

Los datos, fundamento de una Infraestructura de Datos Espaciales. La experiencia mexicana

Luis Gerardo Esparza Ríos*

Abstract

Since the 60's, a worldwide impressive growth in schemes and technologies addressed to facilitate the user data organization, processing, access and exchange took place. Nowadays, this situation still prevails in an epoch where technology is undergoing extraordinary advancements allowing people from different countries to exchange data and information apparently without problem, becoming an exceptional experience. Such progresses crystallized in the so called Geographic Information Systems (GIS) and recently in the Spatial Data Infrastructures (SDI).

Within the turmoil of this growth, we have lost sight of the importance that data has within this context. We just have to remember the known maxim in data bases "garbage in, garbage out", implying therefore that any technological strategy chosen has to be used along with homogeneous and good quality data.

This paper introduces the actions carried out in Mexico regarding to the conceptual and operative aspects, beginning with a classification and organization of the spatial data produced in order to be able to build the Spatial Data Infrastructure of Mexico (IDEMex), and presents the Conceptual Model of the IDEMEX and how the model moves toward its operative achievement, where the spatial data is the mainstay of the infrastructure.

Resumen

A partir de la década de los sesenta, se presentó a nivel mundial un impresionante crecimiento en la aparición de esquemas y tecnologías que buscaban facilitar a los usuarios la organización, el procesamiento, el acceso y el intercambio de sus datos. En nuestros días, esto no ha cambiado en una época donde la tecnología muestra avances extraordinarios permitiendo que gente de diferentes países pueda intercam-

* Subdirector de Datos Espaciales, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Av. Héroe de Nacozari # 2301 sur, Fracc. Jardines del Parque, Aguascalientes, México, C.P. 20270, correo electrónico: gerardo.esparza@inegi.gob.mx

biar datos e información sin problema aparente es, sin duda, una experiencia excepcional. Tales avances se cristalizan en los llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG), y de manera reciente en las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

No obstante, dentro de la vorágine de este crecimiento hemos perdido de vista la importancia que los datos tienen en este contexto. Basta recordar la máxima de las bases de datos que dice “si entra basura, saldrá basura”. De ahí que es fundamental que cualquier estrategia tecnológica que se elija sea utilizada con datos homogéneos y de calidad.

Este trabajo señala las acciones que en México se han realizado en el aspecto conceptual y operativo para que, a partir de una clasificación y organización de los datos espaciales producidos, sea posible la construcción de la Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex). Se presenta el modelo conceptual correspondiente y cómo éste se desenvuelve hacia la parte operativa para su consecución, teniendo como columna vertebral los datos espaciales.

Antecedentes

En los tiempos de la cartografía tradicional, la recolección y la distribución de los datos e información geográfica solían estar altamente centralizadas, o controladas por monopolios gubernamentales. Este patrón se estableció desde el inicio de la historia de la cartografía y duró por siglos, incluso en épocas muy recientes; fue una necesidad que no tenía competencia debido a los costos altos, la tecnología asociada con la cartografía clásica y a las escalas a largo plazo de los proyectos cartográficos que con frecuencia se extendían a varias décadas. Además, las cartas no eran en sí un producto de consumo, sino que se consideraban parte de los datos de los bienes nacionales y locales, utilizados sobre todo por el gobierno para la defensa, impuestos, planificación y desarrollo.

Por tanto, los gobiernos determinaban la recolección de la información en tipos y formatos específicos requeridos para sus aplicaciones particulares. Éstas no variaron mucho en las diferentes fronteras, de ahí que se originó una gama de productos semejantes en muchos países.

La mayoría de los otros productos y proyectos cartográficos, si no es que todos, utilizaban estas cartas básicas principales como una plantilla, una referencia común y para construir sobre ésta información básica se necesitaron los datos y las aplicaciones temáticas. Así se logró una interoperabilidad nacional.

