalk to the publishing of cartographic heritage through spatial data infrastructure*. II Qualitative and Quantitative Methods in Libraries International Conference, Chania (Grecia).
- Fernández Wytenbach, A., Poveda, B., & Angel, M. (2010). *El proyecto cartovirtual: Cartoteca nacional histórica virtual*. Revista Catalana De Geografia, 15
- Fernández Wytenbach, A., Siabato, W., Moya Honduvilla, I., Dawood Issa, Z., Gallindo Alonso, A., Poveda, B., & Angel, M. (2010). *Integración de cartotecas virtuales como herramienta de apoyo en la investigación histórica y social*. 15(40) 1-4.
- Fernández Wytenbach, A., Siabato, W., Moya Honduvilla, I., Dawood, Z., Gallindo Alonso, A., Poveda, B., & Angel, M. (2010). *Integración de cartotecas virtuales como herramienta de apoyo en la investigación histórica y social*. Revista Catalana De Geografia, 15(40), 1-4.
- Fernández-Wytenbach, A., Díaz-Díaz, E., & Bernabé-Poveda, M. (2010). *An intellectual property rights approach in the development of distributed digital map libraries for historical research*. In (pp. 295-309) Springer.
- Fernández-Wytenbach, A., Siabato, W., Bernabé-Poveda, M., & Wachowicz, M. (2010). *Evolution of digital map libraries towards virtual map rooms: New challenges for historical research*. In (pp. 129-143) Springer.
- Siabato, W., Fernández-Wytenbach, A., & Bernabé-Poveda, M. Á. (2011). *Showing the past: Integrating cartographic collections through virtual map rooms*. International Journal of Applied Geospatial Research (IJAGR), 2(4), 93-108.

5 Proyectos



Desarrollo del curso e-Cartoavanzada 2009

Desarrollo de contenidos del curso e-learning - Cartografía Temática Avanzada

Año de inicio: 2009 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



1 Teresa Iturrioz Aguirre

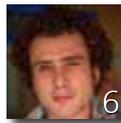
Responsable UPM

2 Alfredo del Campo García

Responsable IGN

3 Miguel Ángel Bernabé Poveda

UPM



4 María Teresa Manrique Sancho

UPM

5 Javier Moya Honduvilla

UPM

6 Jorge Cano Fuentes

UPM



7 Concepción Romera Sáez

UPM

8 Juan Carlos García Palomares

Colaborador externo

9 Trinidad Ramírez

Colaborador externo



10 Jimena Martínez

Colaborador externo

Resumen

El Instituto Geográfico Nacional propone a profesionales y estudiantes que previamente hayan realizado el curso «Cartografía Temática Básica», la realización de un curso en línea avanzado. El curso de 40 horas de duración abarca los siguientes contenidos: semiología gráfica y diseño de mapas temáticos, exploración de datos y estadística espacial, y visualización geográfica.

Objetivos

1. Planificar un plan de proyecto y redactar el correspondiente convenio.
2. Desarrollar los contenidos teóricos y prácticos para impartir un curso e-learning teórico-práctico sobre Cartografía Temática Avanzada de 40 horas de duración.
3. Revisar la implementación de cambios en la plataforma Moodle de e-learning que realice la empresa encargada.



4. Impartir las tutorías del curso en la edición prevista para el año 2009 (1ª edición).
5. Coordinar adecuadamente a los tutores en su labor de supervisión.
6. Gestión del proyecto e informe final.

Metodología

Revisión bibliográfica, establecimiento de los temas a tratar y del calendario. Identificación de expertos para confección de temas. Realización y revisión de temas: apuntes, prácticas, datos de prácticas. Preparación del material para su implementación. Revisión de la implementación y rodaje del curso. Impartición del curso empleando la implementación revisada y siendo los tutores de la primera edición los creadores de los contenidos específicos. Análisis de los resultados del curso y de la encuesta de satisfacción final.

Resultados obtenidos

Los contenidos desarrollados para el curso constan de cuatro módulos temáticos, cada uno de los cuales consta de una serie de unidades.

MÓDULO 1. Semiología gráfica y diseño de mapas temáticos

MÓDULO 2. Exploración de datos y estadística espacial

MÓDULO 3. Visualización geográfica.

MÓDULO 4. Cartografía Animada y Cartografía Interactiva.

Cada unidad, con sus particularidades propias, incluye: información teórica y práctica, ejercicios de autoevaluación de su contenido, prácticas guiadas en PDF empleando en su caso software de animación y estadística, así como la aplicación ArcGis 9.1 de ESRI.

5 Proyectos



Líneas Límite III - Fase I

Desarrollo de las herramientas específicas para la explotación del Sistema de Información Geográfica de las Líneas Límite del Departamento Central de Cartografía

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Carlos Soler García
Responsable UPM
- 2 Antonio Luján Díaz
Responsable IGN
- 3 Álvaro Lanchas López
UPM
- 4 Verónica Romero García
UPM
- 5 Carlos Losana García
IGN

Palabras clave

SIG, Líneas Límite, Geomedia, librerías dinámicas.

Resumen

El Registro Central de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a través de diferentes convenios de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía), ha venido desarrollando diversas metodologías y tecnologías para la actualización y explotación de los datos relativos a las Líneas Límite. Más concretamente, con los convenios siguientes:

1. Desarrollo de la tecnología y metodología adecuada para la optimización de

la información de la base de datos de líneas límite de la dirección general del instituto geográfico nacional - Líneas Límite I.

2. Investigación y desarrollo del sistema de información geográfica más adecuado para la gestión y actualización del registro nacional de líneas límite -Líneas Límite II. Una vez integrados los diferentes modelos de información en una única base de datos, mediante el convenio Líneas Límite II, se planteó la necesidad de confeccionar herramientas de explotación del SIG de las Líneas Límite administrativas de España. Para la confección de las mencionadas aplicaciones, dado que se debería trabajar con Geomedia, se eligió realizar las herramientas a través de librerías dinámicas, mediante Visual Basic. Las herramientas diseñadas consistieron en el diseño y



desarrollo, para la explotación y servicio del Sistema de Información Geográfica de Líneas Límite del servicio central de Cartografía del IGN.

Objetivos

1. Aplicación para la búsqueda de toda información relativa a una Línea Límite, habiéndose realizado la entrada de las dos entidades locales que la conforman.
2. Obtención de la misma información del apartado anterior, pero en este caso, mediante una consulta gráfica.
3. Generación de hojas registrales de las entidades consultadas.
4. Realización de informes referentes a las Líneas Límite de municipios, provincias y comunidades autónomas.
5. Aplicación que permita actualizar las alteraciones producidas en las Líneas Límite, tanto geométricas como de índole administrativa.
6. Visualización de las imágenes del PNOA y del MTN25000, en su formato raster.

Metodología

Una vez analizadas las relaciones entre entidades y los diferentes campos de la base de datos, así como las necesidades del Servicio Central de Cartografía, se han ido diseñando las diferentes herramientas, mediante procedimientos y funciones. Gracias a las herramientas y objetos de la aplicación Geomedia y Visual Basic v. 6.0, se han ido generando librerías dinámicas, así como las aplicaciones de instalación y desinstalación.

Resultados obtenidos

Se han generado todas las aplicaciones y herramientas objeto del presente convenio.

5 Proyectos



Líneas Límite III - Fase II

Actualización de la geometría de las Líneas Límite del Sistema de Información Geográfica SIGLIM

Año de inicio: 2008 • Año de finalización: 2009 • Ámbito geográfico: Nacional



- 1 Carlos Soler García
Responsable UPM
- 2 Antonio Luján Díaz
Responsable IGN
- 3 Álvaro Lanchas López
UPM
- 4 Verónica Romero García
UPM
- 5 Willington Libardo Siabato Vaca
UPM
- 6 Pilar Moreno Regidor
UPM
- 7 Carlos Losana García
IGN

Palabras clave

SIG, Líneas Límite, Geomedia, Librerías dinámicas.

Resumen

El Registro Central de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a través de diferentes convenios de colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía), ha venido desarrollando diversas metodologías y tecnologías para la actualización y explotación de los datos relativos a las Líneas Límite. Más concretamente, con los convenios siguientes:

1. Desarrollo de la tecnología y metodología adecuada para la optimización de la información de la base de datos de líneas límite de la dirección general del instituto geográfico nacional - Líneas Límite I.
2. Investigación y desarrollo del sistema de información geográfica más adecuado para la gestión y actualización del registro nacional de líneas límite -Líneas Límite II. Una vez integrados los diferentes modelos de información en una única base de datos, mediante el convenio Líneas Límite II, se planteó la necesidad de confeccionar herramientas de explotación del SIG de las Líneas Límite administrativas de España. Para la confección de las mencionadas



aplicaciones, dado que se debería trabajar con Geomedia, se eligió realizar las herramientas a través de librerías dinámicas, mediante Visual Basic. Las herramientas diseñadas consistieron en el diseño y desarrollo, para la explotación y servicio del Sistema de Información Geográfica de Líneas Límite del servicio central de Cartografía del IGN.

Objetivos

1. La actualización de la geometría de las Líneas Límite de costa se realizará mediante herramientas de Geomedia, tomando como base los ficheros en formato dgn, procedentes de las restituciones fotogramétricas del MTN25. Esta digitalización se realizará manualmente y vinculando todos los identificadores pertenecientes a las antiguas geometrías.
2. La incorporación y vinculación de la geometría de las líneas de islas e islotes que existen en todo el litoral peninsular e insular, proporcionada por la Subdirección General de Aplicaciones Cartográficas, se realizará mediante herramientas desarrolladas para tal fin y cuyo procedimiento constará de las siguientes fases:
 - a. Selección del centro de mínimas distancias de cada isla.
 - b. Búsqueda de la mínima distancia del centro del islote o isla, a los diferentes tramos de línea límite costera. Obtención de atributos de la Líneas Límite más próxima.
 - c. Vinculación de identificadores de las entidades de islas o islotes, a los correspondientes de la marítimo-terrestre de la división administrativa a la que pertenezca.
 - d. Revisión (con una aplicación) de la no existencia de elementos sin identificador.
 - e. Revisión manual, en caso de rías y estuarios, de la correcta realización de asignación de índices.
3. Actualización de la geometría de las líneas inter-autonómicas. Se trata de adecuar la geometría de SIGLIM a la de los ficheros dgn existentes en el Registro Central de Cartografía, teniendo en cuenta la información contenida en los ficheros raster del MTN25 en cuanto a la coincidencia con detalles cartográficos; y, una vez comprobada, en su caso, con el Acta de Deslinde. Una vez incorporadas las geometrías de las líneas inter-autonómicas, se comprobará la adecuación de las mismas, con la supervisión del personal del Registro Central de Cartografía de la idoneidad de las mismas, en función de la información recopilada de cada una de ellas. Esta información se obtendrá de las imágenes raster del Mapa Topográfico Nacional MTN25 de las actas, así como de las libretas de campo originales y de las planimetrías, mediante herramientas de visualización de SIGLIM.
4. Carga de los atributos de Líneas Límite de las entidades territoriales mancomunadas que actualmente no están cargados, debido fundamentalmente a problemas de denominación de dichas entidades y a formato distintos.

Mediante la lectura de actas, planimetrías y libretas de campo, y siempre bajo la supervisión del personal del Registro Central de Cartografía, se procederá a determinar los índices adecuados para cada línea que conforman los territorios mancomunados, así como de aquellas otras líneas que se introdujeron en la base de datos como un sólo acta de todas las líneas que configuran un término municipal. Existe una serie de inconsistencias en la denominación de las mancomunidades, dado que al cargarse en la base de datos del IGN, algunas de ellas se cargaron con diferente denominación siendo las mismas.
5. Depuración de la tabla de geometrías. Se trata de detectar y corregir las Líneas Límite cuyos vínculos a la base de datos no sean correctos. Este apartado se resolverá realizando consultas a la base de datos para determinar el número de Líneas Límite que carecen de algunos de sus atributos, geometría o

datos relacionados con cada una de ellas. Una vez obtenida la relación de líneas con carencias de información o geometría se procederá a analizar cada una de las incidencias manualmente y mediante lectura de actas, planimetrías y libretas de campo; y siempre bajo la supervisión del personal del Registro Central de Cartografía, se procederá a determinar los índices adecuados para cada línea.

6. Actualización de la geometría de las Líneas Límite de la frontera francesa. Se trata, en este caso, de actualizar dicha geometría a la proporcionada por la Subdirección General de Aplicaciones Geográficas de este Centro Directivo, correspondiente al acuerdo IGN Español-IGN Francés para proyectos europeos. Una vez facilitada la información de las Líneas Límite que constituyen la frontera hispano-francesa se procederá a realizar la edición de dichas líneas utilizando las herramientas anteriormente mencionadas y desarrolladas para tales fines.
7. Actualización (edición o sustitución según convenga o se disponga de datos) de las Líneas Límite de la Comunidad Autónoma de Madrid, así como la incorporación y vinculación de los mojones que las definen. Dado que la información de las Líneas Límite de la provincia de Madrid está en formato dgn; las geometrías, ficheros, y coordenadas de los mojones en formato excel, se cargarán estos atributos de las Líneas Límite de la Comunidad Autónoma de Madrid mediante una aplicación.
8. Actualización (edición o sustitución según convenga o se disponga de datos) de las Líneas Límite de la Comunidad Autónoma del País Vasco (provincia de Vizcaya), e incorporación y vinculación de los mojones de las mismas. El proceso de este apartado será idéntico al utilizado en la Comunidad Autónoma de Madrid, con la única salvedad que las coordenadas de los mojones en este caso están en Access y que las geometrías no tienen ningún tipo de vínculo con los datos correspondientes a las mismas.

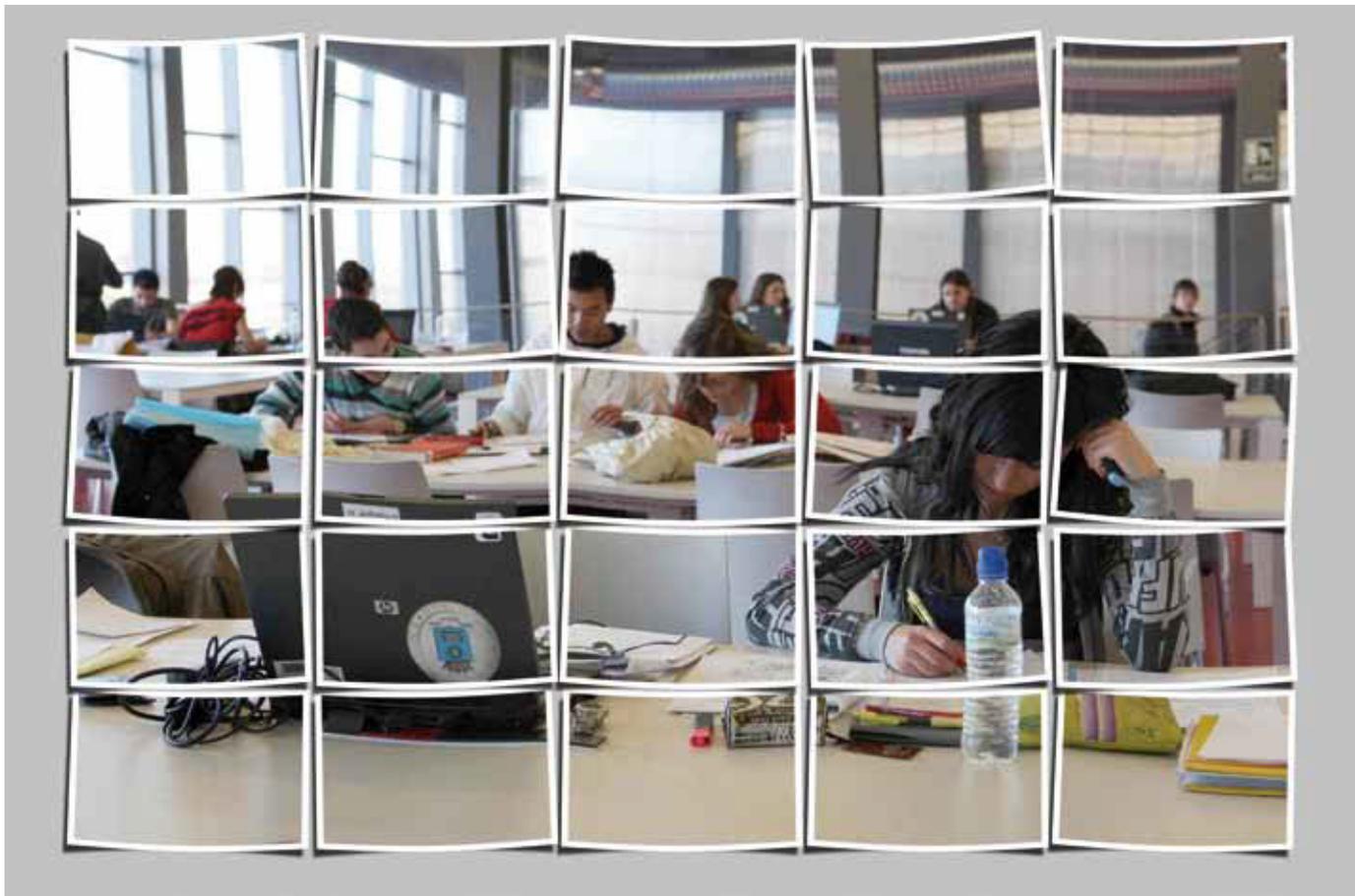
Metodología

Mediante aplicaciones implementadas en Geomedia, librerías dinámicas en unos casos, y aplicaciones realizadas en VB en otros, se realizarán los apartados del pliego de prescripciones técnicas de la « Actualización de la geometría de las Líneas Límite del Sistema de Información Geográfica SIGLIM ». Se entregarán los programas fuentes de ambos tipos de aplicaciones, si así lo requiere el Registro Central de Cartografía del Instituto Geográfico Nacional.

Resultados obtenidos

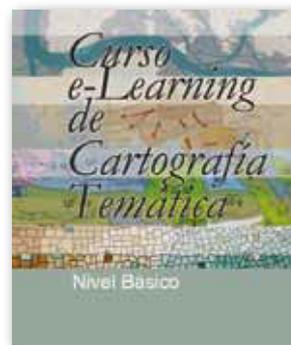
Se han corregido los datos correspondientes a los ocho apartados.





Cursos

6 Cursos

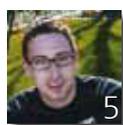
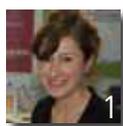


Curso e-Cartobásica 2009

Curso e-learning de Cartografía Temática, orientado a la formación y difusión del conocimiento en el campo de las Tecnologías de la Información Geográfica

4.ª Edición del 20-Abril-2009 al 29-Mayo-2009 • Duración 40 h • N.º de alumnos 134

5.ª Edición del 5-Septiembre-2009 al 13-Noviembre-2009 • Duración 40 h • N.º de alumnos 134



- 1 Teresa Iturrioz Aguirre
Responsable UPM
- 2 Alfredo del Campo García
Responsable IGN
- 3 Argentina Sampaio Costa
UPM
- 4 Javier Moya Honduvilla
UPM
- 5 Jorge Sánchez Hernández
UPM
- 6 Concepción Romera Sáez
IGN
- 7 Judith Sánchez González
IGN

Temario

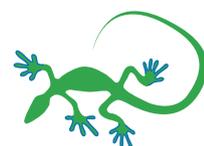
- Unidad 1. Introducción a la Cartografía Temática.
- Unidad 2. Semiología Gráfica.
- Unidad 3. Cartografía Temática Cualitativa.
- Unidad 4. Mapas de símbolos proporcionales.
- Unidad 5. Mapas de coropletas.
- Unidad 6. Escala y Proyecciones Cartográficas.
- Unidad 7. Diagramas y Composición Cartográfica.
- Unidad 8. Mapas de isóneas.
- Unidad 9. Combinaciones temáticas.

Resumen

A fecha de redacción del documento, se han celebrado un total de tres ediciones del curso e-learning de Cartografía Temática, que tanto el IGN como la UPM han llevado a cabo desde 2007.

A continuación se desgranar las ediciones que hasta el momento se han ofertado:

- Primera edición: noviembre de 2007.
- Segunda edición: abril de 2008.
- Tercera edición: octubre de 2008.



Durante la explotación del curso en sus diferentes ediciones, y gracias a las diferentes encuestas de satisfacción del alumnado, los equipos de trabajo han logrado recopilar valiosa información acerca de las necesidades concretas de los usuarios del curso.

El análisis exhaustivo de estos datos hace posible la modificación más adecuada de aquellos aspectos o contenidos que han mostrado ciertas debilidades o presentado aspectos mejorables en las diferentes explotaciones. Como consecuencia de lo anterior, se propone establecer un convenio de colaboración entre IGN-UPM que contemple la continuación de las labores de mejora sobre los contenidos del curso en base a la reestructuración de la organización del curso, la introducción de los detalles que se consideren oportunos, y el aseguramiento del desarrollo de tutorías para una nueva edición del mismo durante el 2009.

Objetivos

1. Elaborar un plan de proyecto y redactar el correspondiente convenio.
2. Reestructurar el curso de acuerdo a los nuevos requerimientos, modificando el diseño (organización de temas y horarios) y el contenido (nuevas funcionalidades) para adaptarlo a las conclusiones extraídas de anteriores ediciones.
3. Revisar la implementación de cambios en la plataforma Moodle de e-learning que realice la empresa encargada.
4. Impartir las tutorías del curso en la edición prevista para el año 2009 (4ª edición).
5. Coordinar adecuadamente a los tutores en su labor de supervisión.
6. Gestionar el proyecto e informe final.

Metodología

El desarrollo del curso ha estado integrado por las siguientes tareas:

1. Revisión de conclusiones de la edición anterior.

2. Adaptación-modificación de contenidos del material.
3. Revisión de la implementación.
4. Realización de tutorías en la explotación del curso.
5. Gestión de la coordinación de tutores.
6. Realización de un informe con los resultados.

Conclusiones

De la realización de ambas ediciones, de su desarrollo y de la encuesta de satisfacción final realizada a los alumnos tras cada curso, se extraen conclusiones muy positivas. Se puede deducir que la satisfacción de los participantes es muy alta. Esta valoración ha ido creciendo progresivamente con el número de edición del curso, obteniendo la calificación global de 9 en su quinta edición.

6 Cursos



Curso e-IDE 2009

Curso e-learning en Infraestructura de Datos Espaciales

1.ª Edición del 20-Abril-2009 al 29-Junio-2009 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140

2.ª Edición del 21-Septiembre-2009 al 13-Noviembre-20 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



1



2



3



4



5



6



7



8

1 Miguel Ángel Bernabé Poveda

Responsable UPM

2 Antonio Federico Rodríguez Pascual

Responsable IGN

3 Argentina Sampaio Costa

UPM

4 Daniela Ballari

UPM

5 Óscar Ignacio Abarca

UPM

6 Alejandra Sánchez Maganto

IGN

7 Paloma Abad Power

IGN

8 Juan Ernesto Rickert

Colaborador externo (Instituto Geográfico Militar IGM, Argentina)

Temario

MÓDULO 1. Familiarizarse con la plataforma.

MÓDULO 2. Introducción a las IDE y a los Geoservicios.

Unidad 1. Introducción a las IDE.

Unidad 2. Lenguajes y arquitecturas para los Geoservicios.

Unidad 3. Prácticas guiadas y test de evaluación.

MÓDULO 3. Publicación de mapas.

Unidad 1. Introducción a los servicios de mapas.

Unidad 2. Clientes IDE (Web y escritorio).

Unidad 3. Prácticas con MapServer.

Unidad 4. Prácticas guiadas y test de evaluación.

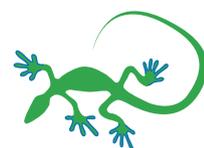
MÓDULO 4. Metadatos de la Geoinformación.

Unidad 1. Metadatos de la Información Geográfica.

Unidad 2. Prácticas guiadas y test de evaluación.

Objetivos

1. Planificación del proyecto y redacción del convenio.



2. Reestructurar la organización del curso.
3. Actualización del material teórico y ampliar la interactividad a través de vídeos.
4. Revisar la implementación en Moodle a desarrollar por la empresa implementadora.
5. Impartir las tutorías del curso en las dos ediciones del año 2009 (4ª y 5ª edición).
6. Coordinar a los tutores en ambas ediciones.
7. Gestión del proyecto e informe final.

Metodología

Para llevar a cabo dichos objetivos, se han realizado las siguientes tareas:

1. Adaptar los contenidos e-learning del curso en base a la experiencia adquirida en ediciones anteriores para superar las debilidades detectadas, mejorando así su calidad.
2. Actualizar el contenido del módulo de metadatos y servidores de mapas para adaptarlos a las nuevas versiones de las herramientas CatMDedit y MapServer.
3. Revisar la implementación de los contenidos creados en los apartados 1 y 2.
4. Realizar las tutorías de la 4ª y 5ª edición del curso e-learning de IDEs: para cada una de las ediciones se ha contado con 4 tutores. Dos de ellos designados por el IGN y los otros dos por la UPM.
La 4ª edición se dictó del 20 de Abril al 29 de Junio de 2009, en el que participaron 140 alumnos.
La 5ª edición se dictó del 21 de Septiembre al 13 de Noviembre del 2009 y participaron 140 alumnos.
5. Coordinación del curso y tutores: la coordinación de tutores estado a cargo de la UPM. Se han realizado las siguientes actividades: definición de fechas límites de módulos, definición de porcentajes de evaluación de cada actividad, prácticas guiadas y evaluaciones del curso, establecimiento de criterios comunes para la evaluación de las actividades, apertura de módulos y configuración de fechas límites en la pla-

taforma del curso y consideración de distintas alternativas para la gestión de foros.

Resultados obtenidos

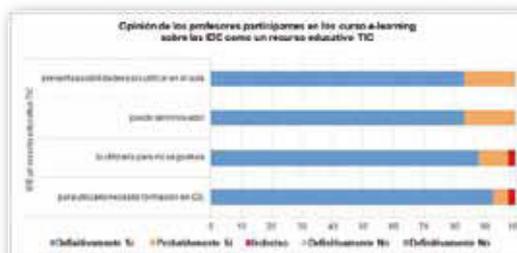
Impartición de la 4ª y 5ª edición del curso e-learning de IDE a 280 alumnos. Actualización del contenido teniendo en cuenta las nuevas versiones del software utilizado en las prácticas y la mejora de la calidad de los mismos de acuerdo a las conclusiones y experiencia de Otras ediciones

Propuestas de modificación del temario del curso para la 6ª edición.

Conclusiones

El dictado de este tipo de cursos incrementa el conocimiento sobre IDE no solo en la comunidad IDE española, sino también en la latinoamericana. Estas iniciativas favorecen el aumento de la visibilidad de IGN, LatinGEO y UPM.

6 Cursos



Curso e-IDE-EDU-ESO 2009

Formación e-learning para el profesorado de Educación Secundaria Obligatoria para utilizar las Infraestructuras de Datos Espaciales como recurso educativo



1



2



3



5



6

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Joan Capdevila Subirana
Responsable IGN
- 3 María Ester Gonzalez
UPM
- 4 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 5 Carolina Soteres
IGN

Resumen

Durante el 2008 se desarrolló el proyecto «Formación e-learning para el profesorado de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) para utilizar las IDE como recurso educativo»; obteniendo como resultado los siguientes cursos e-learning de autoformación para el profesorado de la ESO:

1. IDE para Ciencias Sociales.
2. IDE para Ciencias de la Naturaleza.
3. IDE para Tecnología.

Con el fin de validar los resultados obtenidos en 2008, se propone impartir los cursos con la finalidad de obtener la opinión del profesorado sobre las posibilidades que ofrece las IDE como un recurso educativo TIC.

Objetivos

1. Objetivo general:
 - a. Analizar y evaluar los resultados de la impartición de los cursos, recogien-

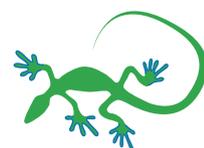
do la opinión del profesorado sobre las posibilidades que ofrecen las IDE como un recurso educativo TIC.

2. Objetivos específicos:

- a. Implementar los cursos e-learning en el Aula Virtual eduGEO: <http://edugeo.geoide.upm.es>
- b. Diseñar y desarrollar los instrumentos de evaluación: cuestionarios.
- c. Convocar a los participantes a través de distintos medios de difusión, contacto con Institutos de Educación Secundaria, Redes sociales del profesorado, foros de formación, etc.
- d. Impartir los tres cursos e-learning, de 10 horas cada uno.
- e. Preparar el Informe Final.

