

La Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, avances y perspectivas

Tatiana Delgado Fernández¹.

Resumen

Las Infraestructuras de Datos Espaciales emergen sobre la web, y al igual que su predecesor, se basa en la función de coordinación para compartir información y servicios (geográficos) en una localidad, nación, región o globalmente. Cuatro años después de la creación de un marco legal para establecer la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba (IDERC), con la aprobación del Acuerdo 5535 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros el 16 de septiembre de 2005, se muestran sus principales avances, mediante 9 aspectos principales: Organización, políticas, datos-metadatos y servicios; desarrollo informático, normalización, educación, comunicación, financiamiento y evaluación.

Finalmente, se ofrece un esbozo prospectivo del desarrollo de la IDERC tomando como base las proyec-

nes estratégicas 2010-2014 que se están elaborando por la Comisión Nacional de la IDERC y que deben quedar aprobadas a finales de 2009. En síntesis, puede decirse que la IDERC deberá enfrentar en el futuro una fase de "despliegue" en todos los ámbitos y niveles de la sociedad, para lo cual jugará un papel decisivo una ponderada combinación entre un enfoque *top-down* y un enfoque *bottom-up*.

Las metas de la IDERC, hasta el 2014, deberán marcar el trabajo de la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, potenciando que esta se convierta realmente en el espacio donde usuarios de cualquier nivel puedan tomar sus decisiones asistidas por la dimensión espacial (geográfica) disponible en ella, de una forma natural y con un creciente protagonismo por parte del propio usuario.

8

La Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, avances y perspectivas

¹ Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, UDIO- CUJAE, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", tdelgado@udio.cujae.edu.cu



Introducción

Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es un concepto bien conocido, al menos en las comunidades de información geográfica, aunque no tanto como se desearía en otros círculos menos profesionales. En este trabajo es de interés retomar, no obstante, la definición de IDE, enfatizando aquellos aspectos de mayor interés para un mejor entendimiento de cuáles son los principios en los que se basa el desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba.

El punto de partida inicial para definir una IDE en este trabajo es hacer un paralelo entre Sistemas, Redes e Infraestructuras partiendo de un reporte de National Science Foundation (Edwards, et al, 2007) y de algunas reflexiones hechas por Delgado & Cruz (Delgado & Cruz, 2009).

Los sistemas están compuestos por elementos. Se conocen las entradas y las salidas, así como los procesos que tienen lugar en ellos. Las fronteras de los sistemas son cerradas y estables. Con estas características, en un sistema todo es controlable, por lo que el *Control* es una función principal.

Las redes están compuestas por sistemas. De esta forma, aunque pueden considerarse que existe un nivel de conocimiento de los componentes que las integran, las fronteras de las redes son abiertas y reconfigurables, esto hace que además de *Control* se requieran funciones de *Coordinación*.

Las infraestructuras están compuestas por redes. Sus fronteras, además de abiertas y reconfigurables, se pueden considerar como virtuales. No existe control sobre los elementos que interactúan con las infraestructuras, sino que basan su funcionamiento de forma absoluta en funciones de *Coordinación*.

La web es un genuino ejemplo de infraestructura en una fase de consolidación, donde se comparten ampliamente recursos que operan en escalas locales, nacionales o globales. La web está soportada por estándares, protocolos y otros mecanismos de coordinación que hacen posible su uso en el esquema más global que se haya utilizado nunca un recurso en el planeta.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales emergen sobre la web, y al igual que su predecesor, se basa en la función de *Coordinación* para compartir información y servicios (geográficos) en una localidad, nación, región o globalmente.

En este trabajo se presentarán los avances de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba (IDERC), haciendo énfasis principalmente en aquellos aspectos de coordinación que están siendo conducidos por la Comisión Nacional de la IDERC.

Se esbozan algunos elementos de la Estrategia 2010-2014 que está bajo elaboración y debe salir a la luz a finales de 2009, con un marcado énfasis en el "despliegue" tanto sectorial como territorialmente.