La tecnología SIG ha cambiado todo lo anterior, en particular con el desarrollo del SIG de escritorio. En la actualidad el uso y el tipo de aplicaciones resulta increíblemente diverso. La Información Geográfica (IG) se ha convertido en un producto de mercado en masa por sí mismo o se encuentra integrada en soluciones de hardware y software.

Como resultado de la evolución conceptual y tecnológica, a partir de la década de los noventa el desarrollo de Infraestructuras Nacionales de Datos Espaciales (NSDI, por sus siglas en inglés) ha recibido considerable atención por parte de productores gubernamentales, sector privado, organizaciones académicas y la comunidad de usuarios en Norteamérica, Europa y algunos países asiáticos. El término NSDI se desarrolló a partir de los primeros esfuerzos nacionales de coordinación entre las entidades nacionales encargadas de producir datos e información geográfica. En su acepción actual una NSDI agrupa productores, sistemas, redes, especificaciones y elementos institucionales involucrados en la producción, acceso y uso de la información espacial (Technical Working Group Chair, GSDI, 2004).

La columna vertebral o backbone de las IDE, los sistemas de información geográfica y los sistemas cartográficos es sin duda los datos espaciales, a partir de los cuales es posible derivar información, conocimiento y toma de decisiones asertivas (ver Figura 1).

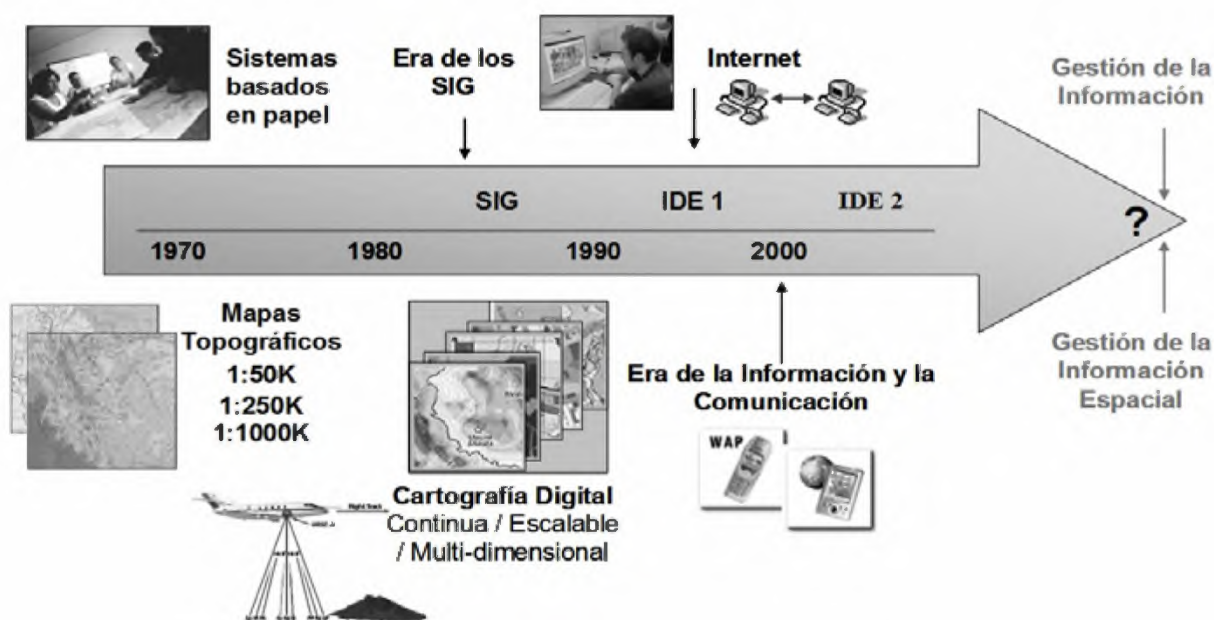


Figura 1. Evolución de las Infraestructuras de Datos Espaciales.