Metodología

Los cursos se imparten bajo la modalidad educativa e-learning a través del Aula Virtual eduGEO (<http://edugeo.geoide.upm.es>).



es/) son cursos de autoformación, por lo que no disponen de tutores.

Los profesores participantes acceden al curso de acuerdo a la asignatura que imparten (Ciencias Sociales, Ciencias de la Naturaleza y Tecnología), y disponen de los siguientes contenidos:

1. Lección teórica de Introducción a las IDE.
2. Cuatro propuestas didácticas en las que se abordan contenidos de la asignatura utilizando las IDE.

Durante el desarrollo del curso se solicita a los profesores que respondan a varias encuestas con el fin de obtener su opinión sobre los contenidos y la utilización de las IDE para abordar contenidos de su asignatura.

Resultados obtenidos

1. Aproximadamente 120 profesores manifestaron su interés en participar en los cursos. A todos se les confirmó la inscripción y se envió la información para acceder al Aula Virtual, pero sólo un 60% de los profesores completó el curso. Resulta importante destacar que los cursos no tienen reconocimiento oficial y la participación estuvo determinada por el interés de los profesores en el tema y una manifiesta actitud de colaboración.
2. Aproximadamente un 40% de los profesores inscritos en los cursos respondieron a las distintas encuestas de opinión. Si bien el porcentaje de respuesta fue inferior al esperado, ha permitido obtener una primera aproximación a la opinión del profesorado sobre la utilización de las IDE en el contexto específico de la ESO.
3. Se habían previsto dos semanas para el desarrollo de los cursos, pero se extendió el plazo a cuatro semanas respondiendo a la solicitud de algunos profesores que habían iniciado el curso una semana después o que, por su trabajo, necesitaban más tiempo para finalizarlo.

4. Los cursos se desarrollaron con normalidad y no se produjo ningún tipo de incidencia relacionada con el uso y funcionamiento de la plataforma.

Conclusiones

Resulta necesario destacar las dificultades encontradas para conseguir profesores que participasen en las pruebas piloto, ya que su participación era exclusivamente de carácter colaborativo y de interés personal en conocer una temática desconocida como son las IDE.

1. Se logró un número importante de participantes.
2. El nivel de participación ha sido menor al esperado, y se ha visto claramente reflejado en el total de participantes que respondieron a las distintas encuestas de opinión.
3. Se destaca el interés manifestado por algunos profesores que enviaron vía e-mail comentarios acerca de los cursos en general y del material incluido en los mismos.

En conclusión, los resultados de la encuesta de opinión reflejan que las IDE se presentan como un recurso educativo TIC con grandes potencialidades, pero su falta de conocimiento en el contexto de la ESO determina que no se utilice en la asignaturas que abordan contenidos relacionados con la Información Geográfica y las TIC.

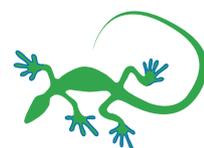
Publicaciones

Bernabé Poveda, M. A., Capdevila Subirana, J., & González, M. E. (2010). *Formación para el profesorado: IDE como recurso educativo TIC*. I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales, Lisboa (Portugal).

González, M. E., Acevedo, S., Oton, B., & Gainza, V. (2010). *Las infraestructuras de datos espaciales (IDE) en el contexto educativo*. I Congreso Uruguayo de Infraestructura de Datos Espaciales. "Contribuyendo al desar-

rollo de una Red Regional", Montevideo (Uruguay).

Gonzalez, M. E., & Bernabé Poveda, M. A. (2010). *E-learning training for spanish compulsory secondary education (ESO) teachers to use SDI as an ICT educational resource*. GSDI XI Spatial Data Infraestructure: Realising Spatially Enabled Societies, Singapur.



6 Cursos



Curso GPS-AECID 2009

Curso avanzado de posicionamiento por satélite

Del 02-Noviembre-2009 al 27-Noviembre-2009 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



- 1 Abelardo Bethencourt Fernández
Responsable UPM
- 2 Adolfo Dalda Mourón
Responsable IGN
- 3 Juan Francisco Prieto Morín
UPM
- 4 Jesús Velasco Gómez
UPM
- 5 José Antonio Sánchez Sobrino
UPM
- 6 Francisco Javier González Matesanz
IGN
- 7 Marcelino Valdés Pérez de Vargas
IGN

Temario

Se han revisado y actualizado la mayor parte de los temas. Estas actualizaciones se deben esencialmente al profundo y acelerado cambio que se produce en estas tecnologías, que se basan esencialmente en:

1. Aparición de nuevas constelaciones de satélites como GALILEO y BEIDOU.
2. Mejoras introducidas en las constelaciones tradicionales GPS o GLONASS.
3. Aumentaciones satelitales como WASS, EGNOSS, etc.
4. Desarrollo de nuevas metodologías de observación y cálculo (PPP, etc.).
5. Aparición de nuevas técnicas de observación y cálculo, así como la aparición de organismos internacionales de coordinación (IGS, SIRGAS, EUREF, etc.).

Además del temario, fuertemente reformado al añadir las nuevas aportaciones técnicas, hemos creído conveniente incorporar dos unidades no contempladas: una relacionada con el estándar RTCM para la transmisión de correcciones diferenciales y aplicaciones RTK, de enorme desarrollo en la actualidad; y otra dedicada al sistema de referencia para las Américas (SIRGAS), de especial interés debido a la procedencia del alumnado y al gran desarrollo que ha adquirido esta institución al implantar y mantener diferentes sistemas.

- Unidad 1. Conceptos fundamentales en Geodesia.
- Unidad 2. Sistemas de referencia en Geodesia.
- Unidad 3. Sistemas convencionales de referencia y tiempo.

- Unidad 4. Conceptos sobre órbitas. Keplariana y perturbada.
- Unidad 5. Introducción al sistema GNSS.
- Unidad 6. La señal. Estructura y proceso.
- Unidad 7. Observables GPS.
- Unidad 8. Fuentes de error en GPS y modelización.
- Unidad 9. Modelos matemáticos para el posicionamiento.
- Unidad 10. Métodos de observación.
- Unidad 11. Redes Geodésicas y preparación de campañas.
- Unidad 12. Transformación entre sistemas de referencia.
- Unidad 13. Aplicaciones del GPS.

Objetivos

El objetivo del curso es dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con el sistema de navegación por satélites, que les permita atender a las necesidades de los servicios geodésicos de sus respectivos países. Sin descuidar los fundamentos teóricos, se pondrá especial énfasis en la adquisición de las destrezas operativas necesarias para el desarrollo de su labor..

Metodología

El curso de posicionamiento por satélite tiene una orientación eminentemente práctica y su diseño está basado en una pedagogía orientada a proyectos, que se desarrolla en las siguientes fases:

1. El alumno recibe la formación teórica imprescindible para comprender el funcionamiento del sistema y ser capaz de definir y diseñar un proyecto. Se realizan supuestos prácticos en gabinete.
2. Consiste en la toma de datos de campo y corresponde al proyecto diseñado en la fase anterior. En esta fase el alumno aprenderá a manejar los receptores y estrategias de observación.
3. Se realizará todo el proceso correspondiente al tratamiento de datos: ajuste de redes, transformaciones entre sistemas de referencia, etc.

4. Estudio estadístico de la calidad de los resultados.

Evaluación: La evaluación se basará esencialmente en la calidad de los resultados obtenidos en el proyecto diseñado y ejecutado.

Se realizará también un examen tipo test con el que se comprobará la adquisición madura de los conceptos fundamentales.

Condiciones inexcusables. Para ser valorados positivamente, los alumnos deberán haber asistido al 80% de las clases. Deberá igualmente haber realizado correctamente los ejercicios propuestos para su realización en clase o en horario extraescolar.

Resultados obtenidos

Se ha comprobado la asimilación de estas enseñanzas.

Conclusiones

Este curso ha demostrado ser de gran interés para los participantes, quienes han manifestado en reiteradas ocasiones la utilidad de los mismos.



6 Cursos



Curso IDE - AECID 2009

Curso de Infraestructura de Datos Espaciales 2009

Del 2-Noviembre-2009 al 27-Noviembre-2009 • Duración 150 h • N.º de alumnos 22



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19

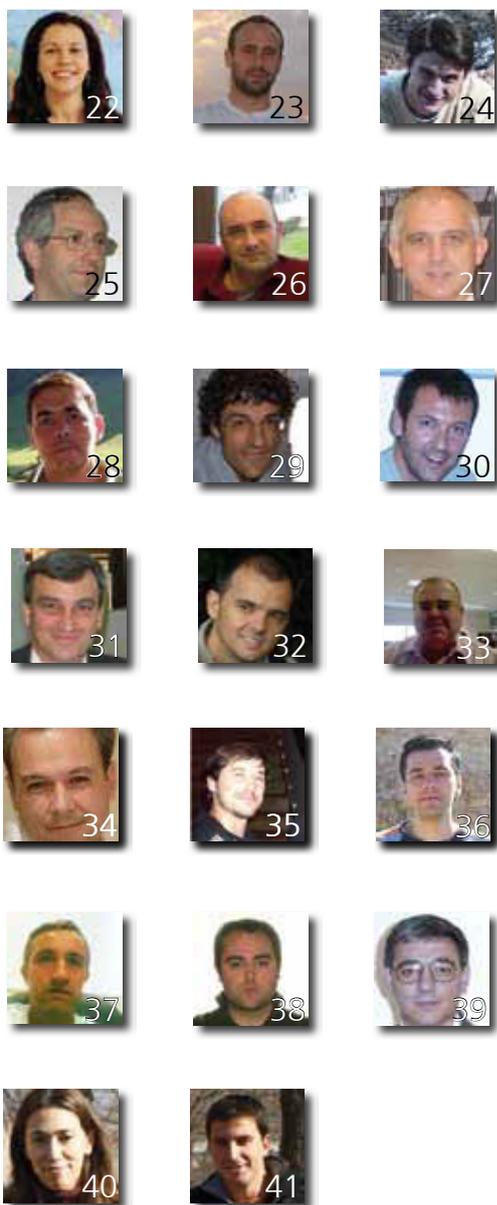


20



21

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Alejandra Staller Vázquez
UPM
- 4 Antonio Vázquez Hoehne
UPM
- 5 Claudia Marcela Uberhuaga Candia
UPM
- 6 Diana Ivonne Benavides Romero
UPM
- 7 Luis Manuel Vilches Blázquez
UPM
- 8 Óscar Corcho García
UPM
- 9 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 10 María Ester Gonzalez
UPM
- 11 Willington Libardo Siabato Vaca
UPM
- 12 Miguel Ángel Manso Callejo
UPM
- 13 Óscar Ignacio Abarca
UPM
- 14 Isaac Pozo Ortego
UPM
- 15 Federico Vladimir Gutiérrez Corea
UPM
- 16 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 17 Emilio López Romero
IGN
- 18 Paloma Abad Power
IGN
- 19 Jesús Celada Pérez
IGN
- 20 Sebastián Mas Mayoral
IGN
- 21 Francisco Javier García García
IGN



- 22 Celia Sevilla Sánchez
IGN
- 23 Carlos González González
IGN
- 24 José Ángel Alonso Jiménez
IGN
- 25 Francisco Javier Ariza
Colaborador externo (Universidad de Jaén)
- 26 Gabriel Carrión
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 27 Antonio Cabrera
Colaborador externo (Elimco Sistemas)
- 28 José Miguel Olivares
Colaborador externo (Dirección General del Catastro)
- 29 Mariano Quesada
Colaborador externo (Solutions on hand)
- 30 Manuel Madrid
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 31 Juan Ernesto Rickert
Colaborador externo (Instituto Geográfico Militar, Argentina)
- 32 Miguel Montesinos Lajara
Colaborador externo (Prodevelop)
- 33 Ángel Montalbán
Colaborador externo (Genasys)
- 34 Javier Sánchez Ramírez
Colaborador externo (Genasys)
- 35 Miguel García Coya
Colaborador externo (OSGEO)
- 36 Rubén Béjar Hernández
Colaborador externo (Universidad de Zaragoza)
- 37 Conrado Sánchez
Colaborador externo (Sigrid)
- 38 José Vicente Higón
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 39 Carlos López Vázquez
Colaborador externo (Instituto Agrónomo del Sur, Uruguay)
- 40 María José Bravo Comerón
Colaborador externo (DMS Group)
- 41 Carlos Rodríguez Alcalá
Colaborador externo (DMS Group)

Temario

El curso consta de 6 módulos generales:

MÓDULO 1. Información geográfica e IDE.
Unidad 1. Introducción: Introducción Geográfica y Sistemas de Información Geográfica.

Unidad 2. Las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

MÓDULO 2. Lenguajes y arquitecturas para los geoservicios. Tecnologías asociadas al W3C.

Unidad 1. Internet para la Geoinformación.
Unidad 2. Lenguajes del W3C aplicados a los servicios de geodatos distribuidos.

Unidad 3. Lenguaje para la representación de Información Geográfica: GML.

Unidad 4. Web Semántica.

Unidad 5. Tecnologías para la Información de las IDE.

MÓDULO 3. Modelado de datos y normas para la IG. ISO TC211.

Unidad 1. Modelado de Datos.

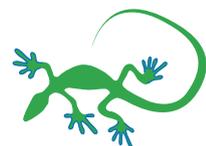
Unidad 2. Normas para la IG.

MÓDULO 4. Metadatos de la Información Geográfica.

Unidad 1. Introducción a la Documentación.

Unidad 2. Prácticas de Catalogación.

Unidad 3. Nomenclatores.



MÓDULO 5. Estándares y recomendaciones: OGC Y CSG.

Unidad 1. Marco de Referencia del OGC.

Unidad 2. Especificaciones de servicios y lenguajes definidos por el OGC.

Unidad 3. Clientes OGC.

MÓDULO 6. IDE: las cinco herramientas fundamentales.

Unidad 1. Instalación del software necesario para el dictado del curso. Como recurso se implementa la herramienta Moodle con la información del curso, para revisión y consulta del material docente como apoyo y para el seguimiento de las clases.

Conclusiones

Se ha contado con la presencia de representantes de los siguientes países: Argentina(2), Bolivia(2), Chile(1), Colombia(1), Costa Rica(1), Ecuador(2), El Salvador(3), Guatemala(2), México(1), Panamá(1), Paraguay(1), Perú(3), República Dominicana(1), Uruguay(1) y Venezuela(1). Se ha capacitado a profesionales y funcionarios de los Institutos Geográficos Nacionales y entidades que trabajan con Infraestructura de datos Espaciales y Sistema de Información Geográfica. Se ha logrado establecer una red de instancias entendidas en Información y gestión de la Información Geográfica Latinoamericana con la Universidad Politécnica y el Instituto Geográfico Nacional de España.

Objetivos

El objetivo del curso es la formación especializada de técnicos responsables de la organización y la gestión de Infraestructura de Datos Espaciales, y de la transformación de Sistemas de Información Geográfica a dicha Tecnología. El curso va dirigido a profesionales que trabajen en Instituciones Cartográficas, preferentemente de Iberoamérica.

Metodología

La metodología a seguir es la impartición de clases magistrales, alternando clases teóricas con clases prácticas y utilizando como recurso la herramienta de aprendizaje Moodle, donde se ha colgado la información del curso así como el material docente.

Resultados obtenidos

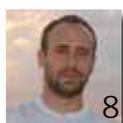
Se ha realizado con éxito la impartición del curso. Los 22 participantes han obtenido la titulación de especialistas en Infraestructura de Datos Espaciales. La evaluación realizada obtuvo resultados altamente favorables.

6 Cursos

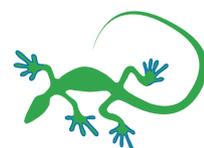


Curso Nombres Geográficos

Del 19-October-2009 al 30-October-2009 • Duración 80 h • N.º de alumnos 20



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Antonio Luján Díaz
Responsable IGN
- 3 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 4 María Dolores Roda Naranjo
UPM
- 5 Paloma Abad Power
IGN
- 6 Joan Capdevila Subirana
IGN
- 7 Sebastián Mas Mayoral
IGN
- 8 Carlos González González
IGN
- 9 Adela Alcázar González
IGN
- 10 María Dolores Gordón Peral
Colaborador externo
- 11 Rafael Martín de Agar
Colaborador externo
- 12 Mikel Gorrtxategi Nieto
Colaborador externo
- 13 Xerman García Cancela
Colaborador externo
- 14 Francisco Javier Ariza López
Colaborador externo
- 15 Miquel Parella Codina
Colaborador externo
- 16 María Teresa Garrido
Colaborador externo
- 17 Fernando Arroyo Illera
Colaborador externo
- 18 Manuel Alvar Ezquerra
Colaborador externo
- 19 Geoge Troop
Colaborador externo
- 20 Vicente Feijoo Ares
Colaborador externo
- 21 Roger Payne
Colaborador externo



Temario

- Introducción terminológica, histórica, descriptiva, lingüística y aplicaciones.
- Normalización y reglamentación.
- Ejercicios de campo.
- Establecimiento de responsabilidades del personal y gestión.
- Análisis y procesamiento
- Procesamiento automatizado.
- Aplicaciones de Toponimia.

Resumen

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) trabajan conjuntamente desde hace tres años en proyectos relacionados con la generación del Nomenclátor Geográfico Básico de España. Por otro lado, y a lo largo del mismo período, ambas instituciones, mediante convenios de colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional y para el Desarrollo (AECID), han venido realizando varios cursos internacionales avanzados dirigidos a técnicos iberoamericanos sobre las materias de Sistemas de Posicionamiento por Satélite; Infraestructuras de Datos Espaciales y Teledetección Aplicada a la Observación e Información Territorial.

Debido a la experiencia que la UPM tiene en el campo de los Nombres Geográficos y en la impartición de cursos junto con el IGN, se considera que esta universidad, mediante su Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía, es el organismo más adecuado para poder llevar a buen fin el desarrollo de esta actividad formativa.

Objetivos

El objetivo del proyecto es llevar a cabo en Madrid un curso de 80 horas lectivas, sobre nombres geográficos, en colaboración con el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) y con la participación de expertos españoles y de esta institución.

Metodología

El desarrollo del curso se ha realizado siguiendo las siguientes fases:

Fase 1: Desarrollo del curso

En esta fase se han realizado las siguientes tareas:

- Organización y funcionamiento del curso. Difusión del curso y coordinación de profesores y alumnos.
- Desarrollo de contenidos teórico-prácticos.

Fase 2: Impartición del curso en Madrid.

En esta fase se llevó a cabo la impartición del curso presencial de 80 horas (teórico-prácticas) en el Instituto Geográfico Nacional.

Resultados obtenidos

El curso se desarrolló sin ninguna incidencia y tanto profesores como alumnos manifestaron su satisfacción por la participación en el mismo.

Se entregó a los participantes documentación digital del desarrollo de todas las sesiones.

6 Cursos



Curso Teledetección - AECID 2009

Curso de Teledetección aplicada a la observación e información territorial

Del 02-Noviembre-2009 al 27-Noviembre-2009 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



1 Santiago Ormeño Villajos

Responsable UPM

2 Antonio Arozarena Villar

Responsable IGN

3 Íñigo Molina Sánchez

UPM



4 María Pilar Moreno Regidor

UPM

5 Andrés Díez Galilea

UPM

6 Julián Aguirre de Mata

UPM



7 Guillermo Villa Alcázar

IGN

8 Juan José Peces Morera

IGN

9 Francisco Papí Montanel

IGN



10 Emilio Chuvieco Salinero

IGN

11 Emilio Domenech Tofiño

IGN

Temario

MÓDULO 1. Fundamentos.

Unidad 1. Introducción.

Unidad 2. Fundamentos Físicos.

Unidad 3. Sistemas de captura.

MÓDULO 2. Tratamientos.

Unidad 1. Técnicas de tratamientos de imágenes.

Unidad 2. Tratamientos radiométricos.

Unidad 3. Tratamientos geométricos.

MÓDULO 3. Extracción de información.

Unidad 1. Fotointerpretación asistida por ordenador.

Unidad 2. Clasificación automática.

Unidad 3. Variables continuas y parámetros biofísicos.

MÓDULO 4. Sensores y técnicas avanzadas.

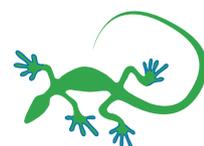
Unidad 1. Sensores hiperespectrales.

Unidad 2. Radar.

Unidad 3. LIDAR.

Unidad 4. Sensores aerotransportados fotogramétricos digitales.

Unidad 5. Sensores de alta resolución para Cartografía.



MÓDULO 5. Aplicaciones topográficas y temáticas.

Unidad 1. Aplicaciones Topográficas.

Unidad 2. Aplicaciones a la información sobre ocupación del suelo.

Unidad 3. Aplicaciones ambientales.

MÓDULO 6. Normalización y disseminación de la información.

Unidad 1. Sistemas de organización, normalización y disseminación de la información.

MÓDULO 7. Organizaciones y programas nacionales e internacionales de teledetección.

Unidad 1. Organizaciones y Programas de Teledetección.

Objetivos

Ampliar y robustecer conocimientos adquiridos por los alumnos. Se introducen y desarrollan nuevos conceptos relacionados con las últimas tecnologías de la disciplina. Se pretende que el alumno adquiera cierto conocimiento fundamental, la adquisición de destrezas operativas a través de las correspondientes prácticas, que ocupan un espacio fundamental en la docencia, y que introducen y desarrollan metodologías tecnológicas esenciales y novedosas en el campo de la Teledetección aplicada a la observación e información del territorio.

Metodología

Unos meses antes del comienzo de curso, una Comisión Docente comenzó a trabajar con la finalidad de evitar solapes de contenidos, mejorar la metodología y aumentar el componente práctico. Se contactó con los profesores afectados, se introdujeron foros de debate, se organizó una visita guiada al IGN y se definieron los criterios de evaluación del curso.

El alumnado recibió impreso todo el material docente teórico, así como el de carácter práctico a juicio del profesorado. Se le entregó, asimismo, toda la documentación

en formato digital, incluyendo datos de algunas prácticas y alguna aplicación.

Resultados obtenidos

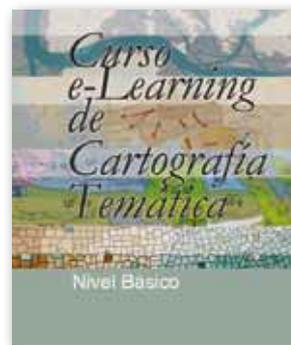
Se realizó una prueba para evaluar los conocimientos y destrezas adquiridas por los alumnos. Todos superaron la prueba de forma satisfactoria.

Conclusiones

La actividad docente del curso no presentó incidencias significativas que reseñar. A pesar de las correcciones introducidas en el programa, se continuó apreciando un limitado nivel de conocimientos en relación con los contenidos y objetivos del curso. El profesorado adaptó, en la medida de lo posible, la metodología y contenidos al nivel del alumnado.

En general, la valoración de los alumnos respecto del curso fue positiva en los distintos aspectos del mismo.

6 Cursos



Curso e-Cartobásica 2010

Curso e-learning sobre Cartografía Temática, orientado a la formación y difusión del conocimiento en el campo de las Tecnologías de Información Geográfica

Del 12-Abril-2010 al 21-Mayo-2010 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



1 Teresa Iturrioz Aguirre
Responsable UPM

2 Alfredo del Campo García
Responsable IGN

3 Miguel Ángel Bernabé Poveda
UPM



4 María José García Rodríguez
UPM

5 Jorge Sánchez Hernández
UPM

6 María Teresa Manrique Sancho
UPM



7 María Dolores Roda Naranjo
UPM

8 Concepción Romera Sáez
IGN

9 Judith Sánchez González
IGN

Temario

Unidad 1. Introducción a la Cartografía Temática.

Unidad 2. Semiología Gráfica.

Unidad 3. Cartografía Temática Cualitativa.

Unidad 4. Mapas de símbolos proporcionales.

Unidad 5. Mapas de coropletas.

Unidad 6. Escala y Proyecciones Cartográficas.

Unidad 7. Diagramas y Composición Cartográfica.

Unidad 8. Mapas de isolíneas.

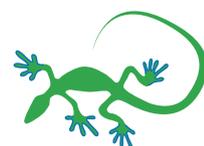
Unidad 9. Combinaciones temáticas.

Resumen

Desde el año 2007 se han celebrado cinco ediciones del curso e-learning de Cartografía Temática, en colaboración con IGN-UPM:

1. Primera edición: noviembre de 2007.
2. Segunda edición: abril de 2008.
3. Tercera edición: octubre de 2008.
4. Cuarta edición: abril 2009.
5. Quinta edición: octubre 2009.

Dada la positiva evaluación de los alumnos de ediciones anteriores en cuanto a la ca-



lidad de los materiales y a la asistencia por parte de los tutores durante la impartición del curso, así como a la elevada demanda de solicitudes que en cada una de las ediciones han quedado sin cubrir, se propone establecer un nuevo convenio de colaboración entre IGN-UPM que contemple el aseguramiento del desarrollo de tutorías para una nueva edición del mismo durante el 2010.

Objetivos

1. Planificar un plan de proyecto y redactar el correspondiente convenio.
2. Realizar pequeñas modificaciones de contenidos según las conclusiones extraídas en anteriores ediciones.
3. Revisar la implementación de cambios en la plataforma Moodle de e-learning que realice la empresa encargada.
4. Impartir las tutorías del curso en la edición prevista para el año 2010 (6ª edición).
5. Coordinar adecuadamente a los tutores en su labor de supervisión.
6. Gestionar el proyecto e informe final.

Metodología

El desarrollo del curso ha estado integrado por las siguientes tareas:

1. Adaptación-modificación de contenidos del material.
2. Revisión de la implementación.
3. Realización de tutorías en la explotación del curso.
4. Gestión de la coordinación de tutores.
5. Realización de un informe con los resultados.

Resultados obtenidos

Las tareas del proyecto se han llevado a cabo normalmente y el desarrollo del curso ha sido bueno. Sobre su desarrollo cabe destacar un alto grado de satisfacción del alumnado, ya que un 97% del mismo ha visto cumplidas sus expectativas y cree que

se han alcanzado los objetivos de formación. Para un 88% el número de horas es adecuado y un 92% afirma haber adquirido nuevos conocimientos.

Conclusiones

De la realización de esta 6ª edición, de su desarrollo y de la encuesta de satisfacción final realizada a los alumnos, se extraen conclusiones muy positivas. Se deduce que los materiales han mejorado y que la satisfacción de los participantes es elevada. Además, la mayoría del alumnado considera que puede aplicar los conocimientos adquiridos en su vida laboral y un 99% recomendaría la realización del curso.

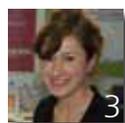
6 Cursos



Curso e-Cartoavanzada 2010

Curso e-learning sobre Cartografía Temática Avanzada orientado a la formación y difusión de conocimiento avanzado de Tecnologías de Información Geográfica

Del 18-October-2010 al 26-Noviembre-2010 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



1 Miguel Ángel Bernabé Poveda

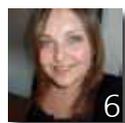
Responsable UPM

2 Alfredo del Campo García

Responsable IGN

3 Teresa Iturrioz Aguirre

UPM



4 María José García Rodríguez

UPM

5 María Teresa Manrique Sancho

UPM

6 Débora Rivas Fernández

UPM



7 Jorge Cano Fuentes

UPM

8 María Dolores Roda Naranjo

UPM

9 Ayar Rodríguez de Castro

UPM



10 Concepción Romera Sáez

IGN

11 Judith Sánchez González

IGN

12 Juan Carlos García Palomares

Colaborador externo (Universidad Complutense de Madrid)

13 Trinidad Ramírez

UPM (IES Comunidad de Madrid)

14 Jimena Martínez

UPM (Sinfogeo)



Temario

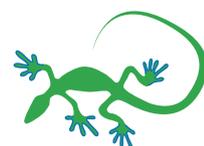
MÓDULO 1. Semiología gráfica, color y rotulación para el diseño.

Unidad 1. Variables visuales.

Unidad 2. Guía del Uso del Color.

Unidad 3. Tipografía y Rotulación en Cartografía.

MÓDULO 2. Exploración de datos y estadística espacial.



Unidad 1. Conceptos básicos de estadística descriptiva, estadística inferencial y teoría de la probabilidad.