Estado de la IDERC

Para mostrar el estado actual de la IDERC (2006-2008), se describirán nueve direcciones que abarcan las prioridades de la IDERC, ofreciendo un estado de situación y futuros retos. Estas direcciones de trabajo se relacionan a continuación:

- Organización
- Políticas
- Datos y servicios
- Desarrollo informático
- Normalización
- Educación
- Comunicación

- Financiamiento y sostenibilidad
- Evaluación y monitoreo de la IDERC

IDERC: Organización

Esta dirección estratégica está relacionada con potenciar la instrumentación de los acuerdos que están expresados en el marco legal de la IDERC: Acuerdo No. 5535 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, con vistas a fortalecer una estructura que soporte la actividad de la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba (CIDERC).

En la actualidad, la CIDERC trabaja con la estructura organizativa siguiente:

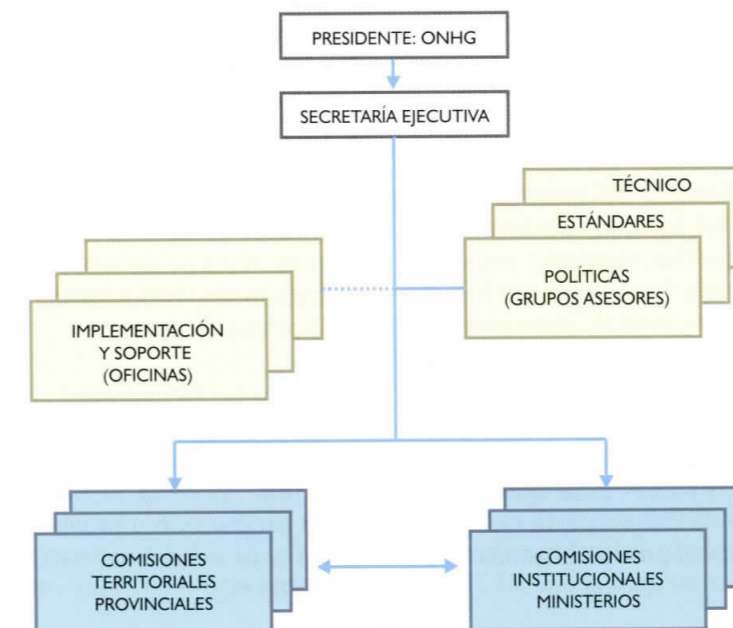


Figura 1. Estructura Organizativa de la CIDERC.

Analizar de forma integral los requerimientos organizativos que tienen estas instancias en relación con las funciones que desempeña cada una es un propósito en el marco de esta dirección estratégica. En tal sentido, su objetivo es fortalecer institucionalmente los actuales órganos estructurales de la CIDERC.

Las acciones fundamentales en desarrollo en esta dirección son:

Fortalecimiento institucional de la CIDERC (Presidencia y Secretaría Ejecutiva).

Fortalecer las Comisiones Territoriales de la IDERC para potenciar un trabajo armónico y descentralizado.

Fortalecer las Comisiones Institucionales (Temáticas) de la IDERC.

IDERC: Políticas

Esta es una de las direcciones de mayor prioridad, si consideramos que la clave del funcionamiento de una IDE está precisamente en el sistema de políticas que se establezcan.

Esta dirección se propone la sistematización, la elaboración e implementación de las políticas de datos geográficos para publicar en la IDE por los proveedores.

En abril de 2007, fueron aprobados los lineamientos de políticas de la CIDERC sobre el uso, acceso, distribución, licencia, derecho de autor, precios de los datos geográficos. En la actualidad se están elaborando las políticas sobre los conjuntos de datos que brindan los diferentes proveedores. Sin embargo, a este proceso será preciso impregnarle un dinamismo en los próximos meses para que puedan ser servidos la mayor parte de los datos disponibles por los organismos.

IDERC: Datos y Servicios

En su labor de Coordinación, la CIDERC debe facilitar la creación y publicación de los datos-metadatos y servicios geográficos en la web.

El alcance de esta dirección estratégica contempla básicamente a los productores y debe estar encaminado a incentivar la industria de la cartografía. Sin embargo, en futuras proyecciones habrá que darles más peso a los propios usuarios a la par que se habiliten nuevas herramientas orientadas a la web 2.0 donde los usuarios se convierten también en proveedores de información.