Clasificación de Datos Espaciales

Los datos espaciales corresponden a objetos abstraídos del espacio geográfico, pueden corresponder con elementos de la naturaleza, con elementos producto de la mano del hombre o a meras abstracciones numéricas derivadas del tratamiento de cifras relacionadas con aquellos objetos. Su característica distintiva es la referencia espacial en dos o tres dimensiones. Además, un objeto puede contener una dimensión temporal con fines de comparabilidad.

Se reconoce por diversos autores que los datos espaciales:

- Son uno de los principales elementos que soportan la toma de decisiones.
- Aproximadamente el 90% de los datos utilizados por los gobiernos tienen características o atributos espaciales
- Entre el 70 y el 80% del presupuesto de un proyecto de sistemas de información geográfica es utilizado en la captación y mantenimiento de los datos (Crompvoets, J., 2004).

A partir de las reflexiones anteriores, resulta evidente la necesidad de organizar y normalizar los conjuntos de datos producidos a nivel nacional con el fin de maximizar su aprovechamiento.

En México, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presentó durante la Convención Nacional de Geografía 2003, ante la comunidad geográfica mexicana, una propuesta de clasificación de datos espaciales, cuyos objetivos son:

- Establecer los principios de orden y jerarquía para los datos espaciales, mediante un sistema de clasificación que proporcione un lenguaje común que será utilizado por las Unidades Productoras de Información que integran los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, ya sea por sí mismas o por terceros, y
- Contribuir a la comparabilidad, compartibilidad y compatibilidad de la información que producen las unidades que integran los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, ya sea por sí mismas o por terceros.

A continuación se expone la clasificación propuesta:

Los datos espaciales se dividen en principio en tres grandes categorías denominados clases de datos espaciales, a saber:

- **Datos Fundamentales.** Son los mínimos necesarios para que al sobreponer información temática se obtengan conjuntos de información consistentes y lógicos. Constituyen las referencias mínimas indispensables para una representación cartográfica coherente de la información.
- **Datos Básicos.** Son aquéllos que proporcionan la información temática que complementa a los datos espaciales fundamentales para obtener grupos de información completos, vinculados a un tema específico.
- **Datos de Valor Agregado.** Conforman el resto de los datos espaciales; de interés muy específico, no son empleados por la mayoría de usuarios y productores.

Para las dos primeras clases se han establecido divisiones al interior que se denominan grupos de datos. En el caso particular de los datos de valor agregado, dada su especificidad, no se cuenta con una división al interior (ver Figura 2).