Unidad 2. Exploración de datos.

Unidad 3. Estadísticas de mallas (grids), de conjuntos de puntos y de distancias.

Unidad 4. Autocorrelación espacial.

MÓDULO 3. Cartografía.

Unidad 1. Cartografía multimedia.

Unidad 2. Visualización de información temática en 3D y en realidad virtual.

El alumno del campus virtual cuenta con tutorías en línea, a la que se podrá dirigir por correo electrónico para resolver cualquier duda, corregir las actividades planteadas y realizar un seguimiento de la formación. El foro es también un espacio de comunicación con el tutor y el resto de los alumnos, donde se plantearán cuestiones y debates en torno a los contenidos.

La evaluación es continua, mediante el envío de prácticas al tutor. Para la obtención del certificado del curso es necesario superar el 50% de las prácticas propuestas.

Objetivos

Impartir la primera edición del curso tutelado de e-learning teórico-práctico sobre Cartografía Temática Avanzada de 40 horas, a 140 alumnos que previamente hayan realizado el curso e-learning de Cartografía Temática Básica.

Siendo los objetivos específicos:

1. Elaborar la documentación de gestión del proyecto: Definición Preliminar (DPP), Plan de proyecto (fichero Project), correspondiente convenio e informe final.
2. Generar toda la documentación necesaria para la correcta impartición de la primera edición y ediciones sucesivas: criterios de evaluación, guía del alumno, FAQ... etc.
3. Revisar la implementación del curso por parte de Ibermática.
4. Coordinar adecuadamente a los tutores en su labor de supervisión.
5. Impartir las tutorías de la primera edición del curso prevista para el segundo semestre del año 2010.
6. Gestión del proyecto desde el inicio hasta su finalización.

Resultados obtenidos

De la realización de la 1ª edición del Curso de Cartografía Temática Avanzada, de su desarrollo y de la encuesta de satisfacción final realizada a los alumnos tras su impartición, se extraen conclusiones muy positivas, siendo bastante alta la tasa de finalización con un 85% de alumnos que han obtenido la certificación del curso.

Conclusiones

1. Se han cumplido las expectativas y alcanzado los objetivos en un 94% de los casos.
2. La mayor parte del alumnado considera que el número de horas es adecuado y casi la totalidad afirma haber adquirido nuevos conocimientos.
3. En torno al 87% del alumnado considera que puede aplicar los conocimientos adquiridos en su vida laboral y un 96% recomendaría la realización del curso.
4. La mayor parte del alumnado considera que debería ampliarse el contenido, sobre todo el de la unidad 9 (Visualización de información temática en 3D y en realidad virtual).

Metodología

El curso se imparte en línea, con una metodología que permite disponer del material formativo en cualquier lugar y adaptar los horarios a las necesidades individuales.

6 Cursos



Curso e-IDE 2010

Curso e-learning de Infraestructura de Datos Espaciales orientado a impulsar la incorporación de Metadatos y Servidores de Mapas en la IDEE

6.ª Edición del 12-Abril-2010 al 21-Mayo-2010 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140

7.ª Edición del 18-October-2010 al 24-Noviembre-2010 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



- 1 Miguel Ángel Manso Callejo
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 4 Diana Ivonne Benavides Romero
UPM
- 5 Óscar Ignacio Abarca
UPM
- 6 María Dolores Roda Naranjo
UPM
- 7 Paloma Abad Power
IGN
- 8 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 9 Emilio López Romero
IGN
- 10 Juan Ernesto Rickert
Colaborador externo

Temario

MÓDULO 1: Introducción a las IDE y a los Geoservicios.

Unidad 1. Introducción a las IDE.

Unidad 2. Lenguajes y arquitecturas para los Geoservicios.

MÓDULO 2: Publicación de Mapas.

Unidad 1. Introducción a los Servicios de Mapas.

Unidad 2. Clientes IDE (Web y de escritorio).

Unidad 3. Prácticas con MapServer.

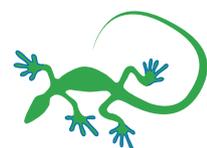
MÓDULO 3: Metadatos de la Geoinformación.

Unidad 1. Metadatos de la Información Geográfica.

Unidad 2. Test de evaluación.

Resumen

El proyecto e-IDE 2010 abarca la actualización de la documentación Word-Pdf asociada a los contenidos en línea del curso, así como la impartición de dos edi-



ciones del curso e-learning IDE durante el año 2010.

Objetivos

Adaptar los contenidos del Curso e-learning de Infraestructuras de Datos Espaciales de acuerdo a la experiencia adquirida en ediciones anteriores del curso.

Actualizar los contenidos prácticos de acuerdo a las nuevas versiones de los programas utilizados (MapServer y CatMDEdit).

Impartición y realización de las tutorías del curso en la 6ª y 7ª edición a impartirse en el año 2010.

Resultados obtenidos

Impartición de la 6ª y 7ª edición del curso e-learning de IDE a 280 alumnos.

Actualización del contenido teniendo en cuenta las nuevas versiones del software utilizado en las prácticas y la mejora de la calidad de los mismos, de acuerdo a las conclusiones y experiencia de las cinco ediciones anteriores.

Propuestas de modificación del temario del curso para la 8ª edición.

Conclusiones

Este tipo de curso incrementa el conocimiento sobre IDE no solo en la comunidad IDE española, sino también en la latinoamericana. Estas iniciativas favorecen el aumento de la visibilidad de IGN, Latingeo y UPM.

6 Cursos



Curso GPS-AECID 2010

Curso avanzado sobre sistemas de posicionamiento por satélite

Del 02-Noviembre-2010 al 26-Noviembre-2010 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



- 1 Abelardo Bethencourt Fernández
Responsable UPM
- 2 Adolfo Dalda Mourón
Responsable IGN
- 3 Juan Francisco Prieto Morín
UPM
- 4 Jesús Velasco Gómez
UPM
- 5 José Antonio Sánchez Sobrino
UPM
- 6 Francisco Javier González Matesanz
IGN
- 7 Marcelino Valdés Pérez de Vargas
IGN

Temario

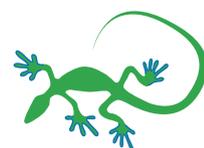
Se han revisado y actualizado la mayor parte de los temas. Estas actualizaciones se deben esencialmente al profundo y acelerado cambio que se produce en estas tecnologías, que se basan esencialmente en:

1. Aparición de nuevas constelaciones de satélites como GALILEO y BEIDOU.
2. Mejoras introducidas en las constelaciones tradicionales GPS o GLONASS.
3. Aumentaciones satelitales como WASS, EGNOS, etc.
4. Desarrollo de nuevas metodologías de observación y cálculo (PPP, etc.).
5. Aparición de nuevas técnicas de observación y cálculo, así como la aparición de organismos internacionales de coordinación (IGS, SIRGAS, EUREF, etc.).

Además del temario, fuertemente reformado al añadir las nuevas aportaciones técnicas, hemos creído conveniente incorporar dos unidades no contempladas: una relacionada con el estándar RTCM para la transmisión de correcciones diferenciales y aplicaciones RTK, de enorme desarrollo en la actualidad; y otra dedicada al sistema de referencia para las Américas (SIRGAS), de especial interés debido a la procedencia del alumnado y al gran desarrollo que ha adquirido esta institución al implantar y mantener diferentes sistemas.

Objetivos

1. Objetivos institucionales.
 - a. Objetivo institucional general.



Que los responsables de la Geodesia y la Cartografía de los países sudamericanos adquieran la capacidad de implantar, mantener y desarrollar las redes geodésicas de sus respectivos países y coordinarse con equipos internacionales.

b. Otros objetivos institucionales.

Que la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo (AECID) potencie su imagen de ayuda al desarrollo mediante la implantación de herramientas que fomenten la correcta toma de decisiones sobre el territorio.

Que el Instituto Geográfico Nacional de España (IGN) responda a las solicitudes llegadas desde las instituciones internacionales relacionadas con la Información Geográfica en el sentido de proporcionar formación en IDE a los responsables técnicos iberoamericanos.

Que la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el IGN tenga visibilidad ante las instituciones educativas y las autoridades geográficas.

2. Objetivos formativos.

Esta formación tendría por objetivos específicos:

- a. Conocer el funcionamiento de los sistemas de navegación GPS, GALILEO y GLONAS, y sus ampliaciones WASS, EGNOS, MSAT.
- b. Conocer el funcionamiento de los equipos (hardware) receptores de uso en Geodesia y Topografía.
- c. Conocer el software científico y comercial de tratamiento de los datos geodésicos topográficos y cartográficos.
- d. Conocer las estrategias de diseño, observación, cálculo y control de calidad de las redes geodésicas y sus productos derivados.

Metodología

El curso de Posicionamiento por satélite tiene una orientación eminentemente

práctica y su diseño está basado en una pedagogía orientada a proyectos, que se desarrolla en las siguientes fases:

1. El alumno recibe la formación teórica imprescindible para comprender el funcionamiento del sistema y ser capaz de definir y diseñar un proyecto. Se realizan supuestos prácticos en gabinete.
2. Consiste en la toma de datos de campo, correspondiente al proyecto diseñado en la fase anterior. En esta fase el alumno aprenderá a manejar receptores y estrategias de observación.
3. Se realizará todo el proceso correspondiente al tratamiento de datos, ajuste de redes, transformaciones entre sistemas de referencia, etc.
4. Estudio estadístico de la calidad de los resultados.

Evaluación:

La evaluación se basará esencialmente en la calidad de los resultados obtenidos en el proyecto diseñado y ejecutado.

Se realizará también un examen tipo test con el que se comprobará la adquisición madura de los conceptos fundamentales

Condiciones inexcusables. Para ser valorados positivamente, los alumnos deberán haber asistido al 80% de las clases. Deberán haber realizado correctamente los ejercicios propuestos para su realización en clase o en horario extraescolar.

Resultados obtenidos

Se ha comprobado la asimilación de estas enseñanzas.

Conclusiones

Este curso ha demostrado ser de gran interés para los participantes, quienes han manifestado en reiteradas ocasiones la utilidad de los mismos.

6 Cursos



Curso IDE - AECID 2010

Curso de especialización en Infraestructura de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source

Del 2-Noviembre-2010 al 26-Noviembre-2010 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Miguel Ángel Manso Callejo
UPM



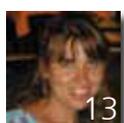
- 4 Débora Rivas Fernández
UPM
- 5 Antonio Vázquez Hoehne
UPM
- 6 Federico Vladimir Gutierrez Corea
UPM



- 7 María Dolores Roda Naranjo
UPM
- 8 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 9 Willington Siabato
UPM



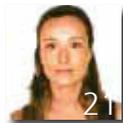
- 10 María Ester Gonzalez
UPM
- 11 Luis Manuel Vilches Blázquez
UPM
- 12 María del Mar Gamo Salas
UPM



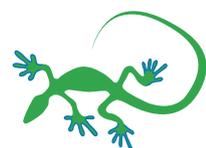
- 13 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 14 Ana Velasco Tirado
IGN
- 15 Carlos González González
IGN

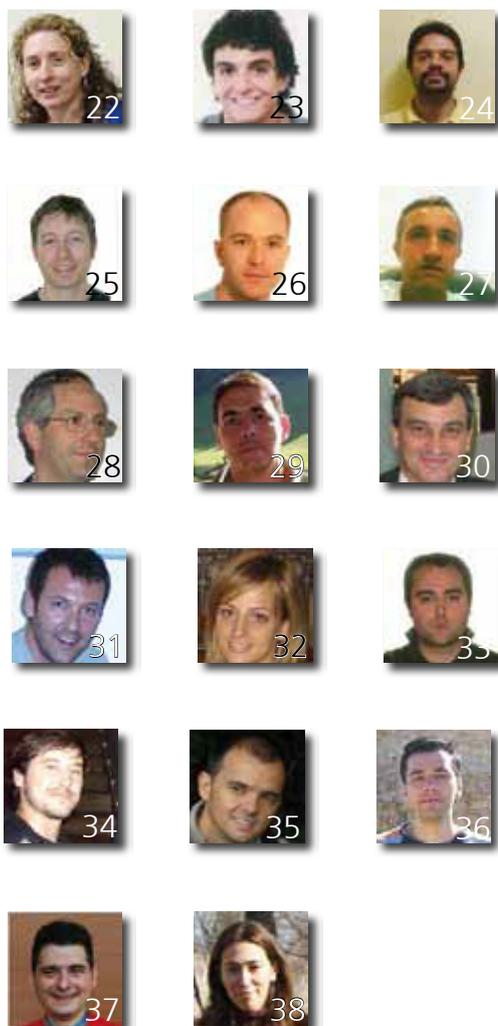


- 16 Carolina Soteres
IGN
- 17 Celia Sevilla Sánchez
IGN
- 18 Emilio López Romero
IGN



- 19 Francisco Javier García García
IGN
- 20 José Miguel Rubio Iglesias
IGN
- 21 Marta Juanatey Aguilera
IGN





- 22 Paloma Abad Power
IGN
- 23 Hugo Potti Manjavacas
IGN
- 24 Julián González Jiménez
IGN
- 25 Víctor Ramos Fuertes
IGN
- 26 Xalo Fernández
IGN
- 27 Conrado Sánchez
Colaborador externo (Sigrid)
- 28 Francisco Javier Ariza
Colaborador externo (Universidad de Jaén)
- 29 José Miguel Olivares
Colaborador externo (Dirección General del Catastro)
- 30 Juan Ernesto Rickert
Colaborador externo (Instituto Geográfico Militar, Argentina)
- 31 Manuel Madrid
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 32 Gema Bueno de la Fuente
Colaborador externo (Universidad Carlos III)
- 33 José Vicente Higón
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 34 Miguel García Coya
Colaborador externo (OSGEO)
- 35 Miguel Montesinos Lajara
Colaborador externo (Prodevelop)
- 36 Rubén Béjar Hernández
Colaborador externo (Universidad de Zaragoza)
- 37 Iván Sánchez Ortega
Colaborador externo (Open Street Map)
- 38 María José Bravo Comerón
Colaborador externo (DMS Group)

Temario

El contenido del curso consta de 6 módulos generales, donde se combinan clases teóricas y prácticas:

MÓDULO 1. Información Geográfica, IDE, legislación, INSPIRE y proyectos relacionados.

Unidad 1. Introducción. Información Geográfica y Sistemas de Información Geográfica.

Unidad 2. Las Infraestructuras de Datos Espaciales, organización y legislación.

Unidad 3. Proyectos IDE, IDE 2.0, Open Street Map. Mesa redonda.

MÓDULO 2. Lenguajes y arquitecturas para los geoservicios. Tecnologías asociadas al W3C.

Unidad 1. Internet para la Geoinformación.

Unidad 2. Lenguajes del WC3 aplicados a los servicios de geodatos distribuidos.

MÓDULO 3. Modelado de Datos y Normas para la IG. ISO TC211.

Unidad 1. Modelado de Datos2

Unidad 2. Normas para la Información Geográfica2

MÓDULO 4. Metadatos de la Información Geográfica y Web Semántica.

Unidad 1. Introducción a la documentación.

Unidad 2. Metadatos: teoría y práctica.

Unidad 3. Web Semántica.

MÓDULO 5. Servicios OGC.

Unidad 1. Instalación del software.

Unidad 2. Marco de referencia del OGC: servicios y clientes.

MÓDULO 6. Conclusiones, examen y encuesta de satisfacción.

Resumen

El Curso titulado «Infraestructuras de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source» pertenece al Programa de Formación Técnica Especializada (PIFTE) 2010, de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), en colaboración con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia, la Educación y la Cultura (OAI), coordinado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y con la colaboración académica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Este curso se ha impartido en las instalaciones de la Escuela Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM) situada en el Campus Sur de Madrid, Avenida de la Arboleda s/n, desde el día 2 de noviembre de 2010 y hasta el día 26 del mismo mes y año.

El curso se ha desarrollado en tiempo y forma conforme a la convocatoria PIFTE correspondiente, con un total de 150 horas lectivas, 60 de teoría y 90 de prácticas, estructuradas en 6 módulos de 25 horas, con 7 horas y media lectivas al día, de acuerdo al programa y objetivos establecidos.

Objetivos

1. Objetivos institucionales.
 - a. Objetivo institucional general. Que los responsables de las Infraestructuras de Datos Espaciales de los países de Latinoamérica adquieran la capacidad de implantar, mantener y desarrollar las IDE de sus respectivos países y coordinarse con equipos internacionales.
 - b. Otros objetivos institucionales:
 - Que la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo (AECID) potencie su imagen de ayuda al desarrollo mediante la implantación de herramientas que fomenten la correcta toma de decisiones sobre la gestión de la Información Geográfica.
 - Que el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) responda a las solicitudes llegadas desde las Ins-

tituciones Internacionales relacionadas con la Información Geográfica en el sentido de proporcionar formación en IDE a los responsables técnicos iberoamericanos.

- Que la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el CNIG tengan visibilidad ante las instituciones educativas y las autoridades geográficas en Latinoamérica.
- c. Objetivos formativos.

La formación especializada de técnicos responsables en organización y gestión de Infraestructura de Datos Espaciales, y en la transformación de Sistemas de Información Geográfica a dicha tecnología.

Metodología

La metodología a seguir es la impartición de clases magistrales alternando clases teóricas con clases prácticas, utilizando como recurso la herramienta de aprendizaje Moodle donde se ha colgado la información del curso así como el material docente utilizado por el profesorado para el seguimiento de las clases por parte del alumnado.

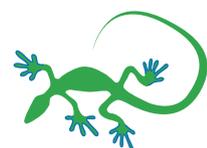
Resultados obtenidos

Los alumnos se han mostrado altamente satisfechos con el desarrollo del curso y así se ha manifestado en la encuesta de valoración del profesorado, en la que han valorado al profesorado con una nota media de 8,9 sobre 10.

Los 20 participantes han superado con éxito el examen de evaluación y han obtenido el título de «Infraestructuras de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source».

Conclusiones

Se ha tenido la presencia de representantes de los países de: Bolivia (1), Brasil (2), Chile (2), Colombia (1), Costa Rica (1), Ecuador (1), El Salvador (2), Guatemala (1),



Honduras (1), México (1), Nicaragua (1), Panamá (1), Perú (2), República Dominicana (1), Uruguay (1) y Venezuela (1).

El curso se ha desarrollado según lo establecido en la convocatoria PIFTE en tiempo y forma, de acuerdo al programa establecido, con total normalidad y con plena satisfacción.

Puede decirse que se han alcanzado los objetivos previstos: se ha contribuido muy significativamente a la formación especializada, teórica y práctica de técnicos de alto nivel en el campo de las IDE.

La satisfacción de los alumnos con la formación recibida es muy alta, y la valoración que hacen del profesorado y de la secretaria es muy buena.

Dado el interés que despiertan los contenidos del curso, su inmediata aplicación práctica en proyectos IDE (implementados en la mayoría de países Iberoamericanos como consecuencia directa de estos cursos), y la alta demanda existente, creemos del más alto interés mantener la continuidad de este curso en futuras ediciones.

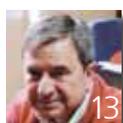
6 Cursos



Curso Teledetección - AECID 2010

«Curso avanzado de Teledetección aplicada a la observación e información territorial»

Del 02-Noviembre-2010 al 26-Noviembre-2010 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



- 1 Santiago Ormeño Villajos
Responsable UPM
- 2 Antonio Arozarena Villar
Responsable IGN
- 3 Íñigo Molina Sánchez
UPM
- 4 María Pilar Moreno Regidor
UPM
- 5 Marcos Palomo Arroyo
UPM
- 6 José Juan Arranz Justel
UPM
- 7 Emilio Domenech Tofiño
IGN
- 8 Eduardo González Cristóbal
IGN
- 9 Francisco Papí Montanel
IGN
- 10 Juan José Peces Morera
IGN
- 11 Nuria Valcárcel Sanz
IGN
- 12 Guillermo Villa Alcázar
IGN
- 13 Francisco Javier Hermosilla Cárdenas
IGN
- 14 Emilio Chuvieco Salinero
Colaborador externo

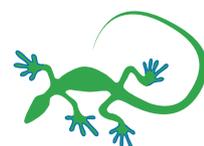
Temario

MÓDULO 1. Fundamentos.
Unidad 1.Introducción.
Unidad 2.Fundamentos Físicos.
Unidad 3.Sistemas de captura.

MÓDULO 2. Tratamientos.
Unidad 1.Técnicas de tratamientos de imágenes.

Unidad 2.Tratamientos radiométricos.
Unidad 3.Tratamientos geométricos.

MÓDULO 3. Extracción de información.
Unidad 1.Fotointerpretación asistida por ordenador.
Unidad 2.Clasificación automática.
Unidad 3.Variables continuas y parámetros biofísicos.



MÓDULO 4. Sensores y técnicas avanzadas.
Unidad 1. Sensores hiperspectrales.
Unidad 2. Radar.
Unidad 3. LIDAR.
Unidad 4. Sensores aerotransportados fotogramétricos digitales.
Unidad 5. Sensores de alta resolución para Cartografía.

MÓDULO 5. Aplicaciones topográficas y temáticas.
Unidad 1. Aplicaciones Topográficas.
Unidad 2. Aplicaciones a la información sobre ocupación del suelo.
Unidad 3. Aplicaciones ambientales.

MÓDULO 6. Normalización y disseminación de la información.
Unidad 1. Sistemas de organización, normalización y disseminación de la información.

MÓDULO 7. Organizaciones y programas nacionales e internacionales de Teledetección.
Unidad 1. Organizaciones y Programas de Teledetección.

3. Cuadro de distribución entre teoría y práctica.

Resultados obtenidos

Se confirmaron determinados procedimientos y contenidos claramente establecidos en los documentos redactados, al igual que se definieron y reconsideraron ciertos aspectos y parámetros en relación con ediciones anteriores. Se depuraron duplicidades y eventuales carencias del temario, así como las de los profesores afectados. Todo ello quedó reflejado en los correspondientes documentos.

Resumen

Se realizó una revisión de la programación del curso, considerando los siguientes apartados:

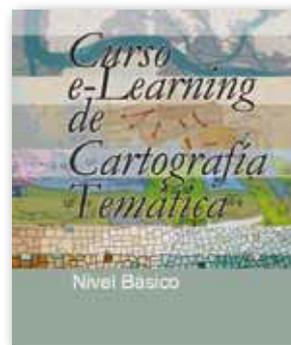
1. Marco académico.
2. Perfil de acceso.
3. Objetivos.
4. Metodología y evaluación.
5. Distribución de contenidos y temporalidad.
6. Temporalidad por actividades.
7. Nivel de aplicación de los contenidos.
8. Análisis de duplicidades en el temario.
9. Ajustes del programa y planteamientos de futuro.

Metodología

Se realizaron las correspondientes reuniones con la dirección del curso, los asesores así como con el conjunto del profesorado. Se redactaron documentos de:

1. Revisión de programa.
2. Análisis de solapes de contenidos.

6 Cursos



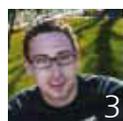
Curso e-Cartobásica 2011

Actualización e impartición del curso e-learning de Cartografía Temática Básica

Del 1-Mayo-2011 al 31-Julio-2011

• Duración 40 h

• N.º de alumnos 140



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Alfredo del Campo García
Responsable IGN
- 3 Jorge Sánchez Hernández
UPM
- 4 María José García Rodríguez
UPM
- 5 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 6 Concepción Romera Sáez
IGN
- 7 Judith Sánchez González
IGN

Temario

- Unidad 1. Introducción a la Cartografía Temática.
- Unidad 2. Semiología Gráfica.
- Unidad 3. Cartografía Temática Cualitativa.
- Unidad 4. Mapas de símbolos proporcionales.
- Unidad 5. Mapas de coropletas.
- Unidad 6. Escala y Proyecciones Cartográficas.
- Unidad 7. Diagramas y Composición Cartográfica.
- Unidad 8. Mapas de isolíneas.
- Unidad 9. Combinaciones temáticas.

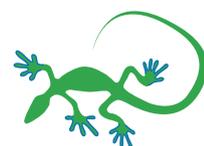
grafía Temática, en colaboración con IGN-UPM:

1. Primera edición: noviembre de 2007.
2. Segunda edición: abril de 2008.
3. Tercera edición: octubre de 2008.
4. Cuarta edición: abril 2009.
5. Quinta edición: octubre 2009.
6. Sexta edición: mayo 2010.

Dada la positiva evaluación de los alumnos en ediciones anteriores con respecto a la calidad de los materiales y a la asistencia por parte de los tutores durante la impartición del curso, así como a la elevada demanda de solicitudes que han quedado sin cubrir en cada una de las ediciones, se propone establecer un nuevo convenio de colaboración entre IGN-UPM que asegure el desarrollo de las tutorías para una nueva edición del mismo durante el año 2011.

Resumen

Desde el año 2007 se han celebrado seis ediciones del curso e-learning de Carto-



Objetivos

Por parte del Instituto Geográfico Nacional:

1. Difundir conocimientos adecuados a los creadores de Cartografía Temática.
2. Corregir las debilidades detectadas en ediciones anteriores.
3. Aumentar la satisfacción de los usuarios del curso de Cartografía Temática.
4. Aumentar el número de visitas a la página web del IGN, el espectro de usuarios y el conocimiento de sus contenidos.

Por parte de la Universidad Politécnica de Madrid:

1. Profundizar la experiencia adquirida en docencia e-learning.
2. Aumentar la visibilidad del Centro GEOI+D, LatinGEO y la UPM en las iniciativas relacionadas con las Tecnologías de la Información Geográfica.

Objetivos de ambas instituciones:

1. Ejecutar las tutorías del curso en la edición prevista para el año 2011 (7ª edición).
2. Coordinar adecuadamente a los tutores en su labor de supervisión.
3. Gestionar el proyecto y elaborar el informe final.

Metodología

El desarrollo del curso ha estado integrado por las siguientes tareas:

1. Adaptación-modificación de contenidos del material.
2. Revisión de la implementación.
3. Realización de tutorías durante la explotación del curso.
4. Gestión de la coordinación de tutores.
5. Realización de un informe con los resultados.

Resultados obtenidos

Las tareas del proyecto se han llevado a cabo normalmente y el desarrollo del curso ha sido bueno.

Conclusiones

El 97% de los alumnos ha visto cumplidas sus expectativas. Un 100% cree que se han alcanzado los objetivos de formación y se volverían a matricular en el curso.

El 95% de los alumnos opina que los contenidos del curso son adecuados para la realización de las prácticas y que están actualizados. El 93% ha manifestado estar satisfecho con la ayuda del tutor.

6 Cursos



Curso e-Cartoavanzada 2011

Curso e-learning de Cartografía Temática Avanzada. Edición II

Del 17-Octubre-2011 al 25-Noviembre-2011 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



- 1 Antonio Vázquez Hoehne
Responsable UPM
- 2 Alfredo del Campo García
Responsable IGN
- 3 Ayar Rodríguez de Castro
UPM
- 4 Diana Ivonne Benavides Romero
UPM
- 5 María Ester González
UPM
- 6 Concepción Romera Sáez
IGN
- 7 Judith Sánchez González
IGN

Temario

MÓDULO 1. Semiología gráfica, color y rotulación para el diseño.

- Unidad 1. Variables visuales.
- Unidad 2. Guía del uso del color.
- Unidad 3. Tipografía y rotulación en cartografía.

MÓDULO 2. Exploración de datos y estadística espacial.

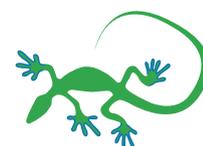
- Unidad 4. Conceptos básicos de estadística descriptiva, estadística inferencial y teoría de la Probabilidad.
- Unidad 5. Exploración de datos.
- Unidad 6. Estadísticas de mallas (grids), de conjuntos de puntos y de distancias.
- Unidad 7. Autocorrelación espacial.

MÓDULO 3. Cartografía multimedia.

- Unidad 8 Cartografía multimedia.
- Unidad 9. Visualización de información temática en 3D y en realidad virtual.

Objetivos

1. Objetivo general.
 - a. Impartir el curso «Cartografía Temática Avanzada».
2. Objetivos específicos.
 - a. Realizar las tareas de planificación y gestión previas a la impartición del curso.
 - b. Realizar las tareas de coordinación de tutores y seguimiento de los alumnos.
 - c. Preparar el Informe final.