La filosofía de la IDERC es potenciar la provisión de servicios desde un Centro de Datos Nacional, considerando el hecho de que tanto la infraestructura de comunicaciones como la conectividad web en Cuba no permite que los usuarios sirvan sus datos desde sus propias organizaciones. La idea de "extender" la capacidad de los proveedores no está en contradicción con la distribución de los servicios. Por el contrario, es una facilidad que permite la actualización remota de los proveedores, funcionando como una extensión virtual de sus propias capacidades tecnológicas, a la vez que se garantiza que el servicio pueda ser accedido por los clientes de la web. Por otra parte, los *Data Center* brindan por sobre todo eficiencia, y ese es un principio importante para la IDERC.

No obstante, que la CIDERC potencie esta idea, es también posible la provisión de datos y servicios desde las organizaciones productoras, siguiendo las normas establecidas.

La provisión de metadatos es otro aspecto de interés, y se rige por la Resolución de la CIDERC aprobada en abril de 2008 sobre la institucionalización de la producción y provisión de metadatos asociados a los datos espaciales en la IDERC.

IDERC: Desarrollo informático

Las aplicaciones clientes dirigidas a los diferentes escenarios y sectores de la sociedad son los puntos de acceso de estos a la IDERC. Por ello, es de vital importancia mantener una línea de desarrollo de nuevas aplicaciones que satisfagan cada vez más sectores e impacten en las prioridades que tiene el país.

La filosofía general es la integración de servicios de la IDERC y la invo-

cación de estos desde aplicaciones clientes diseñadas según los requisitos establecidos por el usuario.

En los últimos años, se destaca de forma muy marcada la aplicación Movilweb, un sistema de Gestión y Control de Flotas basado en los servicios de mapas de la IDERC y las señales GPS que capturan los vehículos equipados con estos sistemas de posicionamiento (Figura 2).

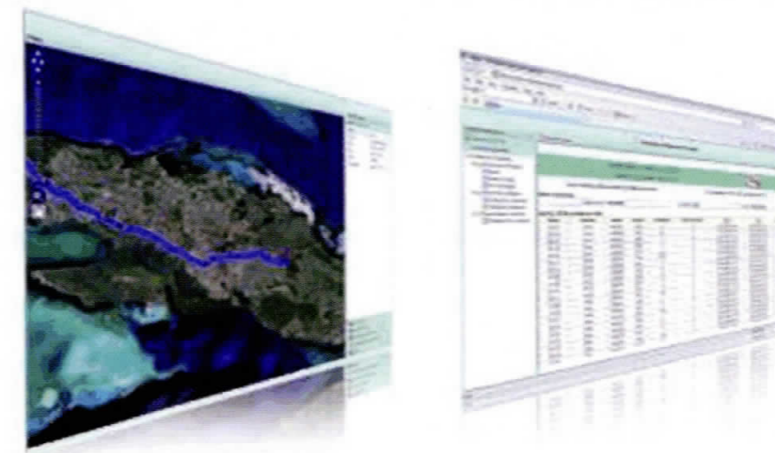


Figura 2. Aplicación de Control de Flota basada en la IDERC (Movilweb).

Movilweb es una aplicación 24x7 y ha demostrado la necesidad de tener un sistema de organización adecuado para soportar este tipo de aplicaciones.

Una aplicación que debe ser mantenida sistemáticamente es el Portal Geoespacial Nacional, cuya última actualización se realizó en abril de 2008 (ver www.iderc.co.cu).

Durante el 2008 se emprendió un grupo de aplicaciones derivadas de la IDERC, como por ejemplo:

- Banco de imágenes de la IDERC: organizar y proveer en la IDERC el patrimonio de imágenes.
- Aplicaciones derivadas del Proyecto Piloto en Villa Clara, que incluye ca-

llejero de Santa Clara, Portal Geoespacial Provincial, Ordenamiento Forestal Provincial y Estudios de riesgos contra desastres.

IDERC: Normalización

En octubre de 2007, por Resolución de la Oficina Nacional de Normalización y a petición de la CIDERC, se crea el Comité Técnico de Normalización 113 de Geomática (CTN 113), espejo del Comité Técnico ISO TC 211.