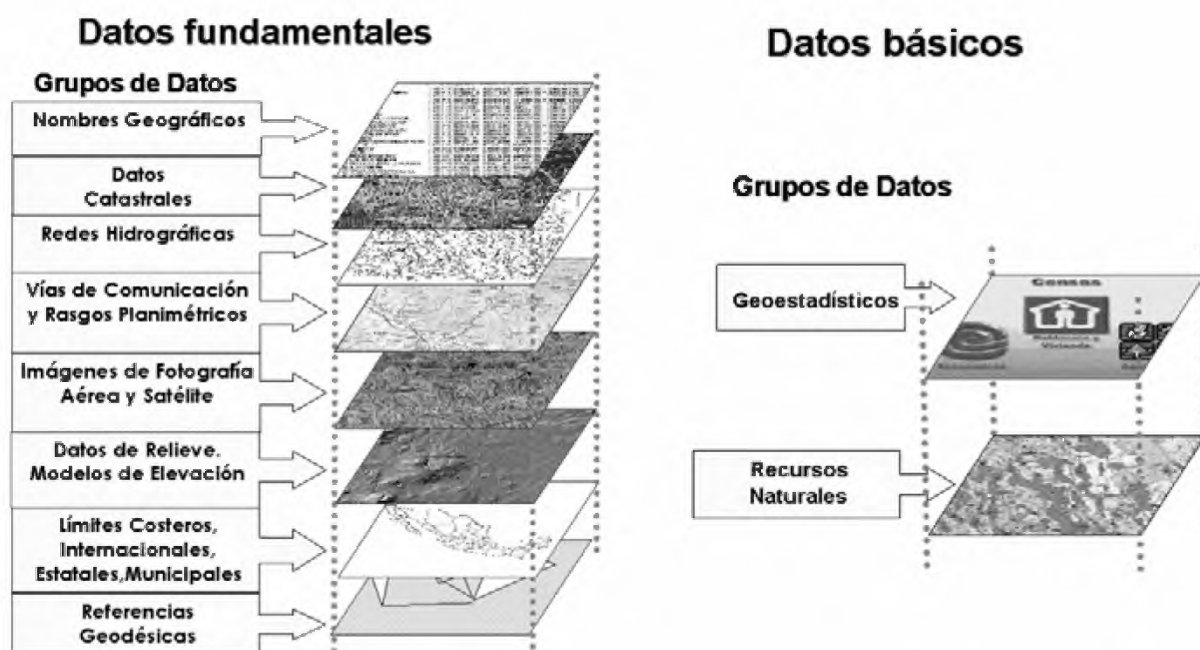


Figura 2. Clasificación de datos espaciales.

Partiendo de esta clasificación de datos espaciales se han desarrollado diversos modelos conceptuales que guían las acciones de la IDEMEX. En este artículo se hace énfasis en el que corresponde al marco normativo.

Modelo conceptual de la IDEMEX

Como lo vimos en el apartado anterior, la primera acción con orientación hacia la implementación de una IDE en México fue la clasificación de datos espaciales. En los meses posteriores a dicha propuesta, se desarrolló el modelo conceptual de la IDEMEX, el cual se describe brevemente a continuación.

La IDEMEX es el conjunto de políticas, marcos jurídico, organizacional, normativo y tecnológico, necesarios para la efectiva creación e integración de datos espaciales y que faciliten la disponibilidad, acceso, compartición y aprovechamiento de los mismos, como parte de un Servicio Público de Información (SPI) de excelencia.

La consolidación de la IDEMEX se llevará a cabo a través de la suma de voluntades y la participación comprometida de productores y usuarios de datos espaciales.

Apegado a los lineamientos internacionales que rigen a las infraestructuras de datos espaciales, México cuenta con un modelo conceptual que, además de cumplir con aquellos, integra elementos de carácter nacional, facilitando su adopción por parte de los diversos actores que la integran (ver Figura 3).