Metodología

El curso se imparte bajo la modalidad educativa e-learning, a través de la plataforma virtual del IGN. Se cuenta con un tutor por grupos de 35 alumnos como máximo. El tutor realiza el seguimiento, ofrece apoyo constante y actúa como dinamizador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje. El alumno dispone de un correo interno de la plataforma para contactar con su tutor, y de los foros para plantear distintas cuestiones relacionadas con los contenidos.

Durante el desarrollo del curso se realiza una evaluación continua del proceso de aprendizaje. El alumno debe realizar una serie de prácticas guiadas que se envían al tutor para su evaluación, y responder los cuestionarios de autoevaluación.

Para obtener el certificado el alumno deberá superar el 50% de las prácticas.

Resultados obtenidos

Se han recibido 224 solicitudes de las que se han seleccionado 140 alumnos.

Los resultados de la impartición del curso han sido satisfactorios, tanto desde el punto de vista de los tutores como de los alumnos, que han manifestado como positiva su experiencia de aprendizaje.

La utilización de los foros como herramienta de intercambio y comunicación, ha contribuido al proceso de aprendizaje de los alumnos a través de una participación activa.

Conclusiones

Se han cumplido los objetivos establecidos al inicio del curso. Los alumnos han sido partícipes de una experiencia de aprendizaje que consideran positiva ya que les aportó nuevos conocimientos teórico-prácticos en materia de cartografía temática y podrán aplicarlos en su campo profesional.

6 Cursos



Curso e-IDE 2011

Actualización e impartición de dos ediciones del curso e-learning «Infraestructuras de Datos Espaciales»

8.ª Edición del 23-Marzo-2011 al 1-Julio-2011 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140

9.ª Edición del 17-October-2011 al 25-Noviembre-2011 • Duración 40 h • N.º de alumnos 140



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 4 Débora Rivas Fernández
UPM
- 5 María Ester Gonzalez
UPM
- 6 Iván Moya Honduvilla
UPM
- 7 Óscar Ignacio Abarca
UPM
- 8 Federico Vladimir Gutierrez Corea
UPM
- 9 Paloma Abad Power
IGN
- 10 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 11 Emilio López Romero
IGN

Temario

Módulo 1. Introducción a las IDE y a los Geoservicios.

Unidad 1. Introducción a las IDE.

Unidad 2. Lenguaje y arquitectura para los Geoservicios.

Módulo 2. Publicación de mapas.

Unidad 1. Introducción a los servicios de mapas.

Unidad 2. Clientes IDE.

Unidad 3. Prácticas con MapServer y Geo-Server.

Módulo 3. Metadatos de la geoinformación.

Unidad 1. Metadatos para la Información Geográfica.

Unidad 2. El catálogo.

Objetivos

1. Objetivo general.
 - a. Impartir las dos ediciones del curso e-learning «Infraestructura de Datos Espaciales» (8ª y 9ª edición).
2. Objetivos específicos.



- a. Planificación y gestión:
 - Realizar las tareas de planificación y gestión previas a la impartición de los cursos.
 - Preparar los Informes finales.
- b. Actualización de contenidos:
 - Adaptar los contenidos del curso de acuerdo a la experiencia adquirida en ediciones anteriores, incluyendo el desarrollo de nuevos contenidos teórico-prácticos.
 - Actualizar los contenidos teóricos y prácticos de acuerdo a las nuevas versiones de los servicios y software utilizados.
- c. Impartición del curso:
 - Realizar las tareas de coordinación de tutores y seguimiento de los alumnos.

Metodología

Los cursos se imparten bajo la modalidad educativa e-learning, utilizando el sistema de gestión del aprendizaje Moodle. Se cuenta con un tutor por grupos de 35 alumnos que realiza el seguimiento, ofrece apoyo constante y actúa como dinamizador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Resultados obtenidos

Se han impartido la 8ª y 9ª ediciones del curso e-learning IDE con un total de 280 alumnos.

En la 8ª edición se añadió el uso de la herramienta GeoServer para la realización de las prácticas en la unidad 3 del módulo 2 (Publicación de mapas).

En la 9ª edición se ampliaron los contenidos del módulo 3 (Metadatos de la geoinformación), se añadieron contenidos relacionados con catálogos, su relación con los metadatos y la creación de un registro de metadatos de un servicio de mapas utilizando es software Open Source Geonetwork.

Se han actualizado los contenidos teórico-prácticos teniendo en cuenta la nueva normativa española y europea en materia de IDE, así como la actualización de las prácticas de acuerdo a las nuevas versiones de software que se utilizan en las mismas.

Las distintas acciones de mejora, actualización y ampliación de contenidos teórico-prácticos, y la consideración de las conclusiones y experiencias obtenidas en ediciones anteriores contribuyen a mejorar cada año la calidad del curso.

Conclusiones

El curso e-learning «Infraestructura de Datos Espaciales» genera gran demanda en todas sus ediciones. Por ejemplo, en la 9ª edición se presentaron más de 2.000 solicitudes para 140 plazas. Esto permite afirmar que existe un gran interés en materia de IDE, y una valoración y reputación positiva sobre el propio curso que contribuyen a posicionar al Instituto Geográfico Nacional de España y a la Universidad Politécnica de Madrid, como referentes de formación en IDE.

6 Cursos



Curso e-IDE COITT

Curso e-learning de Infraestructuras de Datos Espaciales para el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

Del 21-Febrero-2011 al 1-Abril-2011 • Duración 40 h • N.º de alumnos 119



- 1 Miguel Ángel Manso Callejo
Responsable UPM
- 2 Andrés Díez Galilea
UPM
- 3 María Ester Gonzalez
UPM
- 4 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 5 Diana Ivonne Benavides Romero
UPM
- 6 Óscar Ignacio Abarca
UPM
- 7 Leticia Jiménez Angulo
UPM
- 8 Emilio López Romero
IGN
- 9 Carolina Soteres
IGN

Temario

MÓDULO 1. Familiarizarse con la plataforma.

MÓDULO 2. Introducción a las IDE y a los geoservicios.

Unidad 1. Introducción a las IDE.

Unidad 2. Lenguajes y arquitecturas para los geoservicios.

Unidad 3. Prácticas guiadas y test de evaluación.

MÓDULO 3. Publicación de mapas.

Unidad 1. Introducción a los servicios de mapas.

Unidad 2. Clientes IDE (Web y escritorio).

Unidad 3. Prácticas con MapServer.

Unidad 4. Prácticas guiadas y test de evaluación.

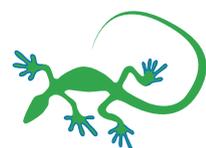
MÓDULO 4. Metadatos de la Geoinformación.

Unidad 1. Metadatos de la Información Geográfica.

Unidad 2. Prácticas guiadas y test de evaluación.

Resumen

Con el objetivo de atender la demanda de formación continua del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía (COITT), se ha suscrito un convenio de colabora-



ción entre esta institución, el Instituto Geográfico Nacional de España (IGN) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). En el marco de este convenio, se ofrece el año 2011 una edición del curso e-learning «Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)».

Objetivos

1. Objetivo general: impartir una edición del curso « Introducción a las IDE » para los colegiados del COITT.
2. Objetivos específicos:
 - a. Realizar las tareas de planificación y gestión previas a la impartición del curso.
 - b. Gestionar accesos y usos del Aula Virtual a través de la cual se impartirá el curso.
 - c. Realizar las tareas de coordinación de tutores y seguimiento de los alumnos.
 - d. Emitir los diplomas al finalizar el curso a los alumnos que han cumplido con los requisitos de acreditación de los que han sido informados al inicio del curso.

Metodología

eduGEO (<http://edugeo.geoide.upm.es/>). Se dispuso de cuatro tutores, asignando a cada uno de ellos un grupo de 30 alumnos. Cada tutor asumió la responsabilidad y compromiso de realizar el seguimiento de su grupo de alumnos y ofrecerles un continuo apoyo durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El alumno pudo contactar con el tutor y con el resto de sus compañeros a través de las herramientas de comunicación que ofrece la plataforma (correo electrónico y foro), estableciendo una relación dinámica y activa durante el desarrollo del proceso formativo.

El alumno debió realizar una serie de prácticas guiadas que se enviaron al tutor para su evaluación y responder los cuestionarios

de autoevaluación. Para la obtención del certificado del curso era necesario superar el 60 % de las prácticas y cuestionarios.

Resultados obtenidos

1. Las incidencias que se presentaron durante el desarrollo del curso fueron resueltas en el menor plazo posible.
2. Las funciones desempeñadas por tutores han sido satisfactorias.
3. El número de alumnos que aprobaron el curso estaba dentro de lo esperado.
4. El nivel de participación ha sido alto y se ha visto reflejado en las intervenciones de los alumnos en los distintos foros.
5. Los resultados de la encuesta de satisfacción reflejan, en general, un nivel de satisfacción de los alumnos medio y alto.

Conclusiones

Se cumplió el objetivo de atender la demanda de formación del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía. El curso ha resultado una experiencia de aprendizaje positiva para los colegiados que han manifestado su interés en la temática y destacado las ventajas que ofrece la modalidad educativa e-learning.

6 Cursos



Curso GPS-AECID 2011

Curso avanzado de sistemas de posicionamiento global

Del 19-Septiembre-2011 al 11-Octubre-2011 • Duración 150 h • N.º de alumnos 20



- 1 Abelardo Bethencourt Fernández
Responsable UPM
- 2 Adolfo Dalda Mourón
Responsable IGN
- 3 Juan Francisco Prieto Morín
UPM
- 4 Jesús Velasco Gómez
UPM
- 5 José Antonio Sánchez Sobrino
UPM
- 6 Marcelino Valdés Pérez de Vargas
IGN
- 7 Francisco Javier González Matesanz
IGN

Temario

Se han revisado y actualizado la mayor parte de los temas.

Objetivos

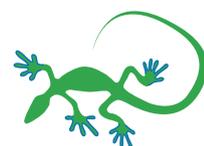
1. Objetivos institucionales.
 - a. Objetivo institucional general.
Que los responsables de la Geodesia y la Cartografía de los países sudamericanos adquieran la capacidad de implantar, mantener y desarrollar las redes geodésicas de sus respectivos países y coordinarse con equipos internacionales.
 - b. Otros objetivos institucionales.
Que la Agencia Española de Cooperación al Desarrollo (AECID) potencie

su imagen de ayuda al desarrollo mediante la implantación de herramientas que fomenten la correcta toma de decisiones sobre el territorio.

Que el Instituto Geográfico Nacional de España (IGN) responda a las solicitudes llegadas desde las instituciones internacionales relacionadas con la Información Geográfica en el sentido de proporcionar formación en IDE a los responsables técnicos iberoamericanos.

Que la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el IGN tenga visibilidad ante las instituciones educativas y las autoridades geográficas.

2. Objetivos formativos.
Esta formación tendría por objetivos específicos:



- a. Conocer el funcionamiento de los sistemas de navegación GPS, GALILEO y GLONAS, y sus ampliaciones WASS, EGNOS, MSAT.
- b. Conocer el funcionamiento de los equipos (hardware) receptores de uso en Geodesia y Topografía.
- c. Conocer el software científico y comercial de tratamiento de los datos geodésicos topográficos y cartográficos.
- d. Conocer las estrategias de diseño, observación, cálculo y control de calidad de las redes geodésicas y sus productos derivados.

berán haber realizado correctamente los ejercicios propuestos para su realización en clase o en horario extraescolar.

Conclusiones

Este curso ha demostrado ser de gran interés para los participantes, quienes han manifestado en reiteradas ocasiones la utilidad del mismo.

Metodología

El curso de Posicionamiento por satélite tiene una orientación eminentemente práctica y su diseño está basado en una pedagogía orientada a proyectos, que se desarrolla en las siguientes fases:

1. El alumno recibe la formación teórica imprescindible para comprender el funcionamiento del sistema y ser capaz de definir y diseñar un proyecto. Se realizan supuestos prácticos en gabinete.
2. Consiste en la toma de datos de campo, correspondiente al proyecto diseñado en la fase anterior. En esta fase el alumno aprenderá a manejar receptores y estrategias de observación.
3. Se realizará todo el proceso correspondiente al tratamiento de datos, ajuste de redes, transformaciones entre sistemas de referencia, etc.
4. Estudio estadístico de la calidad de los resultados.

Evaluación:

La evaluación se basará esencialmente en la calidad de los resultados obtenidos en el proyecto diseñado y ejecutado.

Se realizará también un examen tipo test con el que se comprobará la adquisición madura de los conceptos fundamentales Condiciones inexcusables. Para ser valorados positivamente, los alumnos deberán haber asistido al 80% de las clases. De-

6 Cursos



Curso IDE - AECID 2011

Curso sobre Infraestructuras de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source

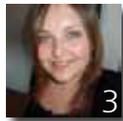
Del 19-Septiembre-2011 al 11-October-2011 • Duración 150 h • N.º de alumnos 24



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19

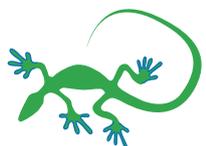


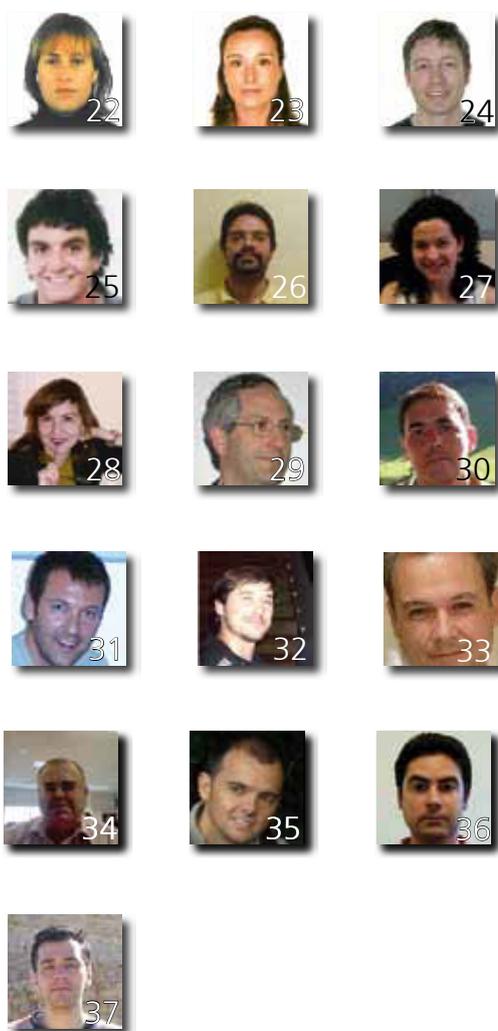
20



21

- 1 Miguel Ángel Bernabé Poveda
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Débora Rivas Fernández
UPM
- 4 Miguel Ángel Manso Callejo
UPM
- 5 Antonio Vázquez Hoehne
UPM
- 6 Ayar Rodríguez de Castro
UPM
- 7 Federico Vladimir Gutierrez Corea
UPM
- 8 Iván Moya Honduvilla
UPM
- 9 Javier Moya Honduvilla
UPM
- 10 Luis Manuel Vilches Blázquez
UPM
- 11 María Ester Gonzalez
UPM
- 12 María Teresa Manrique Sancho
UPM
- 13 Willington Libardo Siabato Vaca
UPM
- 14 Yolanda Torres Fernández
UPM
- 15 Paloma Abad Power
IGN
- 16 Alejandra Sánchez Maganto
IGN
- 17 Ana Velasco Tirado
IGN
- 18 Carolina Soteres
IGN
- 19 Celia Sevilla Sánchez
IGN
- 20 Emilio López Romero
IGN
- 21 José Miguel Rubio Iglesias
IGN





- 22 Cristina Ruiz Montoro
IGN
- 23 Marta Juanatey Aguilera
IGN
- 24 Víctor Ramos Fuertes
IGN
- 25 Hugo Potti Manjavacas
IGN
- 26 Julián González Jiménez
IGN
- 27 Alicia González Jiménez
IGN
- 28 Eva María Méndez Rodríguez
Colaborador externo
- 29 Francisco Javier Ariza
Colaborador externo
- 30 José Miguel Olivares
Colaborador externo
- 31 Manuel Madrid
Colaborador externo
- 32 Miguel García Coya
Colaborador externo
- 33 Javier Sánchez Ramírez
Colaborador externo
- 34 Ángel Montalbán
Colaborador externo
- 35 Miguel Montesinos Lajara
Colaborador externo
- 36 José Carlos García
Colaborador externo
- 37 Rubén Béjar Hernández
Colaborador externo

Temario

MÓDULO 1. Información Geográfica, IDE y marco legal.

Unidad 1. Introducción. Información Geográfica y SIG.

Unidad 2. Las Infraestructuras de Datos Espaciales, organización y legislación.

- a. Introducción a las IDE.
- b. Organización de una IDE. La experiencia española.
- c. INSPIRE y Normas de ejecución. LISIGE.

Unidad 3. Proyectos IDE, IDE 2.0, Open Street Map, OSGEO, software libre.

- a. www.idee.es, www.ideage.es, www.cartociudad.es, www.signa.es
- b. Neocartografía y globos virtuales, licencias CC.
- c. Difusión y formación: blog, curso e-learning, Boletín, Lista de distribución. Las IDE y la educación.
- d. KML y Google Earth.

- e. Open Street Map y OSGEO.
- f. Software libre.
- g. Mesa redonda: política de datos.

MÓDULO 2. Lenguajes y arquitecturas para los geoservicios. Tecnologías asociadas al W3C.

Unidad 1. Introducción a Internet y Arquitectura de servicios.

- a. Introducción a Internet y conocimientos básicos de arquitectura de sistemas. Arquitectura cliente – servidor: Niveles de la arquitectura; Clientes ligeros y pesados; Componentes software.
- b. Arquitectura Web. Servidores Web y navegadores. Arquitectura orientada a servicios. SOAP, WSDL, REST.

Unidad 2. Lenguajes del WC3 aplicados a los servicios de geodatos distribuidos.

- a. La familia XML: XML. XML Schemas.
- b. Geographic Markup Language, GML.

MÓDULO 3. Modelado de Datos y Normas para la IG. ISO/TC 211.

Unidad 1. Modelado de Datos.

- a. Lenguaje de modelo unificado UML. Teoría y prácticas.

Unidad 2. Normas para la Información Geográfica.

- a. Introducción a la familia ISO19100. CT 148 de AENOR.
- b. ISO 19110. Catalogación de fenómenos.
- c. ISO 19107 e ISO 19137. Modelo espacial. El modelo IGN.
- d. ISO 19112. Identificadores geográficos.
- e. ISO 19119. Servicios.
- f. ISO 19115. Metadatos.
- g. ISO 19113, ISO 19114, ISO 19104. Calidad.
- h. ISO 19115-2 e ISO 19139. Metadatos raster y esquema.
- i. ISO 19131. Especificaciones de producto.
- j. Terminología y consenso de normativa.

MÓDULO 4. Metadatos de la Información Geográfica y Web Semántica.

Unidad 1. Introducción a la documentación.

- a. La documentación y Dublin Core.

Unidad 2. Metadatos: teoría y práctica.

- a. Núcleo Español de metadatos. Norma de ejecución de metadatos de INSPIRE.
- b. Prácticas de catalogación con CatM-DEdit.

Unidad 3. Web Semántica.

- a. Introducción a la Web Semántica.
- b. Ontologías (RDF, OWL, PROTEGE, WEBODE). Open Linked Data.

MÓDULO 5. Servicios OGC, clientes y Nomenclátor.

Unidad 1. Instalación de software.

Unidad 2. Marco de referencia del OGC: Servicios y clientes.

- a. Marco de referencia del OGC.
- b. Servicios.
 - Web Map Service. Mapserver y Geoserver.
 - Style Layer Descriptor.
 - WMS-C y WMTS.

- Web Feature Service. Mapserver y Geoserver.

- Filter Encoding.

- Web Coverage Service.

- Style Layer Descriptor.

- Web Processing Service.

- Catalogue Service Web. Geonetwork.

- Web Coordinate Transformation Service.

- Sensor Web Enablement.

c. Clientes.

- gvSIG como cliente. Generación de WMS y WFS.

- Kosmo.

- Mapbender/Open Layers.

d. Usabilidad de clientes web.

e. Recomendación de geoportales.

f. Especificaciones de datos INSPIRE.

g. Novedades técnicas de INSPIRE.

h. Parámetros de calidad de servicio. Reglamento de servicios en Red de INSPIRE.

i. Sesiones especiales: Aerocarto y servicio LIDAR.

Unidad 3. Arquitectura de una IDE.

a. Arquitectura de las IDE.

b. Arquitectura física del geoportal: www.idee.es, y de los servicios OGC del CNIG. BD, servidores, balanceador, centro de respaldo.

Unidad 4. Nomenclátors.

a. Introducción a los Nomenclátors.

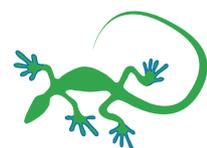
b. Modelo de nomenclátors.

c. Open LS.

MÓDULO 6. Conclusiones, examen y encuesta.

Resumen

El curso titulado «Infraestructuras de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas Open Source», dirigido a personal de Geo-Instituciones de Iberoamérica, se ha realizado desde el día 19 de septiembre hasta el 11 de octubre de 2011 en las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid. El curso tuvo una duración de 150 horas lectivas, 60 horas



de teoría y 90 de prácticas, impartidas en 7 horas y media diarias (de 8h30 a 18h).

El curso sobre IDE, orientado a la comunidad Iberoamericana y en un marco de cooperación para el desarrollo, resulta extremadamente oportuno en estos momentos cuando hace tiempo que se reconoce que las Infraestructuras de Datos Espaciales constituyen un motor de desarrollo (Orden Ejecutiva 12906 del presidente de EE. UU. Bill Clinton, de 1994). En Europa, la Directiva INSPIRE (2007/2/CE) está impulsando de manera espectacular la IDE Europea, y en todo el continente americano están comenzando a despuntar iniciativas del mismo tipo.

En ese sentido, y para impulsar el conocimiento técnico de los especialistas iberoamericanos en las disciplinas relacionadas con las IDE, el programa de este curso repasa las principales tecnologías implicadas y asegura que el alumno practique la implementación real de los recursos más esenciales de una IDE. Como son los servicios de visualización, de catálogo, acceso a datos, otros servicios complementarios y visualizadores.

Objetivos

1. Objetivo general.
 - a. Formar a técnicos de alto nivel que participen directamente en la planificación e implementación de los recursos necesarios para apoyar la IDE nacional de su país.
2. Objetivos específicos.
 - a. Proporcionar los fundamentos y habilidades necesarios para implementar recursos IDE y mantener un nodo de una IDE nacional.
 - b. Formar en los principios generales del paradigma IDE, con vistas a que los participantes puedan colaborar en la organización de la IDE de su país, enviando los mensajes adecuados a los gestores y tomadores de decisiones.
 - c. Proporcionar un mapa de conocimiento sobre las distintas técnicas y disciplinas que confluyen en las IDE para que los participantes sepan a qué fuentes y es-

pecialistas acudir en cada caso, en función del problema que se les plantee.

Metodología

El curso se impartió bajo la modalidad educativa presencial en el aula de informática de la ETSI, en Topografía, Geodesia y Cartografía. El aula está dotada de un ordenador por cada alumno y de conexión a Internet de banda ancha disponible durante todo el desarrollo del mismo.

Se combinó el trabajo en equipo y la puesta en común de las presentaciones de diez minutos de los alumnos de cada país.

Se realizó una mesa redonda sobre políticas de datos. Resultó muy interesante por las visiones que aportaron los representantes de países latinoamericanos, con condicionantes políticos, culturales y sociales muy diferentes a los que tenemos en España y en Europa.

Más del 50% del tiempo de clase se empleó en sesiones prácticas, en las que los alumnos instalaron, configuraron y pusieron en práctica las aplicaciones para la publicación de servicios Web. Se simularon condiciones reales con datos reales, y la publicación de un nodo IDE en todos sus aspectos: metadatos, catálogo, servicios web, geoportal, visualizador, etc.

Se incentivó a los alumnos para que aprovecharan la oportunidad de convivencia que se les presentó, para que intercambiasen opiniones, dudas, dificultades, problemas y planteamientos.

Se utilizó como complemento de las clases presenciales el Aula Virtual eduGEO (<http://edugeo.geoide.upm.es>) en la que se dispuso todo el material teórico-práctico para consultar y realizar la evaluación final del curso.

Resultados obtenidos

El curso ha culminado exitosamente, cumpliendo ampliamente los objetivos

propuestos. Esto se ha visto reflejado en los resultados positivos obtenidos en las pruebas de evaluación, exposiciones y en el desarrollo de las sesiones prácticas de los alumnos.

El grado de aprovechamiento de los alumnos ha sido muy satisfactorio, dado el interés y alto grado de participación con preguntas, comentarios y alguna aportación derivada de la experiencia obtenida en la IDE nacional de sus países.

La dinámica de grupo ha sido muy buena, y se ha generado una red de especialistas que continuarán colaborando e intercambiando información a través de distintos foros y espacios de comunicación que ofrece Internet.

Los alumnos han valorado muy positivamente el curso en las encuestas, consideran que se han satisfecho sus expectativas y que los conocimientos recibidos serán muy útiles en su práctica profesional. El profesorado también ha sido muy bien valorado, registrándose una media de 9 puntos sobre 10.

Los aspectos más valorados han sido: el conocimiento; la capacidad expositiva y calidad del profesorado; el nivel técnico del contenido del curso, la entrega y dedicación de los profesores; la larga experiencia acumulada a lo largo de siete años en el proyecto de IDE de España y el potencial que tiene la red de expertos creada por los alumnos y profesores del curso para estar en contacto en el futuro.

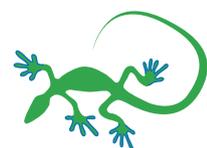
Como en ediciones anteriores, se ha integrado a los alumnos del curso a la lista de correo [ide06], con el fin de que sigan vinculados a sus compañeros y profesores para continuar intercambiando información en materia de IDE.

Adicionalmente, el CNIG se encarga de crear y animar una red social para que todos los alumnos que han recibido el curso desde su primera edición en el 2006, formen una comunidad y continúen aprendiendo e informándose sobre las IDE.

Conclusiones

El curso ha sido un éxito. Se han alcanzado los objetivos previstos y los alumnos han manifestado su gran satisfacción por los resultados de la formación. Han mostrado igualmente un alto grado de participación e interés.

Se ha generado una red de expertos, formada por profesores y alumnos que han participado en las seis ediciones del curso desde el año 2006, para seguir en contacto, intercambiando experiencias, conocimientos e información en materia de IDE.



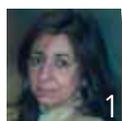
6 Cursos



Curso IDE Catástrofes

Curso sobre la aplicación de Infraestructuras de Datos Espaciales en la gestión de riesgos naturales y emergencias para alumnos de Haití en República Dominicana

Del 04-Abril-2011 al 8-Abril-2011 • Duración 40 h • N.º de alumnos 20-24



- 1 María Belén Benito Oterino
Responsable UPM
- 2 Antonio Federico Rodríguez Pascual
Responsable IGN
- 3 Yolanda Torres Fernández
UPM
- 4 Paloma Abad Power
IGN
- 5 Gema Yanez
Colaborador externo (Protección Civil)
- 6 Severin Menard
Colaborador externo (Open Street Map)
- 7 Francisco José Peñarruebia Martínez
Colaborador externo (Asociación gvSIG)
- 8 Alcin Guensmork
Colaborador externo (Centre National de l'Information GéoSpatiale)

Temario

MÓDULO 1. Introducción y objetivo del curso.

MÓDULO 2. De Información Geográfica.

- Unidad 1. Vectorial y raster.
- Unidad 2. Sistemas de referencia.
- Unidad 3. Metadatos.
- Unidad 4. Topología.

MÓDULO 3. gvSIG.

- Unidad 1. Definición y tipos de Sistemas de Información Geográfica.
- Unidad 2. Instalación de gvSIG.
- Unidad 3. Introducción a gvSIG.

- a. Arrancar gvSIG y crear una vista.
- b. Definir la proyección de una vista.
- c. Agregar datos raster y el vector de puntos de vista.
- d. Mover a una vista.
- e. El cambio ocurre en forma de capas en una vista.
- f. Seleccionar los municipios situados en una región en particular y exportar el resultado en un nuevo archivo.
- g. Crear un mapa con una cuadrícula.

Unidad 4. Edición del gvSIG.

- a. Gráfico de edición: añadir vector y editar datos.
- b. Edición alfanumérica.