Durante el año 2008, se trabajó en un conjunto de normas ISO 19100 que debieron derivar en similares normas cubanas a mediados de 2009. Las normas incluidas entre las primeras tareas de este CTN son las siguientes:

Tabla 1.
Proyectos en desarrollo por el Comité Técnico de Normalización 113 - Geomática

Código	Título	Referencia
113.001-08	Lenguaje de esquema conceptual	ISO TC211-19103
113-002-08	Terminología	ISO TC211-19104
113-003-08	Esquema temporal	ISO TC211-19108
113-004-08	Reglas para esquemas de aplicación	ISO TC211-19109
113-005-08	Principios de calidad	ISO TC211-19113
113-006-08	Procedimientos de evaluación de calidad	ISO TC211-19114
113-007-08	Metadatos	ISO TC211-19115
113-108-08	Información Geográfica. Referencia espacial por coordenadas	ISO TC211-19111
113-009-08	Conformidad y prueba	ISO TC211-19105
113-010-08	Interface de servidor de mapas web.	ISO TC211-19128

IDERC: Educación

La educación en la IDERC es una política que ha estado presente desde los primeros momentos de su creación. Inicialmente, esta estuvo dirigida a satisfacer las demandas de capacitación

que surgían en la sociedad y en el propio seno de la Comisión y sus actores fundamentales.

La tabla 2 muestra las principales actividades llevadas a cabo desde el año 2002 y hasta el 2008 en función de la creación de capacidades a nivel nacional:

Tabla 2.
Actividades de Capacitación de la IDERC 2002-2008

TALLER-CURSO-SEMINARIO
Febrero 2002 – Seminario de Infraestructura de Datos Espaciales a cargo de la Secretaría Ejecutiva del Comité Permanente de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Américas
Febrero 2003 – University of Wisconsin-Madison / GEOCUBA Workshop on Clearinghouse, Metadata, and Map Server Technologies to Support Spatial Data Infrastructure Development in Cuba
Diciembre 2003 – Taller Nacional de la IDERC celebrado en la Universidad de Ciencias Informáticas
Noviembre 2004 – University Wisconsin-Madison "IDERC Workshop on Geospatial Metadata Documentation and Clearinghouse Tools to Support Environmental Applications in Cuba"
Abril 2006 – Generalidades de las IDE. Implementación a nivel local y nacional Universidad de Wageningen, Holanda Con apoyo del PNUD
Diciembre 2007 – Taller de fortalecimiento de capacidades y potenciación de contenidos de Información Geográfica en los gobiernos provinciales y municipales. En el marco de un Proyecto PNUD. CGPC, CubeWerx y Spatial Knowledge Engineering, Canadá
Septiembre 2008 – Curso de catalogación de metadatos para actores de la Comisión Provincial de la IDE en Villa Clara y de la IDERC, en el marco del proyecto de IDE de Villa Clara actualmente en vigor con el PNUD bajo fondos TTF 2008. UPM, España
2008 – Durante todo el año se han impartido cursos de Metadatos en varias agencias del sector medioambiental en apoyo a proyectos de Estudios de Riesgo y Cambios Climáticos

Otra vertiente, que ha cobrado interés en los últimos años, la constituye la creación de alianzas y una mayor relación con el sector académico.

Trabajo de la CIDERC con la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI)

La CIDERC ha trabajado ascendentemente con la UCI para fortalecer sus capacidades en el terreno de la Información Geográfica y, en particular, respecto a las IDE.

El año 2008 marca un hito en las relaciones que se venían fomentando, ya que se aprueba el perfil de especialización de Geoinformática en la Facultad 9 de la UCI y, producto de ello, existe un claustro trabajando sistemáticamente con grupos de estudiantes en proyectos que impactan en el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica e infraestructura de Datos Espaciales.

Trabajo de la CIDERC con la Universidad Central de Las Villas (UCLV)

Inicialmente, la alianza se potenció a través de GEOCUBA, uno de los actores principales de la CIDERC, no sólo por ser el proveedor fundamental, sino porque tiene a su cargo el desarrollo de los principales servicios informáticos de apoyo a la IDERC.

Desde entonces, se identificó la necesidad de crear un Laboratorio de Geomática en el CEI de la UCLV. En el año 2008, bajo el paraguas del Proyecto "Infraestructuras de Datos Espaciales en apoyo al gobierno en el nivel local" (DTTF 2008 - PNUD), que precisamente se focalizó en potenciar las capacidades del territorio de Villa Clara para impulsar la creación de la IDE provincial, se incluyó la construcción de este Laboratorio de Geomática en la UCLV, que sin lugar a dudas abrirá un nuevo período de actividades académicas en función

de las IDE y apoyará la capacidad territorial en tal sentido.