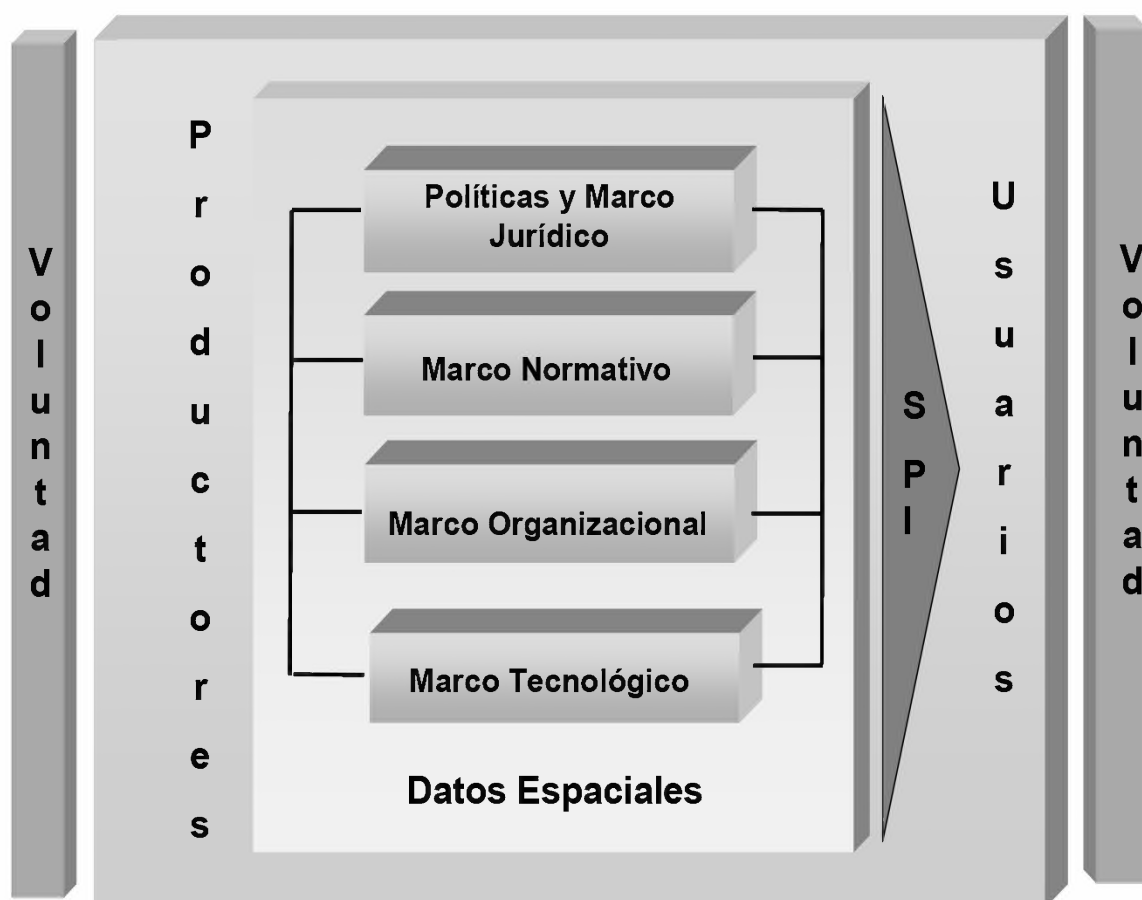


Figura 3. Modelo conceptual de la IDEMEX.

Como se observa en el esquema presentado en la figura anterior, los diversos marcos que componen la IDEMEX están orientados hacia los datos espaciales.

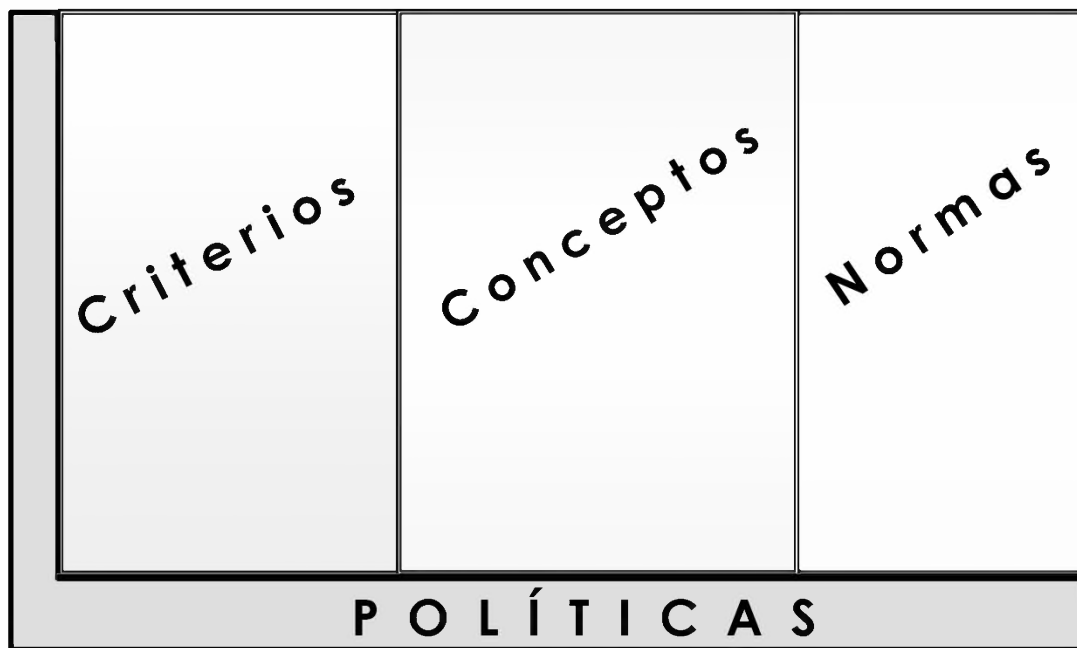
Como resultado de la aplicación de este modelo, a la fecha se ha desarrollado y puesto en operación el modelo del marco normativo, el cual se presenta a continuación.