- c. Crear y cargar una capa de eventos.
- d. El trazado de importación de Garmin eTrex Legend HCx: GPX forma.
- e. Navtable.

Unidad 5. Conexión de gvSIG PostGIS.

- a. Instalar PostGIS.
- b. Cargar de datos en PostGIS.
- c. Añadir capas de PostGIS.

Unidad 6. Geoprocetamiento, reproyección, georreferenciar.

MÓDULO 4. Servicio Web Mapa.

Unidad 1. Teoría y práctica con Geoserver.

MÓDULO 5. gvSIG, publicación WMS.

MÓDULO 6. Abrir las capas.

MÓDULO 7. Abrir mapa de calles.

Unidad 1. Introducción.

Unidad 2. MSO.

Unidad 3. Ejemplos.

MÓDULO 8. Sísmica.

Unidad 1. Introducción.

- a. Conceptos básicos del evento sísmico.
- b. Cálculo de la peligrosidad sísmica.

Unidad 2. De Información Geográfica (entrada y salida).

- a. Prueba y ejercicios.

Unidad 3. Cálculo del riesgo sísmico.

- a. Información Geográfica (entrada y salida).
- b. Prueba y ejercicios.

Unidad 4. Los proyectos de UPM en Haití.

MÓDULO 9. Defensa Civil.

Unidad 1. Las solicitudes de asignación de la Protección Civil.

- a. Introducción.
- b. El uso de la cartografía para la gestión de la protección civil, antes, durante y después de la crisis.
- c. Ejercicios.

Unidad 2. Las organizaciones internacionales y la prevención de desastres.

Unidad 3. El uso de la cartografía y teledetección en una crisis.

- a. Las organizaciones y su activación.
- b. Seguimiento y Resultados.

MÓDULO 10. Conclusiones.

Objetivos

Impartir un curso sobre la aplicación de Infraestructuras de Datos Espaciales en la gestión de riesgos naturales y emergencias para alumnos de Haití en la República Dominicana.

Metodología

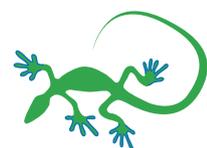
1. Desarrollo del curso. En esta fase se realizarán las siguientes tareas:

- a. Selección del profesorado adecuado para la impartición del curso en República Dominicana, teniendo en cuenta su conocimiento del idioma francés en el que se dictarán las clases, así como su capacidad docente y conocimientos técnicos de las materias que integran el curso.

- b. Desarrollo de temarios, contenidos, material didáctico y ejemplos prácticos adecuados al país en el que se impartirá el curso.

Para el desarrollo de este material, se contará como base didáctica con la documentación generada en el curso presencial «Curso de Especialización: Infraestructura de Datos Espaciales y su puesta en marcha con herramientas open source»; y en el curso en línea «Infraestructuras de Datos Espaciales», realizados conjuntamente por el IGN y la UPM.

2. Impartición del curso en la República Dominicana. En esta fase se llevará a cabo la impartición del curso presencial de 40 horas lectivas, entre clases teóricas y prácticas.



6 Cursos



Curso Teledetección - AECID 2011

Curso de Teledetección aplicada a la observación e información territorial

Del 19-Septiembre-2011 al 11-October-2011 • Duración 150 h • N.º de alumnos 21



1 Santiago Ormeño Villajos

Responsable UPM

2 Antonio Arozarena Villar

Responsable IGN

3 Íñigo Molina Sánchez

UPM



4 María Pilar Moreno Regidor

UPM

5 José Juan Arranz Justel

UPM

6 Marcos Palomo Arroyo

UPM



7 Guillermo Villa Alcázar

IGN

8 Juan José Peces Morera

IGN

9 Emilio Domenech Tofiño

IGN



10 Nuria Valcárcel Sanz

IGN

11 Francisco Papí Montanel

IGN

12 Francisco Javier Hermosilla Cárdenas

IGN

13 Eduardo González Cristóbal

IGN



14 Antonio Uriarte González

Colaborador externo

Temario

MÓDULO 1. Fundamentos.

Unidad 1. Introducción.

Unidad 2. Fundamentos Físicos.

Unidad 3. Sistemas de captura.

MÓDULO 2. Tratamientos.

Unidad 1. Técnicas de tratamientos de imágenes.

Unidad 2. Tratamientos radiométricos.

Unidad 3. Tratamientos geométricos.

MÓDULO 3. Extracción de información.

Unidad 1. Fotointerpretación asistida por ordenador.

Unidad 2. Clasificación automática.

Unidad 3. Variables continuas y parámetros biofísicos.

MÓDULO 4. Sensores y técnicas avanzadas.
 Unidad 1. Sensores hiperspectrales.
 Unidad 2. Radar.
 Unidad 3. LIDAR.
 Unidad 4. Sensores aerotransportados fotogramétricos digitales.
 Unidad 5. Sensores de alta resolución para Cartografía.

MÓDULO 5. Aplicaciones topográficas y temáticas.
 Unidad 1. Aplicaciones Topográficas.
 Unidad 2. Aplicaciones a la información sobre ocupación del suelo.
 Unidad 3. Aplicaciones ambientales.

MÓDULO 6. Normalización y diseminación de la información.
 Unidad 1. Sistemas de organización, normalización y diseminación de la información.

MÓDULO 7. Organizaciones y programas nacionales e internacionales de Teledetección.
 Unidad 1. Organizaciones y Programas de Teledetección.

Objetivos

Ampliar y robustecer conocimientos adquiridos por los alumnos. Se introducen y desarrollan nuevos conceptos relacionados con las últimas tecnologías de la disciplina. Se pretende que el alumno adquiera cierto conocimiento fundamental y tales novedades y, en todos los casos, la adquisición de destrezas operativas a través de las correspondientes prácticas, que ocupan un espacio fundamental en la docencia, y que introducen y desarrollan metodologías tecnológicas esenciales y novedosas en el campo de la Teledetección aplicada a la observación e información del territorio.

Metodología

Unos meses antes del comienzo de curso, una Comisión Docente comenzó a trabajar con la finalidad de evitar solapes de contenidos, mejorar la metodología y aumentar

el componente práctico. Se contactó con los profesores afectados, se introdujeron foros de debate, se organizó una visita guiada al IGN y se definieron los criterios de evaluación del curso.

El alumnado recibió impreso todo el material docente teórico, así como el de carácter práctico a juicio del profesorado. Se le entregó, asimismo, toda la documentación en formato digital, incluyendo datos de algunas prácticas y alguna aplicación.

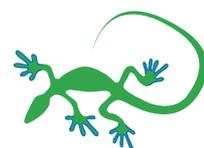
Resultados obtenidos

Se realizó una prueba para evaluar los conocimientos y destrezas adquiridas por los alumnos. Todos superaron la prueba de forma satisfactoria.

Conclusiones

La actividad docente del curso no presentó incidencias significativas que reseñar. A pesar de las correcciones introducidas en el programa, se continuó apreciando un limitado nivel de conocimientos en relación con los contenidos y objetivos del curso. El profesorado adaptó, en la medida de lo posible, la metodología y contenidos al nivel del alumnado.

En general, la valoración de los alumnos respecto del curso fue positiva en los distintos aspectos del mismo.



6 Cursos



Máster en Dirección de Proyectos y Servicios Geospaciales

Del 10-Abril-2012 al 31-Diciembre-2012 • Lugar: Madrid • Curso: Presencial



- 1 Alberto Sereno Álvarez
Director del IGN
- 2 Abelardo Bethencourt Fernández
Responsable UPM
- 3 Antonio Arozarena Villar
Responsable IGN

Temario

1. Módulo Dirección de Proyectos y Gestión de Servicios
 - 1.1 Liderazgo y Estrategia Organizativa
 - 1.2 Metodologías y técnicas de Dirección de Proyectos y Gestión de Servicios. Alineado con metodología y estándares definidos por PMI® y la guía PMBOK® (Project Management Body Of Knowledge) y otros
 - 1.3 Sistemas y Técnicas de Captura de la Información Geoespacial: Sistemas de Observación y Geoposicionamiento
 - 1.4 Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en entornos Geospaciales
 - 1.5 Técnicas de Integración y Explotación de la Información Geoespacial
2. Módulo Producción de la Información Territorial
 - 2.1 Cartografía Digital de Imágenes
 - 2.2 Modelos tridimensionales del territorio (MDE y 3D)
 - 2.3 Bases de Datos de Referencia
 - 2.4 Sistemas de redes y transportes
- 2.5 Bases de Datos Fiscales y jurídicas (Catastro y propiedad)
3. Módulo Geolocalización y Servicios Móviles
 - 3.1 Aplicaciones Aeronáuticas (AA)
 - 3.2 Aplicaciones Marítimas (AM)
 - 3.3 Aplicaciones a la Navegación Terrestre (ANT)
 - 3.4 Aplicaciones Topográficas, Cartográficas, Geodésicas y en Ingeniería Civil (ATCGIC)
4. Módulo Mediambiente y Seguridad
 - 4.1 Ocupación del Suelo
 - 4.2 Información Agrícola y Forestal
 - 4.3 Gestión sostenible de recursos naturales
 - 4.4 Riesgos y Emergencias
 - 4.5 Seguridad
5. Proyecto Fin Master

Resumen

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el Instituto Geográfico Nacional

(IGN) - CNIG organizan el Máster en Dirección de Proyectos y Servicios Geoespaciales para promover el desarrollo profesional de directivos capaces de liderar equipos que lleven a término proyectos específicos en el área de lo Geoespacial, tanto en nuestro país como a nivel internacional, con especial interés en Iberoamérica.

El presente Máster profesional, propio de la UPM, ofrece como valor diferencial un enfoque integrador de conocimientos sobre Metodologías de Dirección de Proyectos y Gestión de Servicios y conocimientos de Tecnologías Geoespaciales, necesidad altamente demanda por el sector. La visión integradora entre tecnología y negocio permite salvar barreras interdepartamentales y coordinar la gestión de las peticiones de las áreas de negocio con las áreas tecnológicas implicadas en la realización del proyecto.

Los alumnos obtendrán una visión global del mercado geoespacial mediante experiencias y casos prácticos de I+D como tendencias de futuro. Además, el enfoque empresarial y práctico del Máster contribuirá al desarrollo del sector mediante la revisión y puesta al día de estándares y sistemas de calidad (INSPIRE, OGC, ISO, LISI-GE...) integrando intereses e iniciativas del sector privado y administraciones públicas.

Objetivos

- Capacitar a los profesionales implicados en la gestión de proyectos y servicios geoespaciales en los conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas necesarias para su óptima planificación, gestión, ejecución y evaluación.
- Dotar al alumno de una visión global de las tecnologías, tendencias de mercado, aspectos legales y estándares de normalización y calidad para facilitar la toma de decisiones estratégicas para sus proyectos y mercados.
- Complementar la formación técnica con la formación en las habilidades de liderazgo, comunicación y gestión de equipos, críticas para la ejecución de los proyectos.

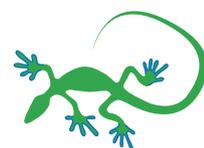
- Unificar lenguajes y métodos para mejorar la comunicación interna y la coordinación entre departamentos y en equipos de proyecto multidisciplinares.
- Mejorar el cumplimiento de objetivos en los proyectos, racionalizando el consumo de recursos limitados y minimizando riesgos.
- Aportar una formación práctica aplicable a la realidad específica de las diferentes tipologías de proyectos geoespaciales y sus aplicaciones: producción de información territorial, geolocalización y servicios móviles, medioambiente y seguridad, etc.

Metodología

La puesta en marcha del máster abarca dos fases:

- Planificación: A lo largo del 2011 se han definido las asignaturas, su temario y profesorado.
- Impartición: La impartición del Máster comienza en el 2012 y constará de actividades presenciales y no presenciales.

Las actividades presenciales del Máster incluyen clases teóricas, clases prácticas, visitas organizadas, seminarios, exposiciones, tutorías individuales y en grupo y realización de pruebas de evaluación. Además, el alumno deberá realizar otras actividades para el óptimo aprovechamiento del Máster como trabajos individuales y en grupo, estudio personal, consultas bibliográficas y documentación, etc. A la finalización del programa el alumno habrá realizado 60 créditos ECTS.





Tesis Doctorales

7 Tesis Doctorales



El uso de los metadatos para el desarrollo de un modelo de interoperabilidad para las Infraestructuras de Datos

Autor: Miguel Ángel Manso Callejo (m.manso@upm.es)

Director/es: Mónica Wachowicz (monica.wachowicz@wur.nl)
y Miguel Ángel Bernabé Poveda (ma.bernabe@upm.es)

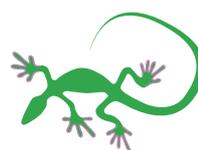
- » Fecha: 2009
- » Departamento: Ingeniería Topográfica y Cartografía
- » Escuela: E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM)
- » Materias: Topografía, Biblioteconomía y Documentación, Informática
- » Web: <http://oa.upm.es/1870/>

Resumen

Se propone un modelo de interoperabilidad basado en los metadatos para Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), un método para crear automáticamente metadatos y una metodología que permite analizar la interoperabilidad aportada por los mismos. Los metadatos son una pieza fundamental para las IDE; catalogan la información geográfica (IG), describen sus características, la calidad, las condiciones, etc. y permite las funciones: localizar, evaluar, acceder y explotar la IG. La interoperabilidad es un objetivo esencial para que se comparta, coopere, comunique e intercambie IG en las IDE. La formulación de modelos de interoperabilidad permite analizar el comportamiento de los sistemas entre distintos enfoques o niveles. La carencia de modelos de interoperabilidad aplicados a las IDE, de estudios que analicen la interoperabilidad proporcionada por

los metadatos y de métodos de creación automática de metadatos, constituyen los objetivos de investigación de esta tesis.

El modelo de interoperabilidad propuesto para las IDE estudia los niveles definidos en los modelos aplicados a los sistemas de sistemas, por considerarlas un caso particular de ellos, y un nivel adicional para tratar los aspectos legales y de las organizaciones. En este contexto de los modelos de interoperabilidad basados en los metadatos, parece necesario disponer de un método original que facilite la creación automática de metadatos y de una metodología que permita analizar la interoperabilidad proporcionada por los mismos. El método propuesto para crear automáticamente metadatos estructura el proceso de compilación y tratamiento de la información, compone y almacena el metadato estandarizadamente y puede integrarse en los flujos de trabajo de la IG. El análisis de la



interoperabilidad que proporcionan los metadatos ISO-19115 ha permitido interpretarlos desde un punto de vista alternativo al tradicional basado en funciones. La validación del modelo, mediante una encuesta a expertos, ha disipado la incertidumbre en torno a la subjetividad de la identificación de la interoperabilidad proporcionada por los metadatos. El análisis de la interoperabilidad potencial de un

metadato ha permitido identificar los niveles favorecidos (semántico, dinámico y organizacional) y las carencias. Finalmente, el estudio de los metadatos que se crean automáticamente con el método propuesto, ha permitido conocer el potencial de interoperabilidad de los mismos y analizar si la creación automática satisface los requisitos de las organizaciones.

7 Tesis Doctorales



Desarrollo de un modelo de geoprocésamiento para la valoración productiva y tributaria de tierras agrícolas en Venezuela

Autor: Óscar Ignacio Abarca (abarcao@yahoo.com)

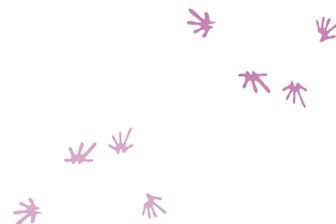
Director/es: Miguel Ángel Bernabé Poveda (ma.bernabe@upm.es)

- » Fecha: 2010
- » Departamento: Ingeniería Topográfica y Cartografía
- » Escuela: E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM)
- » Materias: Agricultura, Economía
- » Web: <http://oa.upm.es/3363/>

Resumen

En esta tesis se desarrolla un geoprocésamiento para la predicción de la Capacidad de Uso de las tierras agrícolas del Estado Aragua-Venezuela, mediante el ajuste de un modelo de regresión logística multinomial. Se generaron 38 variables geomorfológicas, mediante el procesamiento de un DEM derivado de las imágenes radar SRTM, de imágenes Landsat ETM+ y de información climatológica del área. En definitiva se seleccionaron 19 variables como predictoras del modelo y se obtuvo un ajuste a nivel regional con un pseudo R^2 de 0.48, estadísticamente significativo ($p \approx 0$), y un Índice Kappa global de 76%. Igualmente se desarrolló un geoprocésamiento para predecir la *Vocación de Uso* en el área de estudio, a partir de 6 índices equivalentes a los componentes físico-naturales y políticos de la definición de *Vocación de Uso*. Los componentes físico-naturales y políticos se valo-

ran de estudios previos y los componentes socio-económicos se derivan de un índice integrado construido a partir de Modelos de Elevación de la *Densidad Vial*, la *Densidad de Centros Poblados* y la *Densidad de Cuerpos de Agua*, el *Balace Hídrico Regional* y las variables geomorfológicas *Acumulación del Flujo* e *Índice Topográfico de Humedad*. Finalmente se desarrolló un geoprocésamiento para la Valoración Tributaria de las tierras del Estado. Este modelo requiere como entrada la definición de la *Vocación de Uso* de los predios sujetos a tributación, así como los resultados productivos durante el ejercicio fiscal. La aplicación del modelo en diferentes escenarios permitió determinar un adecuado diseño de las opciones de cálculo de la Base Imponible del impuesto así como de los modelos de *Capacidad y Vocación de Uso* desarrollados. Igualmente se comprobó la intencionalidad del impuesto de gravar progresivamente los predios menos productivos.



7 Tesis Doctorales



Desarrollo de un modelo espacio-temporal para la simulación del movimiento espontáneo de las personas mediante la creación de superficies de movimiento

Autor: Ana Maldonado Ibáñez (anmaldona@gmail.com)

Director/es: Monica Wachowicz (monica.wachowicz@wur.nl)
y Antonio Vázquez Hoehne (antonio.vazquez.hoehne@upm.es)

- » Fecha: 2010
- » Departamento: Ingeniería Topográfica y Cartografía
- » Escuela: E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM)
- » Materias: Robótica e Informática Industrial, Topografía, Matemáticas
- » Web: <http://oa.upm.es/5683/>

Resumen

El presente trabajo de tesis trata la interacción existente entre una persona y su contexto espacio-temporal mientras se desplaza de forma espontánea (interactuando en cada instante con el entorno) buscando la trayectoria de mayor utilidad según sus preferencias. El objetivo principal del trabajo es modelar dicho comportamiento con el fin de obtener las predicciones más probables de las trayectorias producidas en un escenario, definido principalmente mediante las variables de entorno, persona y tiempo.

Para materializar dicha interacción se han diseñado las "superficies de movimiento", una de las aportaciones principales de la tesis, que representan los valores de utilidad del entorno a través de una superficie discreta de celdas. Las celdas de mayor utilidad son aquellas que ofrecen más probabilidad de paso a las trayectorias, ya que ejercen fuerzas de atracción proporcionales a sus

valores de utilidad, fundamento basado en los modelos gravitacionales de accesibilidad. Por otro lado, la predicción de la trayectoria sobre la superficie de movimiento tiene su fundamento en las superficies de confluencia de flujo, consiguiendo materializar la analogía existente entre los desplazamientos de personas y el deslizamiento de fluidos. Puesto que estas superficies de movimiento son producto de dos componentes cambiantes con el tiempo (persona y entorno), se pueden considerar a su vez entidades dinámicas. Por un lado, la persona es susceptible a la componente temporal debido a los diferentes momentos en los que desarrolla la actividad final del desplazamiento (fichas y horarios), la cual hace variar sus preferencias de desplazamiento. Por otro lado, el tiempo también afecta al entorno del desplazamiento a través de eventos que modifican sus características.

El trabajo describe la metodología que da lugar al modelo a los largo de tres fases

(abstracción, razonamiento y predicción) mediante la sinergia de fundamentos y técnicas variadas con modelos espacio-temporales, orientación a objetos y a eventos, evaluación multicriterio, medidas de utilidad y modelos gravitacionales. También muestra la implementación realizada mediante herramientas de formalización de conocimiento (Protégé y Jess) y mediante la elaboración de una aplicación Java que implementa el mecanismo del modelo, permitiendo realizar simulaciones a partir de un escenario real (desplazamientos de los visitantes al parque Dwingelderveld).

Por último muestra un mecanismo de descripción geométrica del movimiento resultante, que permitirá inferir relaciones inherentes a dicho movimiento.



7 Tesis Doctorales



Metodología para la integración basada en ontologías de información de bases de datos heterogéneas en el dominio hidrográfico

Autor: Luis Manuel Vilches Blázquez (lmvilches@fi.upm.es)

Director/es: Óscar Corcho (ocorcho@fi.upm.es) y Miguel Ángel Bernabé Poveda (ma.bernabe@upm.es)

- » Fecha: 2011
- » Departamento: Ingeniería Topográfica y Cartografía
- » Escuela: E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM)
- » Materias: Hidrología, Topografía, Informática
- » Web: <http://oa.upm.es/7625/>

Resumen

El objetivo principal de esta tesis se centra en la integración, basada en ontologías, de información de bases de datos geoespaciales heterogéneas con la finalidad de llevar a cabo una visión integrada de la realidad abstraída en distintas fuentes de información.

A pesar de la existencia de múltiples propuestas para la integración de información basada en ontologías, hasta el momento no se han desarrollado metodologías que se puedan aplicar en el área de la información geográfica. Este hecho, conlleva, al menos, cuatro importantes limitaciones en los procesos de integración de información:

1. Las propuestas existentes no resultan fácilmente replicables.
2. No es fácil conocer las características de los enfoques propuestos.
3. Los escenarios de integración presentan

fuentes de información similares y casos y problemáticas restringidas.

4. No se puede realizar, de manera óptima, las tareas de planificación necesarias.

Estas carencias demuestran la necesidad de una propuesta metodológica que instruya el proceso de integración basado en ontologías de información geoespacial heterogénea. Por ello, con el objetivo de solventar las carencias detectadas, en este trabajo de tesis doctoral se llevan a cabo las siguientes contribuciones:

En primer lugar, se ha propuesto una metodología para la integración de datos geoespaciales, aplicada sobre un caso práctico en el dominio hidrográfico.

En el proceso de aplicación de esta metodología se han desarrollado recursos ontológicos de dominio y multilingües en el área de la información hidrográfica. Este trabajo ha permitido la generación de siete conjuntos

de datos RDF, donde se incluyen características geométricas de la información geoespacial.

Además, se ha publicado información hidrográfica del territorio nacional español conforme a los principios de Linked Data, contribuyendo al enriquecimiento de la Web de los Datos con información geoespacial en español.

Finalmente, se han proporcionado diversos enfoques heurísticos para la detección de instancias duplicadas en conjuntos de datos RDF heterogéneos.

La validez de las contribuciones ha sido respaldada por la aplicación a un caso de uso (información hidrográfica) y por una serie de experimentos realizados. Los resultados obtenidos apuntan a la aplicabilidad de la metodología y la viabilidad de modelos (ontologías) y técnicas (enfoques heurísticos).



7 Tesis Doctorales



Estrategia de interoperabilidad semántica en el contexto de integración de conocimiento geográfico y ambiental. Caso de aplicación: Red ontológica "Biodiversity Ontology"

Autor: Doris Mejía Ávila (dorismejiaavila@yahoo.es)

Director/es: Antonio Vázquez Hoehne (antonio.vazquez.hoehne@upm.es)
y Luis Manuel Vilches Blázquez (lvilches@fi.upm.es)

- » Fecha: 2011
- » Departamento: Ingeniería Topográfica y Cartografía
- » Escuela: E.T.S.I. en Topografía, Geodesia y Cartografía (UPM)
- » Materias: Topografía, Geografía
- » Web: <http://oa.upm.es/9856/>

Resumen

Esta tesis destaca la importancia de la interoperabilidad semántica en el proceso de homogeneización, estructuración e integración del conocimiento en los dominios geográfico y ambiental. El objetivo de la presente investigación es formular una estrategia que contribuya a la síntesis, conceptualización e integración del conocimiento asociado a las ciencias ambientales y geográficas, usando como referencia el conocimiento de biodiversidad y como herramienta en el contexto de la interoperabilidad semánticas las ontologías.

La formulación de esta estrategia se justifica desde el contexto del tipo de conocimiento al cual va dirigida. El conocimiento asociado a las aplicaciones en dominios como la Geografía y las Ciencias Ambientales (englobadas en el marco de esta investigación como "aplicaciones temáticas geoespaciales"), se

puede tipificar como complejo, dado que su entendimiento requiere de procesos tales como: integración de información a partir de varias fuentes; generación de inferencias; conexión de nueva información con el conocimiento existente y coordinación de diferentes representaciones y perspectivas como por ejemplo las síntesis a diferentes escalas espaciales y temporales. La complejidad del conocimiento asociado a estos dominios determina su naturaleza de dispersión, lo que a su vez se refleja en la falta de integración de la información.

La estrategia de interoperabilidad semántica está conformada por tres componentes:

1. La formulación de una metodología para adquisición de conocimiento en el contexto del desarrollo de ontologías para aplicaciones asociadas a los dominios geográfico y ambiental, la cual ha sido denominada ACATGeo,

2. El desarrollo de ontologías o redes ontológicas para una aplicación temática asociada a los dominios mencionados, mediante la combinación de la metodología ACATGeo y una metodología para construcción de ontologías.
3. El uso de las ontologías desarrolladas como medio para generar documentos RDF de integración de datos procedentes de diferentes bases de datos.

La combinación de estos tres componentes se convierte en un protocolo que puede ser replicado en el contexto de cualquier aplicación temática asociada a los dominios geográfico y ambiental.

Dadas las características del conocimiento asociado a este tipo de aplicaciones y teniendo en cuenta la generalidad con la cual se aborda el proceso de adquisición de conocimiento en el contexto de las actuales metodologías para construcción de ontologías, se propone como primer componente de la estrategia, la formulación de la metodología ACATGeo (adquisición de conocimiento en el marco de desarrollo de ontologías para aplicaciones temáticas geoespaciales).

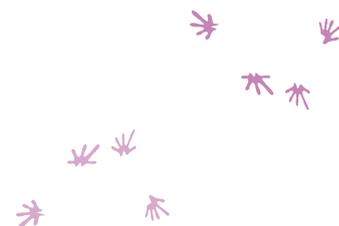
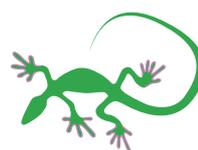
La aplicación e ACATGeo permitirá sintetizar y conceptualizar conocimiento que trasciende varios dominios y se sintetiza a diferentes escalas espaciales y temporales. Este conocimiento será estructurado en tres elementos: un Marco Conceptual Integrado (MCI) de conocimiento, un glosario de términos y un modelo de datos. Estos elementos servirán de base para la formalización del conocimiento en una ontología.

Esta estrategia de interoperabilidad semántica fue probada para la integración de conocimiento en el dominio de la biodiversidad. Mediante la aplicación de la metodología ACATGeo, se centralizó, sintetizó y conceptualizó el conocimiento asociado a la evaluación del estado de conservación a nivel de especie y de ecosistema a diferentes escalas espaciales.

El conocimiento conceptualizado fue formalizado, obteniéndose la red ontológica

denominada *BiodiversityOntology*. Para la construcción de esta red, además de la metodología ACATGeo fue utilizada la metodología NeOn para desarrollo de redes ontológicas. Se establecieron las correspondencias entre la red *BiodiversityOntology* y cuatro bases de datos de biodiversidad para obtener documentos RDF de integración de datos de biodiversidad.

Esta investigación constituye una aportación en el ámbito de la estructuración de conocimiento asociado a las aplicaciones temáticas para los dominios de la Geografías y las Ciencias Ambientales. La metodologías ACATGeo es una contribución al desarrollo metodológico en el contexto de las ontologías, porque profundiza en los procesos de adquisición de conocimiento para construcción de ontologías, con el fin de que se ajusten a dominios más específicos.