IDERC: Comunicación

La comunicación (excluyendo de ella lo que se obtiene en transferencia de conocimientos por capacitación) en la IDERC, si bien es una de las proyecciones que ha tenido la CIDERC desde sus primeras estrategias, no ha logrado madurar de forma adecuada, quedando rezagada toda la actividad relacionada con difusión, imagen y otras esferas de la necesaria comunicación entre la IDERC y la Sociedad.

En la reunión de la CIDERC de noviembre de 2008 se identificó esta como una de las debilidades principales y, por tanto, uno de los aspectos en los que se debe trabajar de forma priorizada en el 2009 y en el futuro.

IDERC: Financiamiento y sostenibilidad

Desde los primeros momentos, la IDERC ha contado con el apoyo financiero de la Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia para su desarrollo, y las actividades de la Secretaría Ejecutiva.

Por otra parte, se ha desarrollado una actividad importante de colaboración con organismos multilaterales. El principal aliado en este sentido ha sido el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, quien, como se vio en acápite anteriores ha financiado actividades de capacitación, pero también otras acciones que fortalecen las capacidades de los actores de la IDERC a diferentes niveles; así como en la creación de nuevos servicios y contenidos de Información Geográfica.

Los retos para la autosostenibilidad de la IDERC y de sus nuevas misiones en esta etapa de despliegue se centran en la necesidad de aumentar las fuentes de contribuyentes financieros para la IDERC

en el marco de la sociedad cubana y potenciar otras fuentes de financiamiento internacional para complementar las necesidades de equipos y materiales no accesibles con recursos propios.

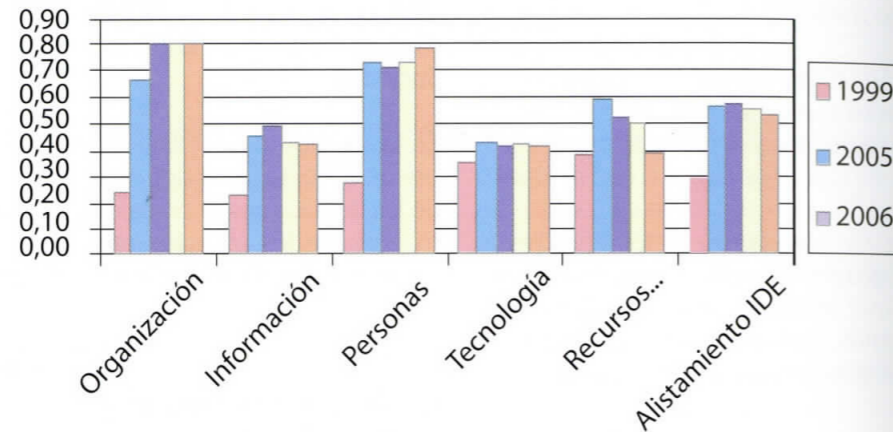
IDERC: Evaluación y Monitoreo de la IDERC

Desde que se aprobó en el 2005 el Acuerdo 5535 que establece la CIDERC, se ha dedicado especial atención

a la retroalimentación que se obtiene al evaluar sistemáticamente los indicadores principales de desarrollo de la IDERC; así como su impacto en la sociedad cubana.

En la figura 3 se muestra esta evaluación evolutiva de la IDERC entre 1999 y el 2007, basada en un índice de alistamiento y los factores que lo integran: organizativos, de información, recursos humanos, tecnológicos, recursos financieros.

Figura 3. Comportamiento histórico del Índice de Alistamiento en IDE en Cuba y los factores que lo determinan.

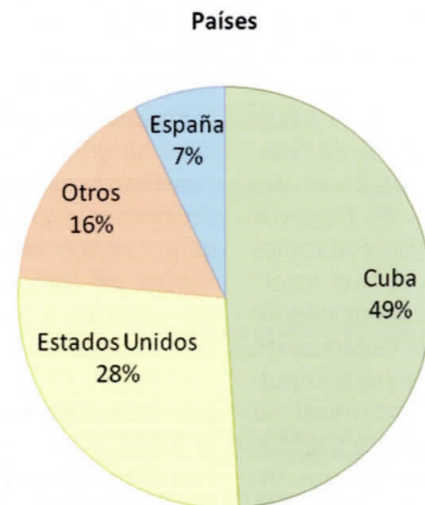


En el acceso a los mapas como promedio mensual, tomado como base el comportamiento de los últimos 6 meses del año 2008, se realizan 1.7 millones de accesos y se sirven 35 TB de mapas.