Publicaciones

8 Publicaciones



- Abad Power, P., Bernabé Poveda, M. A., & Rodríguez Pascual, A. F. () *La solución está en las IDE*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Abarca, O. (2010) Tesis. *Desarrollo de un modelo de geoprocésamiento para la valoración productiva y tributaria de tierras agrícolas en Venezuela*.
- Aguirre, T. I., Fernández-Wytenbach, A., Bernabé-Poveda, M., & Cattaneo, A. (2009). *The affective perspective of early maps*. E-Perimtron, 4, 168-179.
- Aguirre, T. I., Fernández-Wytenbach, A., Bernabé-Poveda, M., & Cattaneo, A. (2009). *The affective perspective of early maps*. IV International Workshop in Digital Approach to Cartographic Heritage. Commission on Digital Technologies in Cartographic Heritage, Venecia (Italia).
- Álvarez Gamio, M. V., López Vázquez, C., & Stiefel, M. () *La autenticidad e integridad de la Información Geográfica*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Alvarez, M., Gallego, D., & Zerpa, C. () *Las IDE y el Gobierno Electrónico: esbozando perspectivas futuras*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Anguix, A., & Carrión, G. *Introducción al software libre para las IDE*. Cap.24. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Argerich, A. I., Montivero, M. E., & Mansilla, R. R. *ISO/TC 211 y las normas de la Información Geográfica*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Arquero Hidalgo, Á., & Molina Sánchez, I. (2011). *Indicadores de cambio umbralizados con algoritmos basados en la entropía*. Teledetección: Bosque y cambio climático, Mieres (Asturias).
- Arranz Justel, J. J., Sánchez Tamargo, D., & Novoa Plasencia, A. (2010). *Estado del arte de algoritmos de generalización vectorial de núcleos urbanos*. (pp. 10-19) Secretariado de Publicaciones.
- Arranz Justel, J., Sánchez Tamargo, D., & Novoa Plasencia, A. (2010). *Estudio de procesos y herramientas aplicables a la generalización vectorial de entidades lineales*. (pp. 20-33) Secretariado de publicaciones.
- Ballari, D., Wachowicz, M., Bregt, A. K., & Manso-Callejo, M. (2011). *A mobility constraint model to infer sensor behaviour in forest fire risk monitoring*. Computers, Environment and Urban Systems,
- Ballejos, L. C., & Giorgetti, C. G. *Modelo de datos para las IDE*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Barriga Vargas, R., Andrade Leiva, C., & Lazo, J. M. *Almacenamiento*



- de la Información Geográfica. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Bermudez, L. E., Mansó, J., & Capdevila, J. *Open Geospatial Consortium (OGC)*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Bernabé Poveda, M. Á., Wachowicz, M., Benito Oterino, M. B., Iturrioz Aguirre, T., Gaspar Escribano, J. M., Rivas Medina, A., & García Rodríguez, M. J. (2009). *Communication of earthquake risk in low activity areas*. European Geophysical Union General Assembly, Vienna (Austria).
- Bernabé Poveda, M. A., Capdevila Subirana, J., & González, M. E. (2010). *Formación para el profesorado: IDE como recurso educativo TIC*. Revista Electrónica, "Geografía, TICs y Educación" 5-16, 0718-8935
- Bernabé-Poveda, M. Á., Fernández Wyttenbach, A., Manso Callejo, M. A., & Wachowicz, M. (2009). Closing the gap between historical digital map libraries and SDIs. XI GSDI World Conference: Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global, Rotterdam (Holanda).
- Bordignon, F., Georgiadou, Y., & Bal Calderón, E. F. () Información espacial aportada por voluntarios. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Castelein, W., Bregt, A., & Pluijmers, Y. (2010). *The economic value of the dutch geo-information sector*. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 5, 58-76.
- Castelein, W., Grus, L., Crompvoets, J., & Bregt, A. (2010). *A characterization of volunteered geographic information*. XIII AGILE International Conference on Geographic Information Science, Guimaraes (Portugal).
- Celada Pérez, J., García Cepeda, F., & Saavedra, F. *El tratamiento de los datos*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Crespo Sanz, A., & Fernández Wyttenbach, A. (2011). *¿Cartografía antigua o cartografía histórica?* Estudios Geográficos, 72, 371-388.
- de León, A., Saquicela, V., Vilches, L. M., Villazón-Terrazas, B., Priyatna, F., & Corcho, O. (2010). *Geographical linked data: A spanish use case*. Proceedings of the 6th International Conference on Semantic Systems, VI International Conference on Semantic Systems, Graz (Austria). 1-3.
- Díaz, L., & Granell, C. () *Introducción a las Arquitecturas Orientadas a Servicios en el contexto de IDE*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Erba, D. A., Duarte, A. N., & Stiefel, M. L. *Interoperabilidad y armonización de la Información Geográfica*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Estrada, L., Razo, A., & Stuvan, R. () *Arquitectura de una IDE*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Fernández Ramos, V. () *Los geoservicios mínimos*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Fernández Rivas, J., Díaz, L., & Abarca, O. *La especificación de servicio Web de procesamiento (OGC WPS)*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- FernándezWyttenbach, A. (2010) Proyecto fin de carrera. *Establecimiento de cartotecas virtuales como herramienta de apoyo a la investigación histórica en el marco de las infraestructuras de datos espaciales*

- Fernández Wyttenbach, A., Criado, M., Crespo, M., Capdevila Subirana, J., & Bernabé-Poveda, M. Á. (2010). *The MARC-ISO19115 metadata crosswalk to the publishing of cartographic heritage through spatial data infrastructure*. II Qualitative and Quantitative Methods in Libraries International Conference, Chania (Grecia).
- Fernández Wyttenbach, A., Poveda, B., & Angel, M. (2010). *El proyecto cartovirtual: Cartoteca nacional histórica virtual*. Revista Catalana De Geografía, 41, 1988-2459.
- Fernández Wyttenbach, A., Siabato, W., Moya Honduvilla, I., Dawood, Z., Gallindo Alonso, A., Poveda, B., & Angel, M. (2010). *Integración de cartotecas virtuales como herramienta de apoyo en la investigación histórica y social*. Revista Catalana De Geografía, 15(40), 1-4.
- Fernández-Wyttenbach, A., Díaz-Díaz, E., & Bernabé-Poveda, M. (2010). *An intellectual property rights approach in the development of distributed digital map libraries for historical research*. Preservation in Digital Cartography. Archiving Aspects (pp. 295-306) Springer.
- Fernández-Wyttenbach, A., Siabato, W., Bernabé-Poveda, M., & Wachowicz, M. (2010). *Evolution of digital map libraries towards virtual map rooms: New challenges for historical research*. Mapping Different Geographies (pp. 129-143) Springer.
- Gaspar-Escribano, J., & Iturrioz, T. (2011). *Communicating earthquake risk: Mapped parameters and cartographic representation*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 11(2), 359-366.
- González, C. H. (2010). *La confluencia geométrica bajo la lupa del sistema visual humano*. I Congreso Uruguayo de Infraestructuras de Datos Espaciales, Montevideo (Uruguay).
- González, C. H. (2011) Trabajo tutelado. *Las métricas fuertes de la confluencia geométrica*
- González, C. H., López Vázquez, C., & Bernabé Poveda, M. A. (2011) *Ephemeral conflation*. The Cartographic Journal
- González, C. H., & López-Vázquez, C. (2011). *Determinación experimental de las formas canónicas de la confluencia efímera*. VII Congreso Internacional de Geomática, La Habana (Cuba).
- González, M. E., Acevedo, S., Oton, B., & Gainza, V. (2010). *Las infraestructuras de datos espaciales (IDE) en el contexto educativo*. I Congreso Uruguayo de Infraestructura de Datos Espaciales. "Contribuyendo al desarrollo de una Red Regional", Montevideo (Uruguay).
- Gonzalez, M. E., & Bernabé Poveda, M. A. (2009) Póster. *Desarrollo de la competencia digital en la educación secundaria obligatoria de España utilizando las IDE como un recurso educativo TIC*. GSDI XI Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global Challenges, Rotterdam (Holanda)
- Gonzalez, M. E., & Bernabé Poveda, M. A. (2010). *E-learning training for Spanish compulsory secondary education (ESO) teachers to use SDI as an ICT educational resource*. GSDI XI Spatial Data Infrastructure: Realising Spatially Enabled Societies, Singapur.
- Gonzalez, M. E., Costa Samporio, A., Bernabé Poveda, M. Á., & Manrique Sancho, M. T. (2010). *Formación en infraestructura de datos espaciales*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia



- Gonzalez, M. E., Fonseca Filho, H., & Bernabé Poveda, M. A. () *Educación y formación en el contexto de las IDE*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Gonzalez, M. E., Samporio Costa, A., Bernabé-Poveda, M., & Vivas White, P. (2010). *Formación e-learning para profesionales sobre IDE*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia.
- Granell, C., Gould, M., Manso Callejo, M. A., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Spatial data infrastructures*. (pp. 36-41) Idea Group Inc (IGI).
- Grus, L., Castelein, W., Cromptvoets, J., Overduin, T., Loenen, B., Groenestijn, A., . . . Bregt, A. K. (2010). *An assessment view to evaluate whether spatial data infrastructures meet their goals*. Computers, Environment and Urban Systems,
- Grus, L., Castelein, W., Cromptvoets, J., Overduin, T., van Loenen, B., Van Groenestijn, K., . . . Bregt Arnold, K. (2010). *Evaluating the extent to which SDIs realize their goals*. INSPIRE Conference, Krakow (Polonia).
- Gutiérrez, F. V., Malinowski, E., & Rodríguez, A. () *Lenguajes Geoespaciales*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Hernández Faccio, J. M., & Flores de Cuellar, E. () *Características de la Información Geográfica*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- López Vázquez, C., & Manso Callejo, M. A. () *Point and curve-based geometric conflation*. International Journal of Geographical Information Science,
- López Vázquez, C. M., & Rovera, H. () *Interoperabilidad semántica de la Información Geográfica: Caso de la geometría*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- López Vázquez, C. (2011). *Experiments on the asymptotic behavior for some geometric data conflation algorithms*. European Geosciences Union General Assembly, Viena (Austria).
- Lopez-Pellicer, F. J., Vilches-Blázquez, L. M., Zarazaga-Soria, F. J., Muro-Medrano, P. R., & Corcho, O. (2011). *The delft report: Linked data and the challenges for geographic information standardization*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España).
- López-Vázquez, C., & González, C. H. (2009). *Comparación de algoritmos para la confluencia geométrica de información vectorial*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España, Murcia (España).
- López-Vázquez, C., & González, C. H. (2009). *The need of a framework to compare geometric conflation algorithms*. 12th AGILE International Conference on Geographic Information Science, Hannover, (Alemania).
- Maganto, A. S., Rodríguez Pascual, A. F., & Bernabé Poveda, M. A. () Componentes de una IDE. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Maldonado Ibáñez, A. (2010). Tesis. *Desarrollo de un modelo espacio-temporal para la simulación del movimiento espontáneo de las personas mediante creación de superficies de movimiento*.
- Manrique Sancho, M. T., & Manso Callejo, M. A. () *Los geoportales. Perspectiva desde la usabilidad*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Manso Callejo, M. A. (2009). Tesis. *El uso de los metadatos para el desarrollo de un modelo de interoperabilidad para las Infraestructuras de Datos Espaciales*.

- Manso Callejo, M. A., & Castaneda, E. (2011). Geo-almacén de datos geográficos. *de detección de cambios integrando distintas fuentes espaciales de información*
- Manso Callejo, M. A., & Granell, C. *Localizar y visualizar mapas e imágenes.* () Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Manso Callejo, M. A., Manrique Sancho, M. T., & Abad Power, P. (2010). *WMS integrator: Continuous access to neighboring WMS.* XIII AGILE International Conference. Geographic Information Science.
- Manso Callejo, M. A., & Wachowicz, M. (2009). *GIS design: A review of current issues in interoperability.* Geography Compass, 3, 1105-1124.
- Manso Callejo, M. A., Wachowicz, M., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Towards an integrated model of interoperability for spatial data infrastructures.* Transactions in GIS, 13(1), 43-67.
- Manso Callejo, M. A., & Bernabé Poveda, M. A. (2009). *Metadatos implícitos de la información geográfica: Caracterización del coste temporal y de los tipos y tasas de errores en la compilación manual.* Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, 317-336.
- Manso-Callejo, M., Wachowicz, M., & Bernabé-Poveda, M. (2010). *The design of an automated workflow for metadata generation.* Metadata and Semantic Research, 275-287.
- Manso-Callejo, M., Wachowicz, M., Bernabé-Poveda, M., & Cartografía, G. (2009). *Automatic metadata creation for supporting interoperability levels of spatial data infrastructures.* GSDI (Global Spatial Data Infrastructure), 11
- Martínez Garrido, R. (2011) Proyecto fin de Carrera. *Estudio de metodologías*
- Mas, S., Rodríguez Pascual, A. F., & Bernabé Poveda, M. A. () *La necesidad de compartir datos geográficos.* Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Mejía Ávila, D. (2011). Tesis. *Estrategia de interoperabilidad semántica en el contexto de integración de conocimiento geográfico y ambiental. Caso de aplicación: Red Ontológica "Biodiversity Ontology".*
- Mejía Ávila, D., Vázquez Hoehne, A., Bezos, I. F., & Jiménez, L. B. () *Semántica de la Geoinformación.* Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Molina Sanchez, I., Arquero Hidalgo, Á., Martínez Izquierdo, M. E., & Martinez, R. (2010). *A multistage change detection methodology applying statistical multisource.* III International symposium "Recent advances in quantitative remote sensing", Torrent (Valencia).
- Morales Gamas, A., Ledesma A., M., Coronel Enríquez, C., & Metternicht, G. () *La explotación de la Información Geográfica.* Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Morera Amaya, C., Carrasquilla Salas, O. E., Rey Martínez, D. I., & Guimet Pereña, J. () *Evaluación de una IDE desde su caracterización hasta su impacto en la sociedad.* Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Moya Honduvilla, I., & Manso Callejo, M. A. (2010). *Servicio web de Geocodificación para Cartociudad.* I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales, Lisboa (Portugal)
- Moya Honduvilla, J., Bernabé Poveda, M. A., & Escobar, F. J. () *La representación*



- de la información geográfica. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Moya Honduvilla, J., Siabato, W., & Santos Mondragón J. A. () *Aplicaciones de las IDE a la información aeronáutica*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Olaya Ferrero, V., & Montesinos, M. () *Otros geoservicios: procesos y sensores en la Web*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Ormeño Villajos, S., Arozarena Villar, A., Fábrega Cope, J., Palomo Arroyo, M., Peces Morere, J., Nieto Sánchez, I., .Hontoria, C. (2010). *Estudio de la aplicabilidad ambiental del sistema de información de ocupación de suelo en España (SIOSE)*. X Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid (España).
- Plata Rocha, W., Aguilar Villegas, J. M., Guzmán Galindo, T. D., & Rodríguez Tierra Criollo, A. () *La toma de datos geográficos*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Ramos, J. Á., & Vilches-Blázquez, L. M. (2011). *Conflación semántica sobre linked data*. XIV Conferencia de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial 2011, San Cristóbal de la Laguna (España)
- Ramos, J., & Vilches-Blázquez, L. (2011). *Relacionando la información geográfica con su componente semántico a través de las IDE*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España)
- Respaldiza Hidalgo, A., Vázquez Hoehne, A., & Izquierdo Fernández, C. (2010). *Modelo estándar de catalogación en un SIG patrimonial*. Encuentro Nacional de Tecnologías y Servicios Geográficos, Sevilla (España)
- Respaldiza Hidalgo, A., Vázquez Hoehne, A., & Wachowicz, M. (2009) *Visualización de metadatos de la información del patrimonio histórico en un entorno colaborativo 3D*. I Congreso Internacional de Arqueología en Informática Gráfica. Patrimonio e Innovación. Arqueología 2.0, Sevilla (España)
- Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., & Vázquez Hoehne, A. (2009) *Visualization of metadata for heritage datasets in a 3D collaborative environment*. XIII International Conference Information visualization, Barcelona (España)
- Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., & Vázquez Hoehne, A. (2011). *Metadata visualization of cultural heritage information within a collaborative environment*. XXIII International CIPA Symposium. Praga (República Checa)
- Respaldiza Hidalgo, A., Wachowicz, M., Vázquez Hoehne, A., & Ramos, J. Á. (2011). *Metadata visualization: Tossa de mar (girona, spain)*. XVI International Conference on Cultural Heritage and New Technologies. Viena (Austria)
- Respaldiza, A., Hoenhe, A. V., & Wachowicz, M. (2009). *Propuesta de un núcleo estándar de metadatos para los recursos del patrimonio histórico español*. VI Jornadas Técnicas de la IDE de España. Murcia
- Rivas Fernández, D., Gonzalez, M. E., & Manso Callejo, M. A. (2010). *Formación en especificaciones y estándares OGC*. I Jornadas Ibéricas en Infraestructuras de Datos Espaciales, Lisboa (Portugal).
- Rodríguez de Castro, A. (2010). *DEA. Nuevas técnicas y conceptos para el diagnóstico de territorios urbanizados. Los catálogos de Paisaje Urbano*

- Sánchez Maganto, A., Manso Callejo, M. A., Rodríguez Alcalá, C., Bravo Comerón, M. J., Nogueras Iso, J., González, A., . . . Cabello, M. (2009). *Perfil de metadatos para direcciones desarrollado dentro de la mejor práctica "EURADIN" y su implementación en la herramienta CatMDEdit*. Jornadas Técnicas de la IDE de España. Murcia.
- Saquicela, V., Vilches-Blazquez, L., & Corcho, O. (2011). *Lightweight semantic annotation of geospatial RESTful services*. The Semantic Web: Research and Applications, (pp. 330-344).
- Saquicela, V., Vilches-Blázquez, L., & Corcho, Ó. (2010). *Semantic annotation of RESTful services using external resources*. (pp. 266-276) Springer.
- Saquicela, V., Vilches-Blázquez, L., & Corcho, Ó. (2010). *Semantic annotation of RESTful services using external resources*. I Workshop on Service Web Engineering, SWEng, in conjunction with XX International Conference on Web Engineerin, ICWE. Viena (Austria)
- Siabato, W., Colaiacomo, L., & Rincón Romero, M. () *Servicios de información geográfica en la Web*. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Siabato, W., Fernández-Wyittenbach, A., & Bernabé-Poveda, M. Á. (2011). *Showing the past: Integrating cartographic collections through virtual map rooms*. International Journal of Applied Geospatial Research (IJAGR), 2(4), 93-108.
- Vázquez Hoehne, A., Rodríguez de Castro, A., Luján Díaz, A., Castaño Suárez, A., & Montilla Lillo, M. (2011) *Propuesta metodológica para la elaboración del nomenclátor geográfico básico de españa a partir de la autocorrección de la base cartográfica nacional con la información de las comunidades autónomas*.
- Vázquez Hoehne, A., & Rodríguez de Castro, A. () *Toponimia y nomenclátore*s. Fundamentos para la Infraestructura de Datos Espaciales.
- Vilches Blázquez, L. M. (2011) Tesis. *Metodología para la integración de información basada en ontologías de bases de datos heterogéneas en el dominio hidrográfico*.
- Vilches-Blázquez, L. M., Corcho García, O., & Saquicela, V. (2011). *Anotación semántica de web feature services*. Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2011, Barcelona (España).
- Vilches-Blázquez, L. M., Villazón-Terrazas, B., De Leon, A., Priyatna, F., & Corcho, O. (2010). *An approach to publish spatial data on the web: The GeoLinked data case*. In Workshop on Linked Spatio Temporal Data 2010 in conjunction with VI International Conference on Geographic Information Science (GIScience 2010), Zurich (Suiza).
- Vilches-Blázquez, L. M., Villazón-Terrazas, B., Saquicela, V., de León, A., Corcho, O., & Gómez-Pérez, A. (2010). *GeoLinked data and INSPIRE through an application case*. Proceedings of the 18th SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, XVIII ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, San José (California, EEUU). 446-449.
- Vilches-Blázquez, L. M., & Corcho García, O. (2009). *A heuristic approach to generate good-quality linked data about hydrography*. XX International Workshop on Database and Expert Systems Application, XX International

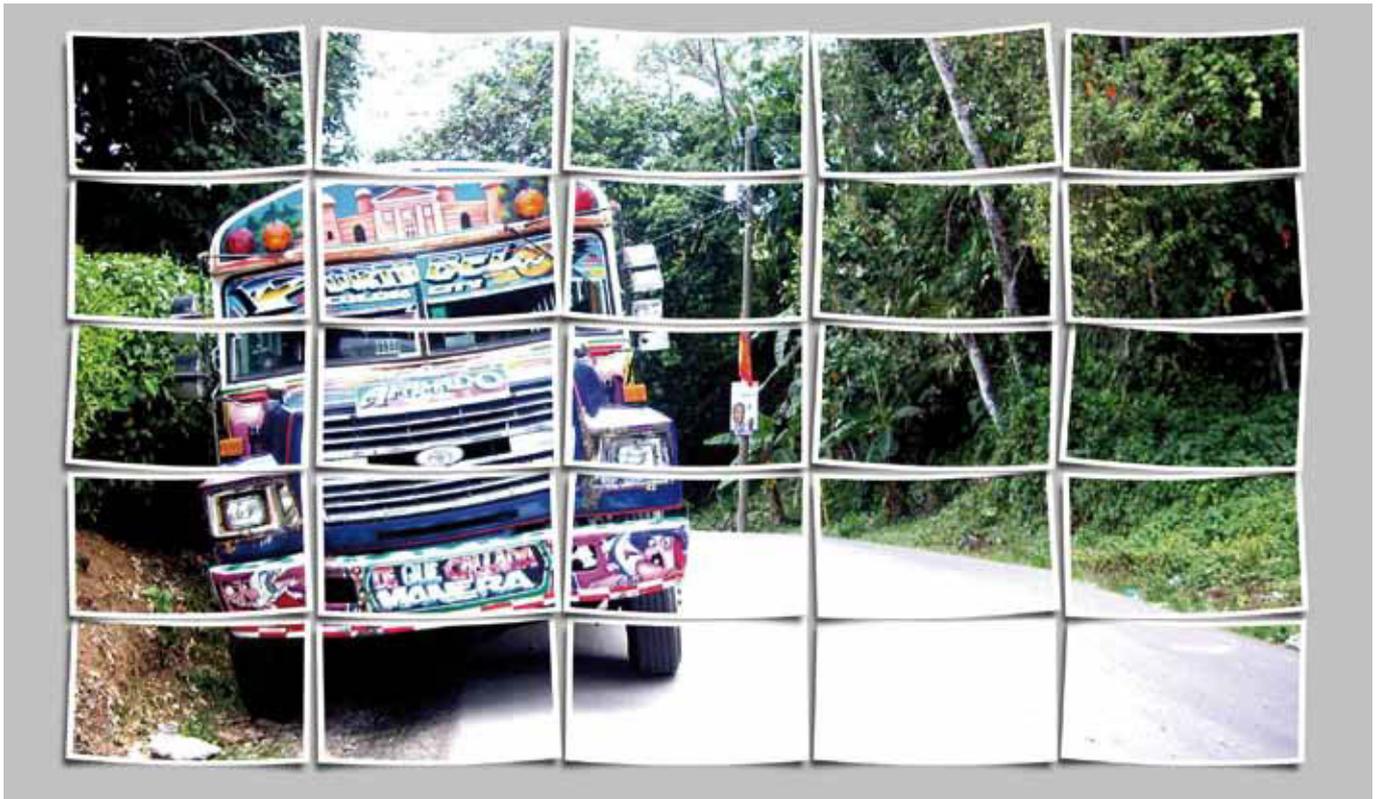


Workshop on Database and Expert Systems Application, Linz (Austria). 99-103.

Vilches-Blázquez, L., & Ramos, J. (2009). *Conflación semántica: Análisis de fenómenos en el contexto de los WFS*. VI Jornadas Técnicas de la IDE en España 2009.

Vilches-Blázquez, L., Villazón-Terrazas, B., Corcho, Ó., & Gómez-Pérez, A. (2010). *GeoLinked data. an application case/Un caso de aplicación*. I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 2010, Lisboa (Portugal).

Villazón-Terrazas, B., Vilches-Blázquez, L. M., Corcho, O., & Gómez-Pérez, A. (2011). *Methodological guidelines for publishing government linked data*. Linking Government Data, 27-49.



Red LatinGeo



9 Red LatinGEO



Memoria LatinGEO-Ecuador

Informe de actividades 2009-2011

Descripción general

La Escuela Politécnica del Ejército, institución defensora del proyecto a través del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción, se encuentra actualmente involucrada en el proyecto nacional «Creación de la red de Laboratorios de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO) conforme con normas ISO 19100 y OGC», enmarcado por el siguiente Decreto Ejecutivo:

Mediante Decreto Ejecutivo N° 2.250 publicado en el Registro Oficial n° 466 el 22 de noviembre del 2004, se crea el Consejo Nacional de Geoinformática CONAGE, cuya función principal es: « Impulsar la creación, mantenimiento y administración de la IDE, a través de sus competencias », que son:

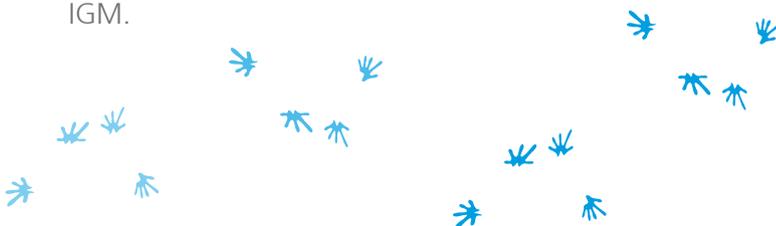
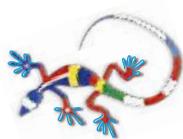
1. Impulsar la producción ordenada de la información espacial.
2. Formular políticas nacionales de geoinformación.
3. Promover la utilización de información geoespacial.
4. Facilitar su acceso y uso.
5. Proponer la normativa necesaria para reglamentar la producción, almacenamiento, distribución, aplicación y derechos de autor.

En febrero de 2008, se realizaron reuniones y mesas de trabajo en la Escuela Politécnica del Ejército para tratar y discutir

sobre la temática: «Asuntos geoespaciales: IDES, SIRGAS»; con las siguientes instituciones participantes: ESPE, IGM, CLIRSEN, FAE, INOCAR, DMQ, SIGAGRO, CIGP, PRAT, INEC, EMAAP-Q, MIDUVI, Escuela Geografía-PUCE, Servicio Geológico Nacional, DINAC, INAMHI, SIGAGRO/MAGAP y Municipio Quito, entre otras. Se estableció como objetivo de la mesa de trabajo n°2 el siguiente: «Establecer relaciones de cooperación mutua entre las instituciones interesadas mediante la ejecución de mesas de trabajo, para el desarrollo de Infraestructura de Datos Espaciales y Sistema de Referencia Geodésico SIRGAS en el Ecuador». (Padilla O., 2008)

Algunos puntos a tomar en cuenta son:

1. Actualmente está pendiente de firma el Convenio de Colaboración entre ESPE y el IGM, con asesoría de la UPM como alianza estratégica, para la creación del LATINGEO en Ecuador. A las que se irán incorporando, además, el resto de instituciones.
2. El pilar más relevante: ESPE cuenta con la infraestructura necesaria, así como la transferencia tecnológica que se está llevando a cabo por parte de instituciones como el IGM a nivel nacional, y que podría darse por parte de la UPM con su vasta experiencia en IDE.
3. IDE Universidad.
4. Primer proyecto de colaboración con el IGM.



5. Formación de especializaciones en IDE.
6. Se continúa trabajando con los grupos conformados por los delegados de las instituciones generadoras de información geoespacial, como soporte en el impulso de la IEDG.
7. Metadatos.
8. Datos fundamentales.
9. Normalización y estandarización.
10. Requerimientos de geoinformación para planes, proyectos y programas nacionales.
11. Promoción y difusión de la geoinformación.
12. El geoportal IDEESPE garantiza la disponibilidad, intercambio, difusión y uso de la Información Geográfica generada en la ESPE, así como los proyectos relevantes de interés social que garanticen la innovación, investigación y desarrollo.
13. El geoportal IDEESPE asegura universalidad a sus usuarios al poder acceder a través de múltiples navegadores de Internet, contar con una interfaz multilingüística (español e inglés), ser de acceso libre y sin restricciones para el interesado.
14. El geoportal IDEESPE brinda un diseño sencillo y amigable al usuario ofreciendo una navegación fácil a través de sus diferentes secciones, un alto rendimiento y disponibilidad de sus servicios. Establece, además, un dialogo con el usuario a través de direcciones de correo y buzón de sugerencias para un proceso de retroalimentación entre cliente-servidor, garantizando de esta manera la usabilidad del geoportal.
15. El geoportal IDEESPE cumple con las especificaciones del Open Geospa-
tial Consortium (OGC) al incluir tres servicios básicos para una IDE: el visualizador de mapas, el catálogo de metadatos y el buscador de nombres geográficos o nomenclátor. Además, cumple con la interfaz estándar ISO 19128 para el servicio WMS y con la validación de ficheros XML de metadatos acorde con la norma ISO 19139.
16. El geoportal IDEESPE trabaja en su totalidad con software libre y por tanto se encuentra sujeto a licencias GNU GPL (General Public License). Al usar este tipo de software, IDEESPE cumple igualmente con el decreto 1 014, que dictamina con fecha 10 de abril de 2008 « establecer como política pública para las entidades de la Administración Pública Central la utilización de software libre en sus sistemas y equipamientos informáticos ». El software empleado está documentado dentro del geoportal.
17. El software libre utilizado en la IDEESPE permite un alcance de manipulación informática bastante amplio, dando libertad en operaciones que un software propietario brinda a un considerable coste.
18. La existencia de Información Geográfica vectorial extensa derivó en el uso del complemento espacial PostGIS en la base de datos PostgreSQL. Éste ha provisto al sistema de una base de datos espacial sólida que permite cargar rápidamente los datos, ser accesible en diferentes interfaces y permitir realizar consultas de datos geográficos al usuario.

Organismos integrantes

Se ha trabajado con las siguientes instituciones, entre otros:

- CIGP. Colegio de Ingenieros Geógrafos de Pichincha.
- CLIRSEN. Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.
- CONAGE. Consejo Nacional de Geoinformática de Ecuador.
- DINAC. Dirección Nacional de Avalúos y



Catastros de Ecuador.

- DMQ. Distrito Metropolitano de Quito.
- EMAAP-Q. Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable de Quito.
- ESPE. Escuela Politécnica del Ejército.
- FAE. Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- IGM. Instituto Geográfico Militar de Ecuador.
- INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador.
- INOCAR. Instituto Oceanográfico de la Armada.
- MAGAP. Ministerio Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador.
- MIDUVI. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Ecuador.
- Red CEDIA. Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado.
- SIGAGRO. Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria.
- SIRGAS. Sistemas de Referencia Geocéntrico para las Américas.
- Universidad de Cuenca.

Personal

- Tcrn. Augusto Viteri
- Oswaldo Padilla Almeida
- Linda Manosalvas
- Jorge Villa
- Byron Delgado
- Rosana López
- Sebastián Dueñas
- María Angélica Vilca
- Myriam Herrera

Proyectos

1. Implantación del Sistema de Información Geográfico del INAE y generación de geodatabase para el manejo integral de la Información espacial y zonificación ecológica.
2. Modelo de evacuación vertical y horizontal en caso de ocurrencia de un tsunami en las ciudades de Salinas y Bahía de Caráquez.
3. Modelo de evacuación vertical y horizontal en caso de ocurrencia de un

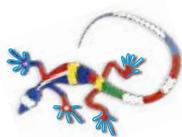


tsunami en las ciudades de Esmeraldas y Manta.

4. Implementación del Web Coverage Service Catastral (WCS) para la zona piloto del Valle de los Chillos acorde con los estándares internacionales.
5. «Zonificación ecológica económica del cantón Esmeraldas». Proyecto planteado por la Oficina de Cooperación Alemana (GIZ).
6. «Zonificación ecológica económica de la ciudad de Machachi». Proyecto planteado por la Oficina de Cooperación Alemana (GIZ).
7. Implementación del algoritmo de lógica Fuzzy sobre plataforma SIG, aplicado a la determinación del grado de susceptibilidad de deslizamientos en el área de Monjas, Ferroviaria, La Magdalena e Itchimbía y del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).
8. Implementación del servidor de datos espaciales del centro G5.
9. Implementación de la IDE para la empresa municipal de agua potable.
10. Implementación de la IDE y generación del catalogo para el Ministerio del Medio Ambiente.
11. Estudio comparativo utilizando normas ISO de software SIG propietario y libre.

Proyección de futuro

1. Implementar dentro de las carreras de la ESPE que generan Información Geográfica, módulos académicos que garanticen el conocimiento de las normas ISO 19100 y especificaciones OGC necesarias para asegurar la interoperabilidad



entre datos geográficos. Conocimiento que también enriquecerá la formación de los estudiantes en el contexto de la estandarización y de su manejo primordial en la vida profesional.

2. Organizar reuniones interuniversitarias para compartir conocimiento e ideas entorno a las IDE universitarias; difundiendo experiencias en el desarrollo y mantenimiento de las mismas. Fortaleciendo así los nodos institucionales de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG), una de las bases principales para la conformación de una IDE nacional.
3. Crear un registro oficial dentro de la ESPE que promueva la publicación de proyectos de postgrado y que contengan IG de interés en el geoportal IDEESPE. Fomentar la publicación de proyectos de pregrado en la ESPE que contenga IG desarrolladas, para satisfacer así las necesidades de terceros al no tener que duplicar esfuerzos en generar información espacial ya incluida en estos proyectos.
4. Mantener y optimizar el geoportal IDEESPE bajo la administración del Laboratorio LatinGEO-Ecuador; con la publicación de nuevos proyectos geográficos de interés así como la materialización de una revista científica en línea, agregando contenido en las páginas de publicaciones con nueva documentación de proyectos de investigación.
5. Implementar nuevos servicios web de acuerdo con las especificaciones OGC dentro de la IDEESPE (WFS, WCS, SWE, WPS).
6. Analizar la inclusión de las señales de sensores remotos dentro de la clasificación de datos geoespaciales fundamentales, propuesta por el Consejo Nacional de Geoinformática (CONAGE), al ser datos con los que es posible construir estructuras de información lógica, consistente, exacta, racional e intercambiable, como define el consejo.
7. Impartir en la ESPE la filosofía de que al generar datos espaciales, se deben llenar igualmente sus metadatos respectivos ya que éstos no son un valor agregado a los datos geográficos sino,

más bien, un complemento porque hacen que la información se gestione y explote mejor.

9 Red LatinGEO



Memoria LatinGEO-El Salvador

Informe de actividades 2009-2011

Descripción general

El Salvador es miembro fundador de la red LatinGEO y está localizado en la unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, única Universidad Nacional en El Salvador. Actualmente se desarrollan diversas actividades de divulgación y fomento de las Tecnologías de Geoinformación aplicadas al desarrollo sostenible, a la seguridad alimentaria y a la gestión integral del recurso hídrico.

Cuenta hoy con un equipo de 20 ordenadores destinados a la enseñanza de Sistemas de Información Geográfica, desde el punto de vista de herramienta para el manejo de información multidisciplinaria territorial de El Salvador.

Organismos integrantes

LatinGEO se inicia en El Salvador con el establecimiento de un Convenio de cooperación entre el Instituto Geográfico y el Catastro Nacional de El Salvador (DIGCN), firmado entre el Decano de la Facultad de Ciencias Agronómicas y el Director Ejecutivo del DIGCN.

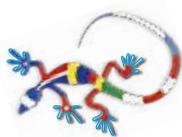
Hoy en día cuenta con un convenio de cooperación entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería —con financiamiento de la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC)

y de Embrapa Brasil—, para desarrollar un proyecto de capacitación en Tecnologías de Geoinformación con fomento de software libre, con la idea de: a) elevar el nivel tecnológico de los profesionales de este ministerio y de todas sus dependencias. Entre otras: la Escuela Nacional de Agricultura, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA). Y b) que se fortalezca el análisis territorial de las zonas agrícolas y se eleve la capacidad de un uso más eficiente de las tierras para la producción de alimentos en El Salvador.

También se ha firmado un convenio de cooperación técnica entre LatinGEO El Salvador y Geólogos del Mundo (ONG), para poder desarrollar capacitaciones utilizando específicamente el software GVSIG, orientado a personal técnico de los gobiernos locales del área metropolitana de San Salvador, capital de El Salvador.

Personal

Actualmente LatinGEO El Salvador está bajo la responsabilidad del coordinador del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Ciencias Agronómicas, el Ing. Miguel Ángel Hernández, con quien se han desarrollado diversas capacitaciones en la carrera de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se ha utilizado el software GVSIG en las áreas de



manejo de cuencas hidrográficas y manejo de datos sobre epidemiología.

También se han desarrollado algunos trabajos de graduación de tesis de ingeniero agrónomo y médico veterinario, donde se ha trabajado fundamentalmente el manejo de datos cartográficos de tipo puntual.



Proyectos

Se ha aprobado un Programa de Maestría Regional en Tecnologías de GeoInformación por las máximas autoridades de la Universidad de El Salvador, en el que se trabaja para dar inicio a mediados del 2012.

Actividades académicas

Entre los cursos desarrollados se mencionan los siguientes:

1. Curso de manejo de datos sobre peste porcina clásica, impartido en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la UES, dirigido a estudiantes de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria.
2. Sistemas de Información Geográfica aplicado a la Gestión Ambiental. Impartido en la Facultad Multidisciplinaria de Oriente de la Universidad de El Salvador.
3. Sistemas de Información Geográfica aplicado a la Gestión Ambiental. Impartido en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.

4. Manejo de datos geográficos sobre Gestión de Riesgos en San Salvador. Desarrollado con geólogos del mundo.

Publicaciones

Para el fomento del uso del OpenSource, se elaboró una pequeña guía de trabajo basada en el software GVSIG 1.9, que incorpora ejercicios básicos de SIG para principiantes. Algunos trabajos de tesis de ingeniero agrónomo han manejado cartografía fundamental de El Salvador sobre mapas de cobertura y uso de la tierra.

Proyección de futuro

En la Universidad de El Salvador se ha fomentado a través de LatinGEO el uso del Open GIS, con la finalidad de otorgar a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales herramientas con tecnologías de SIG de fácil acceso y bajo coste, sin que sea necesario invertir en enormes plataformas sino, mas bien, adecuarse a un presupuesto en el que las instituciones tengan posibilidades claras en tiempo y dinero.

Próximamente se contará con un edificio donde se destinará una planta para la unidad de posgrado y el Laboratorio LatinGEO.

9 Red LatinGEO



Memoria LatinGEO-Argentina

Informe de actividades 2009-2011

Descripción general

El convenio de cooperación académica entre la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad Nacional de Catamarca, firmado en Madrid el 13 de marzo de 2001 por ambos Rectores, permitió iniciar gestiones con el Doctorado en Agrimensura de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas para desarrollar tareas conjuntas con profesores de la ETSI en Topografía, Geodesia y Cartografía, donde se desarrolla el Programa de Doctorado en Ingeniería Geográfica.

La importancia de trabajar conjuntamente bajo alguna modalidad orgánica de «colaboratorio», supuso la formulación de los siguientes requisitos:

1. Estar adscritos a un departamento universitario de reconocido prestigio en el campo de las TIG en el país correspondiente.
2. Disponer de un acuerdo de financiación suscrito con una institución responsable de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) de su país.
3. Disponer de un doctor en una de las áreas de interés de las TIG.
4. Disponer de al menos un estudiante de doctorado activo en un área de interés para las TIG de su país.

A partir del año 2006, comenzó a concebirse una red de laboratorios desde Latin-

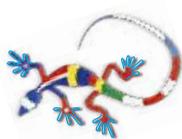
GEO de la UPM para promover la colaboración iberoamericana, intercambiar ideas y resultados en el campo de la Información Geográfica, fomentar la movilidad de estudiantes y profesores relacionados con las TIG, e impulsar la formación de recursos humanos en estas áreas.

Los estatutos de la Asociación Red LatinGEO se aprobaron en Madrid el 16 de julio de 2007, lo que movilizó la organización de laboratorios susceptibles de formar parte de la red en distintos países hispanohablantes.

En Argentina, el proyecto Sistema de Información Geográfica Nacional (PROSIGA), implementado desde el Instituto Geográfico Militar, había previsto la incorporación de todas las instituciones que generan y manejan Información Geográfica en el país, incluyendo los organismos de educación, investigación y desarrollo, lo que permitió a la Universidad Nacional de Catamarca integrarse en 2008 a dicho proyecto.

Las entrevistas mantenidas entre el Rector de la Universidad Nacional de Catamarca y las autoridades del PROSIGA generaron la posibilidad de concebir un acuerdo de cooperación con fines de cofinanciar un laboratorio que cumpliera con los requisitos establecidos en los estatutos de la asociación.

Finalmente, el 4 de diciembre de 2008 se creó LatinGEO Catamarca, con los siguientes términos esenciales:



1. Fomentar el desarrollo de tareas de investigación científica y producción en el campo de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y las Tecnologías de Información Geográfica (TIG).
2. Promover la formación de recursos humanos para la investigación científico-tecnológica básica y aplicada.
3. Promover la transferencia tecnológica y la asistencia técnica al medio.

Personal

Designaciones en función de la estructura administrativa:

Dirección. Dra. Analía Argerich.

Comité de Asesoramiento Académico y de Gestión. Designación como Miembro Honorario del Sr. Decano de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Ing. Carlos Humberto Savio, y como miembros titulares a los Sres. M. Sc. María Cristina Morláns (profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Agrarias), Dr. Néstor Kriscautzky (profesor-investigador de la Escuela de Arqueología) y Lic. Julio Alberto Costello (profesor-investigador de la Facultad de Humanidades).

Designación de personal de apoyo:

Profesor titular dedicación simple, con carácter ad honorem del Ing. Juan Ernesto Rickert, para desempeñar funciones de asesoramiento en el diseño y gestión de proyectos de Infraestructura de Datos Espaciales.



Auxiliares diplomados dedicación simple, con carácter ad honorem del Prof. Mario Javier Maubecín, y la Lic. Rosario del Carmen San Nicolás. Sus funciones residirán en el desarrollo de propuestas e-learning en temáticas de Infraestructura de Datos Espaciales.

Colaboradores:

Becarios con carácter ad honorem: Lic. María Alejandra Barrera, Lic. Carolina Irene Chayle, Ing. Agrim. Marcela Elizabeth Montivero, Ing. Agrim. Marcelo Ernesto Savio y Dra. Ing. Hilda Herrera.

Proyectos

1. Proyecto «Estudio, análisis, resumen y capacitación sobre Normas ISO/TC211 para las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)».

Periodo de ejecución: 01/05/2009 al 31/12/2009 (con ampliación de plazo hasta terminar las actividades establecidas en el Convenio complementario n° 2).

Responsable UNCa: Dra. Analía Argerich para el diseño, metodología, revisión de entregables y elaboración de informes de avances.

Responsable IGM: Ing. Jorge Machuca (en la etapa previa a la transformación en institución civil). Lic. Eduardo Bordón (a partir de la reestructuración en Instituto Geográfico Nacional, operada en mayo de 2009).

Resumen: análisis normativo de los requisitos a cumplir para localización de puntos geográficos y estudio de las principales normas correspondientes a las cinco áreas en las que se estructura la familia ISO 19100/TC211 (marco de referencia, servicios de Información Geográfica, administración de datos, modelos de datos y operadores, perfiles y normas funcionales). Las Normas ISO comprendidas en el estudio son las siguientes: 6709, 19103, 19104, 19106, 19109, 19110, 19113, 19114, 19115, 19115-2, 19119, 19126, 19135, 19136, 19137, 19138, 19139. El proyecto incluye la impartición

de dos cursos de capacitación en instalaciones del IGN, dirigido a personal de organismos y del proyecto PROSIGA, de 16 horas de duración cada uno.

2. Aprobación de postulación para beca de formación en investigación para docentes de la UNCa, Secretaría de Ciencia y Tecnología.

Desarrollo de recursos comunicativos para e-learning. Proyecto en el que se desarrollaron las actividades propuestas: «Redes Temáticas para formación y difusión en IDE».

Periodo de vigencia de la beca: octubre de 2009 - julio de 2010.

3. Participación en el proyecto «CARTO-RED - Red de Cartotecas Virtuales Iberoamericanas», liderado por la Universidad Politécnica de Madrid e integrado por miembros de LatinGEO de Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala y Uruguay. Proyecto presentado a convocatoria de AECID para acceder a financiamiento (en etapa de evaluación).

Principales objetivos del proyecto: creación de una Red de Cartotecas Virtuales Iberoamericanas que genere el impulso institucional necesario para publicar información histórico-cartográfica de forma distribuida en Internet, y que acerque la cultura a la sociedad mediante un uso atractivo y sostenible de las TIC, en el contexto Iberoamericano.

4. Inscripción de LatinGEO Catamarca en la convocatoria de registro de Red Clara para grupos de desarrolladores.

5. Participación en el proyecto «Dinámica costera de isla Marambio», junto a investigadores de la Universidad Nacional de La Plata (Departamento de Agrimensura). Proyecto presentado a CONAE el 12 de julio de 2010 para acceder a imágenes radar y multiespectrales.

Objetivos específicos de la participación: colaborar en la determinación de posibles desplazamientos de líneas de costa por medio de imágenes multiespectrales, y en el análisis de penetración a través de imágenes radar.



6. Proyecto «Modelo de conformidad de calidad ISO 19100». Aprobado por evaluación externa, subvencionado por SECyT UNCa.

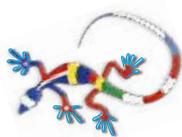
Periodo de ejecución: 01/01/ 2011 al 31/12/2012.

Directora de Proyecto: Dra. Analía Argerich. Integrantes: UNCa, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas: María Alejandra Barrera, Flavio Sergio Fama, Hilda Herrera, Marcela E. Montivero, María Valeria Póliche, Cristina Isabel Rivero y Marcelo Savio.

Resumen: la aplicación generalizada de los procedimientos normalizados en Argentina, fundamentalmente en los propios organismos que generan Información Geográfica digital, reconoce dos factores limitantes.

Por una parte, como la redacción y publicación de normas ISO se realiza en inglés, la traducción al español debe ser cuidadosa para preservar la semántica emergente en la integración de conceptos de tecnologías de la información y de ciencias geográficas. Por otra parte, los mecanismos para llevar a la práctica los requisitos normativos, demandan el desarrollo de ejemplos suficientes que puedan utilizarse como guía de procedimientos para alcanzar la necesaria conformidad.

En España, Argentina, México, Cuba, y



Colombia, se ha logrado traducir la mayor parte de las normas de la familia ISO 19100, y ya está en marcha el proceso de armonización de la terminología. La traducción de normas en Argentina, ha estado a cargo de LatinGEO de la UNCa, y ha contado con el apoyo del Instituto Geográfico Nacional.

El proyecto propone desarrollar un modelo de conformidad ISO 19100 para la calidad de los datos geográficos, con ejemplos claros sobre cómo determinar e informar sobre la calidad según los distintos productos. Para ello, se utiliza un diseño comparativo de los aspectos contemplados en las Normas ISO 19113, 19114, 19115, 19115-Parte 2, y 19138; y un diseño descriptivo en relación con los elementos de calidad que se determinarán en cartas topográficas y temáticas, provenientes de distintas fuentes.

7. Participación en la 2ª reunión plenaria del proyecto « Armonización de terminología y normas ISO al español », junto al representante del IGN de Argentina, Ricardo Mansilla. Reunión liderada por el Instituto Geográfico Nacional de España, con apoyo del IPGH. Tuvo lugar en Panamá durante los días 13 y 14 de junio de 2011.
8. Proyecto «Capacitación del personal de LatinGEO Argentina en normas de gestión y técnicas relativas a BPL-OCDE». Proyecto presentado el 18 de noviembre de 2011 ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, en la convocatoria para subvenciones del Programa de Acreditación de Laboratorios en Ciencia y Tecnología. En etapa de evaluación.

2. Organización del Simposio Nacional sobre IDE el 19 y 20 de octubre de 2010, junto al Departamento de Agrimensura de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca y el ETISIG del Gobierno de la Provincia de Catamarca. Desarrollado en el Aula Magna «Federico Pais» de la Universidad Nacional de Catamarca.
3. Divulgación del Simposio Nacional sobre IDE, a través de la página web de la UNCa (www.unca.edu.ar); la página web de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (www.tecno.unca.edu.ar); la página web del ETISIG (www.etisig.catamarca.gov.ar) y la página web de la Federación Argentina de Agrimensores (www.agrimensores.org.ar).
4. Auspicio junto a LatinGEO Madrid del curso de posgrado « Infraestructuras de Datos Espaciales » en el periodo agosto-diciembre de 2010, organizado por



la Escuela Superior Técnica del Ejército (Facultad de Ingeniería) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

5. Impartición del curso de posgrado «Geoestadística aplicada a la agrimensura», del 23 al 26 de noviembre de 2010, con créditos para el Doctorado en Agrimensura de la Universidad Nacional de Catamarca.
6. Impartición del curso de posgrado «Introducción a ISO 19100 y calidad cartográfica», del 31 de mayo al 2 de junio de 2011, con créditos para el Doctorado en Agrimensura de la Universidad Nacional de Catamarca.
7. Impartición del curso-taller «Información Geográfica en el enfoque de ISO 19100» del 13 y 14 de octubre de 2011, dirigido a estudiantes de las Facultades de Ingeniería del noroeste argentino, en el marco de las VII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Faculta-

Actividades académicas

1. Impartición del curso de posgrado «Fundamentos de normalización y calidad de Información Geográfica» del 12 al 15 de abril de 2010, en el Salón Auditorium del Instituto Geográfico Nacional (Ciudad Autónoma de Buenos Aires).

des de Ingeniería del NOA, desarrolladas en Catamarca.

8. Dirección de pasantía «Tratamiento digital de imágenes satelitales para aplicaciones en dinámica de bosques» entre noviembre y diciembre de 2011. Pasante: Prof. de Biología Juan Rodolfo Barros. Objeto de la pasantía: sustentar conclusiones de Tesis de doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Catamarca.

Publicaciones

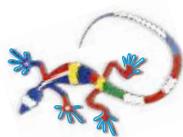
1. La Investigación y el Desarrollo Cooperativo de Herramientas IDE. (2010). Barrera, M. A. *Conferencia en la Escuela Superior Técnica del Ejército*. Facultad de Ingeniería de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 18 de junio de 2010.
2. El LatinGEO Catamarca. (2010). Barrera, M. A. *Conferencia en la Escuela Superior Técnica del Ejército*. Facultad de Ingeniería de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 18 de junio de 2010.
3. La capa de Geoinformación Aeronáutica en las IDE Nacionales. (2009). Moya, J., Benavides, D., Bernabé, M.A., Argerich, A. *V Jornadas de Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina*. Santa Fe, agosto de 2009.
4. Estándares para la integración de IDE. (2009). Argerich, A., Bernabé, M.A. *V Jornadas de Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina*. Santa Fe, agosto de 2009.
5. ¿Por qué Normas ISO para IDE? (2010). Argerich, A., Montivero, M. *Simposio Nacional sobre IDE*. Catamarca, 19 de octubre de 2010.
6. Calidad en conformidad a Normas ISO 19100. (2011). Argerich, A. *IX Jornadas de Agrimensura de la Provincia de Catamarca*. Universidad Nacional de Catamarca, 20 de abril 2011.
7. Estándares geográficos de aplicación en Agrimensura. (2011). Argerich, A. *Jornadas Día del Agrimensor* organizadas por la Asociación de Agrimensores de Santiago del Estero. Santiago del Estero, 29 de abril de 2011.

8. Armonización al español de la serie ISO 19100. (2011). Argerich, A., Fama, F., Herrera, H. *VII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA*. En *Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA*. Tomo 2. (945-949pp.). Científica Universitaria-Secretaría de Ciencia y Tecnología UNCa. Catamarca, octubre de 2011.
9. ISO/TC 211 y los estándares geoespaciales. (2011). Argerich, A., Montivero, M., Santillán, R. En Bernabé, M.A., López Vázquez, C.M. (Eds.). *Fundamentos de Infraestructura de Datos Espaciales*. Libro en proceso de publicación. UPM Press. España, diciembre de 2011.

Proyección de futuro

A corto plazo se pretende:

1. Disponer de la infraestructura necesaria para centralizar las actividades en un mismo espacio físico y consolidar la estructura administrativa y académica del Laboratorio a través de la incorporación de personal asalariado.
2. Gestionar nuevos acuerdos con las actuales autoridades del IGN para el desarrollo de trabajos conjuntos.
3. Generar nuevos convenios que permitan disponer de los recursos necesarios para afianzar el Laboratorio.
4. Colaborar estrechamente con el ETISIG del Gobierno de la Provincia de Catamarca en proyectos y programas de investigación y desarrollo, formación, difusión y transferencia de conocimientos, y metodologías de trabajo.
5. Lograr avances significativos en la ejecución del proyecto bianual 2011-2012 «Modelo de conformidad de calidad ISO 19100», para transferir resultados a la comunidad de IDE.
6. Participar en convocatorias de investigación de Instituciones Nacionales e Internacionales de Ciencia y Tecnología, para desarrollar experiencias conjuntas con miembros de otros países iberoamericanos y afianzar la Asociación Internacional «Red LatinGEO».



9 Red LatinGEO



Memoria LatinGEO-Uruguay

Informe de actividades 2009-2011

Descripción general

Se creó el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica (LatinGEO-UY), por El acuerdo firmado el 06/07/2009 entre el Servicio Geográfico Militar y la Universidad ORT del Uruguay. El 8 de octubre de 2009 se encomendó al Dr. Carlos López Vázquez (CLV) la dirección del mismo de forma provisoria. El laboratorio no cuenta con una estructura de recursos humanos permanente, por lo que hoy constituye fundamentalmente un ámbito de coordinación de las actividades que SGM y ORT desarrollan dentro de sus cometidos. La sede física es en el SGM, localizado en la avda. 8 de octubre. 3255, Montevideo. Dispone de 80 m2 de oficinas, con servicios de conectividad, biblioteca, etc.

Organismos integrantes

El Servicio Geográfico Militar (SGM) es la autoridad cartográfica de Uruguay desde 1913. La Universidad ORT es una institución privada sin fines de lucro, que forma parte de una red internacional de enseñanza con presencia en 60 países y más de 250 000 estudiantes.

Personal

El grupo está integrado actualmente por dos investigadores: el M. Sc. Fabián Barbatto (ORT) y el Dr. Ing. Carlos López Vázquez

(SGM y ORT), encargado de la dirección. El personal docente se complementa con los Prof. Adjuntos Juan Croquis (SGM y ORT), Silvina Lizardi (SGM y ORT) y la Lic. Diana Comesaña (ORT). Participan además como estudiantes de posgrado el Ing. Agrim. Rodolfo Méndez Baillo (doctorado-UNCA*), la Lic. María Victoria Álvarez (maestría-ORT), el Ing. Marcos Silveira (maestría-ORT), el Ing. Enrique Latorres (doctorado-UPM**) y la Lic. Esther Hochsztain (doctorado-UPM). El Ing. Agrim. Carlos González (doctorado-UPM), vinculado a través de CLV. En los tres últimos casos, el tutor principal es el Dr. Miguel Ángel Bernabé, de la UPM.

Proyectos

Las actividades realizadas actualmente pueden describirse como las propias del SGM o de ORT, con algún matiz que las acerca al otro socio del laboratorio. En ORT se ha encarado el desarrollo de una oferta de Maestría en el área de Geomática, de cursos optativos para nivel de grado en Licenciatura e Ingeniería, cursos en la Escuela de Tecnologías así como ofertas en el área de formación in company. En el SGM se ha impulsado la formulación y participación en proyectos así como la participación en actividades académicas, tanto nacionales como internacionales.

* UNCA: Universidad Nacional de Catamarca, República Argentina.

** UPM: Universidad Politécnica de Madrid, España.

Proyectos formulados y presentados por LatinGEO-UY

1. El 26/02/2010 se presentó al Fondo María Viñas de la Agencia Nacional de Innovación e Investigación de Uruguay (ANII) el proyecto «Modelo digital de elevación de mejora continua con aporte voluntario de datos.», redactado por CLV y Rodolfo Méndez Baíllo.
2. El 20/09/2010 se presentó a consideración de AECID el proyecto de acciones preparatorias titulado: «Proyecto de mejora de la calidad en la producción de modelos digitales del terreno utilizando fotogrametría y datos lidar.», redactado por CLV y Rodolfo Méndez Baíllo, y que sería dirigido por el Ing. José Juan Arranz, de la UPM.