La IDERC recibe 1.066 visitas, 39.000 accesos y 674 clientes como promedio mensual.

Por países, la distribución muestra un comportamiento como el de la figura 4:

Figura 4. Distribución de visitantes del sitio de la IDERC por países (Delgado & Cruz, 2009).



Hacia una IDERC "desplegada" en territorios y sectores

En este acápite se abordarán las perspectivas de la IDERC en su nueva fase de "despliegue".

Si bien, las primeras etapas de la IDERC estaban centradas en la creación de capacidades y la consolidación de los órganos de coordinación a nivel central; hoy nos encontramos ante una etapa de "despliegue" que debe ser definida y proyectada para que pueda repercutir en un mayor uso de los servicios y datos de la IDERC por un número cada vez mayor de usuarios en un entorno de mayor heterogeneidad y diversidad, y en el menor tiempo posible.

Por ello, en un proceso de elaboración de las Estrategias 2010-2014 para la IDERC, que está siendo desarrollado por la Comisión Nacional de la IDERC, se comienzan a proyectar algunas ideas sobre el tema de despliegue.

A continuación se relacionan los principales temas que están bajo desarrollo en estas estrategias.

1. Despliegue organizacional a nivel provincial y municipal.
2. Despliegue institucional de proveedores de datos.
3. Despliegue de adquisición de datos (nuevos datos geoespaciales).
4. Despliegue de infocomunicaciones.
5. Despliegue de normas y procedimientos.
6. Despliegue de capacidades de programación en Geoinformática en la Industria del Software.
7. Despliegue de la formación (laboratorios u otra modalidad en pregrado o posgrado) en universidades.

8. Despliegue servicios básicos.
9. Despliegue de aplicaciones clientes (ordenadas por prioridades del país).

Adjuntas a estas temáticas se analizan cuestiones básicamente de soporte, siendo las más importantes las siguientes:

- Gestión del conocimiento (Capacitación- Difusión)
- Financiamiento

Las metas de la IDERC hasta el 2014 deberán marcar el trabajo de la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba, potenciando que esta se convierta realmente en el espacio donde usuarios de cualquier nivel puedan tomar sus decisiones asistidas por la dimensión espacial (geográfica) disponible en ella, de una forma natural y con un creciente protagonismo por parte del propio usuario.

Conclusiones

Este es un trabajo tipo reporte, por lo cual más que conclusiones haremos un sumario de los principales temas tratados.

Las IDE están soportadas sobre pre-infraestructuras existentes y su funcionamiento es básicamente en *Coordinación* y no en *Control*.

Los avances que pudieran apreciarse en la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba están derivados fundamentalmente de la coordinación de la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales con su visión a largo plazo (estrategias) y su implementación sistemática (planes de trabajo anuales) en un esquema de amplia participación de los actores de la sociedad (nivel central y niveles provinciales y municipales).

La IDERC marcha hacia una fase de "despliegue", que será formalizada en sus estrategias 2010-2014.

Agradecimientos

Se agradece a la Comisión Nacional de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República de Cuba y a otros actores locales, quienes son los responsables del trabajo desplegado en la IDERC durante estos años.

Referencias Bibliográficas

- CECM- Comité Ejecutivo Consejo de Ministros, 2005. Acuerdo 5535 para la creación de la Comisión Nacional de la República de Cuba.
- DELGADO, T., 2005. Infraestructuras de Datos Espaciales en países de bajo desarrollo tecnológico. Implementación en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Marzo 2005.
- DELGADO, T. & Cruz, R., 2009. Construyendo Infraestructuras de Datos Espaciales a nivel local. Editorial CUJAE, 130 págs, Cuba, 2009.
- EDWARDS, P.; Jackson, S.; Bowker, G. Knobel, C. 2007. "Understanding Infrastructures: Dynamic, Tensions and Design". Report of a Workshop on "History & Theory of infrastructure: Lessons for new scientific cyberinfrastructures", NSF Grant 0630263.