Participación en proyectos formulados por terceros

1. El 12/04/2010 el Ontology Engineering Group de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid invitó al LatinGEO-UY a participar en la propuesta de Red Temática de Datos Enlazados (Linked Data) Iberoamericanos, presentada al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Por el SGM se incorporaron el Mayor Lic. Esteban Gámbaro; por ORT, el Ing. Enrique Latorres y el Dr. Pedro Salvetto.
2. El 02/09/2010 se presentó a consideración de AECID el proyecto de acciones preparatorias titulado: «Cartored - Red de cartotecas virtuales Iberoamericanas» redactado por el Ing. Alberto Fernández de la UPM. Participaron CLV por ORT y la Lic. Diana Comesaña por el SGM.

Actividades académicas

La actividad docente ha sido la actividad más sistemática y destacable del período. Se desarrolló en tres niveles académicos: formación técnica, de grado y de posgrado. En los dos primeros casos, la oferta estuvo basada en asignaturas de carácter

optativo. En el marco del programa de Maestría en Ingeniería de ORT se ofreció un perfil en Geomática, habiéndose dictado todos los créditos necesarios para completar el mismo.

Cursos

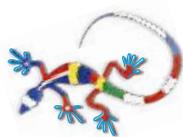
1. En el marco de la Escuela de Tecnologías de ORT se dictó el curso «Geoservicios Web» (a cargo de JC y SL).
2. En el marco de la Maestría en Ingeniería de la Universidad ORT se han ofrecido dos cursos cada semestre. Se han dictado «GIS I», «GIS II» y «GIS Dinámicos» (a cargo de FB), así como «Gestión de calidad de datos», «Comercio electrónico de datos», «Control de calidad de datos geográficos» y «Gestión de Incertidumbre en Información Geográfica» (a cargo de CLV).
3. En el marco de la Facultad de Ingeniería de ORT se han ofrecido como optativas algunas asignaturas previstas para la Maestría, en versiones reducidas.
4. Como parte de las actividades de formación in company, a través de ORT se dictó a finales de 2011 un taller de metadatos para funcionarios de la administración pública (a cargo de DC, SL y JC).
5. En lo que al ámbito internacional se refiere, CLV ofreció en 2010 y 2011 el curso «Control de Errores en Información Geográfica» en la UPM.

Formación y capacitación

1. Carlos González completó los requisitos para su Diploma de Estudios Avanzados (DEA).
2. Marcos Silveira y María Victoria Álvarez completaron en 2011 la fase de cursos para la Maestría.

Otras actividades académicas:

1. Junto al Prof. Bernabé del LatinGEO-España se comenzó a fines de 2010 la edición de un libro titulado «Fundamentos de las IDE», con publicación prevista para principios de 2012 a cargo de UPM-Press.



Publicaciones

Trabajos de revistas y congresos

1. Evaluación de exactitud posicional horizontal y vertical de la Cartografía Oficial a escala 1:50.000. (2010). Méndez-Baíllo, R. y López, C. *Anales del I Congreso Uruguayo de Infraestructura de datos Espaciales*. Montevideo, Uruguay.
2. Evaluación de exactitud vertical comparativa entre el ASTER GDEM y el MDE del Conjunto de Datos Provisorios. (2010). Méndez-Baíllo, R. y López-Vázquez, C. *Anales del I Congreso Uruguayo de Infraestructura de datos Espaciales*. Montevideo, Uruguay.
3. IIDEV.S.UY: Una propuesta de Integración Semántica de Conocimiento e Infraestructura de Datos Espaciales. (2010). Latorres, E. *Anales del I Congreso Uruguayo de Infraestructura de datos Espaciales*. Montevideo, Uruguay.
4. Autenticidad de los datos en IDE para un Gobierno Electrónico sustentable: Hacia un servicio electrónico con validez jurídico-administrativa para el ciudadano. (2010). Álvarez, M. V. *Anales del I Congreso Uruguayo de Infraestructura de datos Espaciales*. Montevideo, Uruguay.
5. Experiments on the asymptotic behavior for some geometric data conflation algorithms. (2011). López-Vázquez, C. *European Geosciences Union General Assembly 2011*. Viena, Austria, 3 - 8 April.
6. Determinación experimental de las formas canónicas de la Conflación Efímera. (2011). González, C. H. y López-Vázquez, C. *Anales del VII Congreso Internacional de Geomática*. La Habana, Cuba, julio - febrero 2011.
7. Aspectos conceptuales del Proyecto de la IDE de Uruguay para el período 2010-2020. (2010). López-Vázquez, C. *Anales del I Congreso internacional de Ordenamiento Territorial y Tecnologías de la Información Geográfica*. Tegucigalpa, M. D. C., Honduras, C. A., octubre 2010.

Presentaciones en eventos de divulgación

1. Seguridad en la autenticidad de los datos espaciales. (2011). Álvarez,

M. V. *Jornadas de Informática en la Administración Pública*. Montevideo, Uruguay.

2. ¿Que será eso de IDE-Compatible? (2011). López, C. *IV Encuentro Nacional de Gobierno Electrónico*. Montevideo, Uruguay, noviembre 2011.
3. Necesidad y viabilidad de una armonización geométrica de los datos geográficos en Uruguay. (2011). López, C., SGM. Montevideo, Uruguay, noviembre 2011.

Proyección de futuro

Al carecer de una financiación permanente (aunque no de infraestructura) se hace algo difícil planificar actividades a medio plazo. A corto plazo se espera que durante 2012 se concrete la vuelta de los dos primeros estudiantes de Maestría. La tesis de María Victoria Álvarez tratará sobre mecanismos para asegurar la autenticidad de datos geográficos y la de Marcos Silveira tratará sobre tratamiento de la incertidumbre en datos vectoriales. También está previsto que avancen los trabajos de los doctorandos: Rodolfo Méndez-Baíllo, sobre el tema de mejora de exactitud de MDE con aporte de datos por parte de voluntarios. Carlos González estudiará el tema de confluencia de datos geográficos, Enrique Latorres en gestión del conocimiento y Esther Hochsztain en la valoración del éxito de la creación de un geoportal.

En 2012 tendrá lugar el congreso de la IDE, en el que se espera tener una presencia aún más significativa que en el anterior.

Es razonable suponer que habrá oportunidades de participar en convocatorias de investigación. En caso de precisarse se ejecutarían en 2013. Las expectativas más concretas están centradas en las convocatorias de la propia IDE de Uruguay, en proceso de consolidación institucional que ahora tiene personal permanente y fondos asignados, por lo que es probable que haya oportunidades válidas de precisar propuestas y proyectos.



Futuro

10 Futuro

El crecimiento del Laboratorio LatinGEO dentro del Centro de Investigación GEOI+D

La información geográfica está presente en más del 80% de las bases de datos gubernamentales. Este dato significa que gran parte de la información que describe a un país es georreferenciable y por lo tanto, susceptible de ser mostrada en forma de mapas y usada para ayudar en la toma de decisiones.

El acceso a través de internet a la información geográfica almacenada por las instituciones públicas de un país en el contexto europeo está garantizado casi en su totalidad gracias a la Directiva Europea INSPIRE que obliga a los países miembros a catalogar y facilitar el acceso a la información generada con dinero público.

El hecho de tener la información disponible, permite a los investigadores crear nuevas herramientas para su tratamiento, incorporar variables geográficas a sus estudios y la posterior cesión a la sociedad de los resultados. Este objetivo no sólo es académico, sino que es también institucional. Por lo tanto, debe existir un interés compartido entre las Universidades y las Instituciones para trabajar en colaboración.

La UPM es la única Universidad de la Comunidad de Madrid que tiene los ciclos completos de Tecnologías de la Información Geográfica (Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, Máster en Ingeniería Geodésica y Cartografía con especialización en investigación y Doctorado en Ingeniería Geográfica) y sin duda, es la referente en



España. Por otro lado, cuenta con más de 30 Grupos de Investigación consolidados y en proceso de consolidación, distribuidos en 9 Facultades y Escuelas Universitarias, que desarrollan su actividad en ámbitos vinculados a la Información Geográfica. Todo ello, unido al éxito de la colaboración existente desde hace ya siete años entre la UPM y el IGN a través del Laboratorio LatinGEO nos conduce a pensar en la posibilidad de crear en un futuro próximo un **Centro de Investigación UPM con énfasis en la Geoinformación, el Centro GEOI+D.**



El objetivo de este centro es el de aglutinar el potencial investigador de la UPM en torno al mundo GEO y los intereses de instituciones primadas y públicas a nivel nacional relacionadas con la Información Geográfica: el propio Instituto Geográfico Nacional, el Ministerio de Defensa, con sus tres departamentos especializados (el Centro Geográfico del Ejército de Tierra, el Instituto Hidrográfico de la Marina y





el Centro Cartográfico y Fotogramétrico del Ejército del Aire), el Instituto Español de Oceanografía, el Instituto Geológico y Minero, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Marino y Medio Rural, La Dirección General de Catastro, la Agencia Estatal de Meteorología, la Dirección General de Aviación Civil, la Dirección General de la Marina Mercante, el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, y la Dirección General de Registros y Notarías entre otros interesados..

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), por medio de su Director General y Presidente, han mostrado un enorme interés en la creación de este Centro de



Investigación. Este interés no es intrascendente, pues el IGN es el espejo en el que se miran todas las GeoInstituciones de Iberoamérica y ha puesto un enorme énfasis en ser el Instituto Geográfico de referencia iberoamericano. Para la UPM este interés ultramarino del IGN es acorde con sus intereses y ésta es la oportunidad para cristalizar ese interés mutuo.

La expansión de LatinGEO más allá de nuestro país

La experiencia de la colaboración entre el IGN y la UPM y sobre todo el éxito del Laboratorio LatinGEO como herramienta de ayuda a la investigación para el IGN y su posicionamiento en Europa como país líder en la puesta en marcha de las Infraestructuras de Datos Espaciales, ha querido ser replicada en diferentes países de Iberoamérica.



El resultado es que hoy existen laboratorios LatinGEO en Argentina (Universidad de Catamarca), Uruguay (Universidad ORT) El Salvador (Universidad Nacional de El Salvador) y están en proceso de formación laboratorios de otras cuatro Universidades (Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Centro Politécnico Superior del Ejército de Ecuador, Universidad Tecnológica de Panamá y Universidad de Costa Rica).

Para disponer de unas reglas de funcionamiento comunes, en el 2009 se dio de alta en el Ministerio del Interior de España la Asociación "Red LatinGEO" cuyos estatutos acuerdan que esta Red tendrá la estructura de un Colaboratorio o Laboratorio distribuido. En la actualidad esta Red ha compartido 6 proyectos conjuntos de investigación y se han realizado más de 20 intercambios entre miembros de esta Red. En el futuro esta red también se verá fortalecida a través del reconocimiento del Centro GEOI+D como centro de investigación de la UPM.



Anexo

11

Anexo Colaboradores



A

Abad Power, Paloma
Instituto Geográfico Nacional
pabad@fomento.es

Abarca, Óscar Ignacio
Universidad Politécnica de Madrid
abarcao@yahoo.com

Aguirre de Mata, Julián
Universidad Politécnica de Madrid
julian.aguirre@upm.es

Alarcón, Enrique
Universidad Politécnica de Madrid
enrique.alarcon@upm.es

Alonso Jiménez, José Ángel
Instituto Geográfico Nacional
jaajimenez@fomento.es

Archilla López, Fátima
Universidad Politécnica de Madrid
fatimaarchilla@gmail.com

Ariza, Francisco Javier
Universidad de Jaén UJA
fjariza@ujaen.es

Arozarena Vilar, Antonio
Instituto Geográfico Nacional
aorozarena@fomento.es

Arquero Hidalgo, Águeda
Universidad Politécnica de Madrid
aarquero@fi.upm.es

Arranz Justel, José Juan
Universidad Politécnica de Madrid
josejuan.arranz@upm.es

Astiz, Miguel Ángel
Universidad Politécnica de Madrid
miguel.a.astiz@upm.es

B

Ballari, Daniela
Universidad Politécnica de Madrid
daniballari@gmail.com

Béjar Hernández, Rubén
Universidad de Zaragoza
rbejar@unizar.es

Benavides Romero, Diana Ivonne
Universidad Politécnica de Madrid
dii.benavides@gmail.com

Benito Oterino, Maria Belén
Universidad Politécnica de Madrid
mariabelen.benito@upm.es

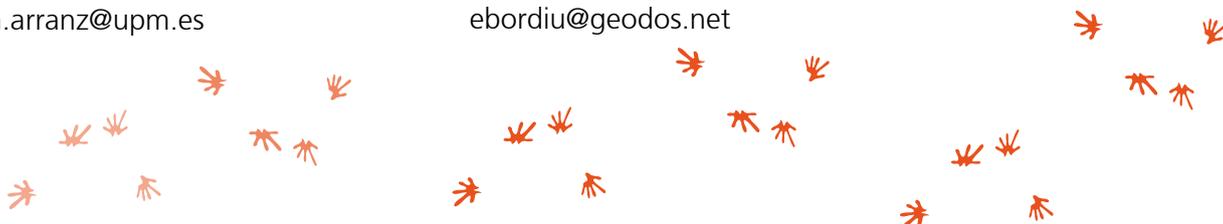
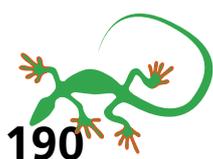
Benito Saz, María Ángeles
Instituto Geográfico Nacional
mabenito@fomento.es

Bernabé Poveda, Miguel Ángel
Universidad Politécnica de Madrid
ma.bernabe@upm.es

Bernal, Alberto
Universidad Politécnica de Madrid
alberto.bernal@upm.es

Bethencourt Fernández, Abelardo
Universidad Politécnica de Madrid
abelardo.bethencourt@upm.es

Bordiú, Elena
Geodós Cartografía
ebordiu@geodos.net



Bravo Comerón, María José
DMSGGroup
mjbravo@dmsgroup.es

C

Caballero, María Elena
Instituto Geográfico Nacional
mecaballero@fomento.es

Cabañas Rodríguez, Luis
Instituto Geográfico Nacional
lcabanas@fomento.es

Cabrera, Antonio
Elimco Sistemas
acabrera@sistemas.elimco.com

Camacho Arranz, Elena
Instituto Geográfico Nacional
melena@fomento.es

Camarero González, Esther
Universidad Politécnica de Madrid
esthercamarero@gmail.com

Campo García, Alfredo del
Instituto Geográfico Nacional
adelcampo@fomento.es

Cano Fuentes, Jorge
Universidad Politécnica de Madrid
jcanofuentes@gmail.com

Capdevila Subirana, Joan
Instituto Geográfico Nacional
joan.capdevila@fomento.es

Carmona, Carmen
Geodós Cartografía
ccarmona@geodos.net

Carrión Gabriel
Asociación gvSIG
carrion_gab@gva.es

Castaño Suárez, Angélica
Instituto Geográfico Nacional
acsuarez@fomento.es

Castelein, Watse
Universidad Politécnica de Madrid
wcastelein@topografia.upm.es

Chuvienco Salinero, Emilio
Universidad de Alcalá UAH
emilio.chuvienco@uah.es

Cisneros Pérez, Guillermo
Universidad Politécnica de Madrid
gcisneros@ssr.upm.es

Crespo Martínez, María
DMSGGroup
mcrepo@dmsgroup.es

Criado Valdés, Marta
DMSGGroup
mcriado@dmsgroup.es

D

Dalda, María José
Instituto Geográfico Nacional
mjdalda@fomento.es

Dalda Mourón, Adolfo
Instituto Geográfico Nacional
adalda@fomento.es

Delgado Hernández, Julián
Instituto Geográfico Nacional
jdhernandez@fomento.es

Díez Galilea, Andrés
Universidad Politécnica de Madrid
andres.diez@upm.es

Domenech Tofiño, Emilio
Instituto Geográfico Nacional
edomenech@fomento.es

E

Espejo Serrano, Rafael
Universidad Politécnica de Madrid
rafael.espejo@upm.es

F

Fábrega Golpe, José María
Universidad Politécnica de Madrid
jose.fabrega@upm.es

Fernández Álvarez, Severino
Instituto de Tecnología Aeroespacial INTA
fdezas@inta.es

Fernández de Sevilla, Tomás
Stereocarto
tfsevilla@stereocarto.com

Fernández Wyttenbach, Alberto
Universidad Politécnica de Madrid
a.fernandez@topografia.upm.es

G

García Coya, Miguel
OSGEO
michogar@gmail.com

García Palomares, Juan Carlos
Universidad Complutense de Madrid UCM
jcgarcia@ghis.ucm.es

García Rodríguez, María José
Universidad Politécnica de Madrid
mjosegr@topografia.upm.es

José Carlos García
Dielmo
dielmo@dielmo.com

Gaspar Escribano, Jorge
Universidad Politécnica de Madrid
jorge.gaspar@upm.es

Gómez Molina, Alfonso
Universidad Politécnica de Madrid
agomez@stereocarto.es

Gómez Monge, Mercedes
Universidad Politécnica de Madrid
m.gomez@topografia.upm.es

Gómez Pérez, Asunción
Universidad Politécnica de Madrid
asun@fi.upm.es

González, Carlos Humberto
Universidad Politécnica de Madrid
carloshgnimbus@gmail.com

González, María Ester
Universidad Politécnica de Madrid
ester.gonzalez@upm.es

González Cristóbal, Eduardo
Instituto Geográfico Nacional
egonzalez@fomento.es

González García, Julián
Instituto Geográfico Nacional
jgonzalezg@fomento.es

González González, Carlos
Instituto Geográfico Nacional
gonzalezc@fomento.es

González Jiménez, Alicia
Instituto Geográfico Nacional
agjimenez@fomento.es

González Matesanz, Francisco Javier
Instituto Geográfico Nacional
fjgmatesanz@fomento.es

Gonzalo Martín, Consuelo
Universidad Politécnica de Madrid
chelo@fi.upm.es

Guensmok, Alcin
Centre National de l'Information Géospatiale CNIGS
galcin@iom.int

Gutiérrez Corea, Vladimir
Universidad Politécnica de Madrid
fv.gutierrez@upm.es

H

Hermanns, Lutz
Universidad Politécnica de Madrid
lhermanns@etsii.upm.es

Hermosilla Cárdenas, Javier
Instituto Geográfico Nacional
fjhermosilla@fomento.es

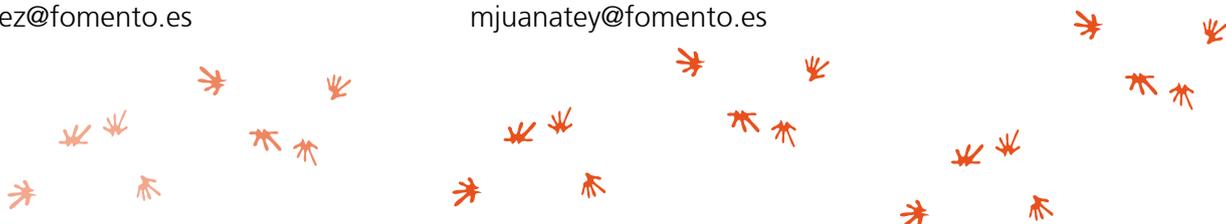
I

Iturrioz Aguirre, Teresa
Universidad Politécnica de Madrid
teresa.iturrioz@upm.es

J

Jiménez Angulo, Leticia
Universidad Politécnica de Madrid
leticia1211@yahoo.es

Juanatey Aguilera, Marta
Instituto Geográfico Nacional
mjuanatey@fomento.es



L

Lanchas López, Álvaro
Universidad Politécnica de Madrid
alanchas@gmail.com

Lillo Saavedra, Mario
Universidad de Concepción UdeC (Chile)
malillo@udec.cl

Liter, Camen
Biblioteca Nacional de España BN
carmen.liter@bne.es

López Romero, Emilio
Instituto Geográfico Nacional
elromero@fomento.es

López Vázquez, Carlos
Instituto Universitario Autónomo del Sur UAS (Uruguay)
carlos.lopez@thedigitalmap.com

Losana García, Carlos
Instituto Geográfico Nacional
jclosana@fomento.es

Luján Díaz, Antonio
Instituto Geográfico Nacional
amlujan@fomento.es

M

Madrid, Manuel
Asociación gvSIG
madrid_man@gva.es

Manrique Sancho, María Teresa
Universidad Politécnica de Madrid
mariateresa.manrique@upm.es

Manso Callejo, Miguel Ángel
Universidad Politécnica de Madrid
m.manso@upm.es

Martín-Forero, Lourdes
Instituto Geográfico Nacional
mlmforero@fomento.es

Martínez Garrido, Raúl
Universidad Politécnica de Madrid
raul_cuestabajo@hotmail.com

Martínez Izquierdo, Estíbaliz
Universidad Politécnica de Madrid
emartinez@fi.upm.es

Martínez Luceño, Jorge
Instituto Geográfico Nacional
martinez90@uao.es

Martínez Solares, José Manuel
Instituto Geográfico Nacional
jmmsolares@fomento.es

Martínez, Jimena
Sinfogeo
jimena.martinez@sinfogeo.com

Martín-Merás, María Luisa
Museo Naval de Madrid
lmarver@fn.mde.es

Mas Mayoral, Sebastián
Instituto Geográfico Nacional
smas@fomento.es

Menard, Severin
Open Street Map OSM
severin.menard@gmail.com

Méndez Rodríguez, Eva María
Universidad Carlos III UC3
emendez@bib.uc3m.es

Molina Sánchez, Íñigo
Universidad Politécnica de Madrid
ig_mol@topografia.upm.es

Montalbán, Ángel
Genasys
amontalban@genasys.com

Montaner, Carme
Instituto Cartográfico de Cataluña ICC
cmontaner@icc.es

Montesinos Lajara, Miguel
Prodevelop
mmontesinos@prodevelop.es

Montilla Lillo, Marta
Instituto Geográfico Nacional
mmontilla@fomento.es

Mora López, María del Mar
Universidad Politécnica de Madrid
mdmml80@yahoo.es

Moreno Regido, Pilar
Universidad Politécnica de Madrid
mariapilar.moreno@upm.es

Moya Honduvilla, Iván
Universidad Politécnica de Madrid
 ivan81k@gmail.com

Moya Honduvilla, Javier
Universidad Politécnica de Madrid
 j.moya@upm.es

N

Nieto Sánchez, José Ignacio
Universidad Politécnica de Madrid
 jinietosanchez@alumnos.upm.es

Novoa Plasencia, Andrés
Universidad Politécnica de Madrid
 andresnovoa@hotmail.com

O

Ojeda Manrique, Juan Carlos
Instituto Geográfico Nacional
 juancarlos.ojeda@upm.es

Olivares, José Miguel
Dirección General del Catastro
 jmiguel.olivares@catastro.meh.es

Ormeño Villajos, Santiago
Universidad Politécnica de Madrid
 santiago.ormeno@upm.es

P

Pajares Martinsanz, Gonzalo
Universidad Complutense de Madrid UCM
 pajares@fdi.ucm.es

Palomo Arroyo, Marcos
Universidad Politécnica de Madrid
 marcospalomo@topografia.upm.es

Papí Montanel, Francisco
Instituto Geográfico Nacional
 fpapi@mfom.es

Peces Morera, Juan José
Instituto Geográfico Nacional
 fpapi@mfom.es

Peñarruebia Martínez, Francisco José
Asociación gvSIG
 fpenarru@gmail.com

Pérez Gómez, Rufino
Universidad Politécnica de Madrid
 rufino.perez@upm.es

Posse Fernández, Alberto
Universidad Politécnica de Madrid
 apf@gatv.srr.upm.es

Potti Manajavacas, Hugo
Instituto Geográfico Nacional
 hpotti@fomento.es

Prieto Morín, Juan Francisco
Universidad Politécnica de Madrid
 juanf.prieto@upm.es

Q

Quesada, Mariano
Solutions on hand
 mquesada@tinet.org

Quirós Donate, Manuel
Universidad Politécnica de Madrid
 mquiros@topografia.upm.es

Ramírez, María Trinidad
IES Comunidad de Madrid
 mariatrinidadramirez@yahoo.es

R

Ramos Fuertes, Víctor
Instituto Geográfico Nacional
 vramos@fomento.es

Ramos Gargantilla, José Ángel
Universidad Politécnica de Madrid
 jarg@fi.upm.es

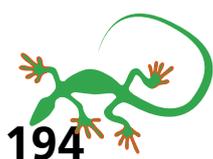
Renza Torres, Diego
Universidad Politécnica de Madrid
 diegoerre@gmail.com

Respaldiza Hidalgo, María Aránzazu
Universidad Politécnica de Madrid
 arespaldiza@topografia.upm.es

Rickert, Juan
Instituto Geográfico Militar IGM
 (Argentina)
 jerickert@gmail.com

Rivas Fernández, Débora
Universidad Politécnica de Madrid
 d.rivas@upm.es

Rivas Medina, Alicia
Universidad Politécnica de Madrid
 alicia.rivas@upm.es



Roda Naranjo, María Dolores
Universidad Politécnica de Madrid
lola.roda@upm.es

Rodríguez Alcalá, Carlos
DMSGGroup`
crodriguez@dmsgroup.es

Rodríguez de Castro, Ayar
Universidad Politécnica de Madrid
ayarv.rodriguez@hotmail.com

Rodríguez Delgado, Celia
Instituto Geográfico Nacional
crdelgado@fomento.es

Rodríguez Pascual, Antonio Federico
Instituto Geográfico Nacional
afrodriguez@fomento.es

Romera Sáez, Concepción
Instituto Geográfico Nacional
cromerae@fomento.es

Romero García, Verónica
Universidad Politécnica de Madrid
veritoguada@hotmail.com

Rubio Iglesias, José Miguel
Instituto Geográfico Nacional
jmrubio@fomento.es

Ruiz Montoro, Cristina
Instituto Geográfico Nacional
cruiz@fomento.es

S

Sáenz Echeverría, Alejandro
Universidad Politécnica de Madrid
asaenz69@telefonica.net

Sampaio Costa, Argentina
Universidad Politécnica de Madrid
ascosta2000@yahoo.com

Sánchez Almodóvar, Nuria
Universidad Politécnica de Madrid
nsa@gatv.ssr.upm.es

Sánchez González, Judith
Instituto Geográfico Nacional
jsgonzalez@fomento.es

Sánchez Hernández, Javier
Universidad Politécnica de Madrid
jarsahe@hotmail.com

Sánchez Hernández, Jorge
Universidad Politécnica de Madrid
jsh.jorgesanchez@gmail.com

Sánchez Maganto, Alejandra
Instituto Geográfico Nacional
asmaganto@fomento.es

Sánchez Ramírez, Javier
Genasys
jsanchez@genasys.com

Sánchez Sobrino, José Antonio
Universidad Politécnica de Madrid
joseantonio.sanchez@upm.es

Sánchez Tamargo, David
Universidad Politécnica de Madrid
davidtamargo@ono.com

Sevilla Sánchez, Celia
Instituto Geográfico Nacional
cssanchez@fomento.es

Siabato, Willington
Universidad Politécnica de Madrid
wsiabato@gmail.com

Soler García, Carlos
Universidad Politécnica de Madrid
carlos.soler@upm.es

Soteres, Carolina
Instituto Geográfico Nacional
csoteres@fomento.es

Staller, Alejandra
Universidad Politécnica de Madrid
a.staller@upm.es

T

Torres Fernández, Yolanda
Universidad Politécnica de Madrid
y.torres@upm.es

U

Uberhuaga Candia, Claudia Marcela
Universidad Politécnica de Madrid
clauber3@yahoo.es

V

Valcárcel Sanz, Nuria
Instituto Geográfico Nacional
nvalcarcel@fomento.es

Valdés de Vargas, Marcelino
Instituto Geográfico Nacional
mvaldes@fomento.es

Vázquez Hoenhe, Antonio
Universidad Politécnica de Madrid
antonio.vazquez.hoehne@upm.es

Velasco Gómez, Jesús
Universidad Politécnica de Madrid
jesus.velasco@upm.es

Velasco Tirado, Ana
Instituto Geográfico Nacional
avelasco@fomento.es

Velilla Lucini, Cristina
Universidad Politécnica de Madrid
cristina.velilla@upm.es

Vilches Blázquez, Luis Manuel
Universidad Politécnica de Madrid
lvilches@fi.upm.es

Villa Alcázar, Guillermo
Instituto Geográfico Nacional
gmvilla@fomento.es

Vivas White, Pedro
Instituto Geográfico Nacional
pvivas@fomento.es

W

Wachowicz, Mónica
Wageningen UR (Países Bajos)
monica.wachowicz@wur.nl

Y

Yáñez, Gema
Protección Civil
civil.gyanez@procivil.mir.es