Modelo del Marco Normativo

La clasificación de datos espaciales mencionada anteriormente es la base para elaborar el presente modelo. El objetivo es contar con un esquema de normas técnicas en materia geográfica que permita disponer de datos e información espacial compatible, comparable, compartible, confiable, consistente y completa (Olvera, J., 2005).

El modelo conceptual para las normas técnicas en materia de geografía tiene cuatro componentes:

- Criterios
- Conceptos
- Normas
- Políticas



Criterios

Se refieren por una parte a la calidad de los datos espaciales, expresada en términos de exactitud posicional, temática y temporal, así como de completitud y de consistencia lógica.

Por otra parte, se refieren a la regionalización y a lo que denominamos continuo nacional. Los datos regionalizados deben estructurarse de manera que funcionen topológicamente como un continuo espacial apropiado para el análisis, no solamente para la consulta y la visualización.

La noción de continuo nacional estriba no se limita a juntar o pegar los datos agrupados en representaciones digitales particionadas en espacios o divisiones de formato cartográfico que aunque visualmente aparenten continuidad, no la tengan tanto en el aspecto geométrico como topológico (ver Figura 4).

Conceptos

Se refiere a la clasificación de datos espaciales en clases y grupos, lo cual fue expuesto anteriormente.

Normas

Las normas técnicas en materia de geografía son el elemento necesario para que los datos y la información que generan las instituciones públicas, sean homogéneos, comparables, compartibles, compatibles, confiables, consistentes y completos.

En el modelo del marco normativo, cada norma técnica específica debe responder a la necesidad de regular cada aspecto del grupo de datos particular, por lo que es válido que para un grupo de datos corresponda más de un documento normativo (ver Figura 4).

Políticas

Las políticas se refieren a directivas patrocinadas por el más alto nivel de gobierno y establecen las líneas generales transformadas en leyes y reglamentos para indicar la manera en que los datos y la información se administren, compartan, diseminen, comercialicen, actualicen y protejan con el fin de que sean aprovechados intensiva y ampliamente por la sociedad en su conjunto (ver Figura 4).



Figura 4. Modelo del Marco Normativo.

A la fecha, se cuenta con 19 proyectos de normas técnicas que se encuentran en diversas etapas. Cuatro de ellas serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación en breve, seis normas se encuentran en revisión por el área jurídica del INEGI y las nueve restantes están en la etapa de consulta en los ámbitos público y privado. Las normas mencionadas pueden consultarse en el sitio www.inegi.gob.mx sección “Geografía”, apartado “Normatividad”.

El contar con normas técnicas basadas en un modelo como el anterior permite que los datos espaciales puedan ser generados, procesados, distribuidos y utilizados de manera transparente para apoyar la toma de decisiones asertivas (ver Figura 5).



Figura 5. Toma de decisiones asertivas.

Conclusiones

Contar con esquemas conceptuales y tecnológicos que permitan la generación, el acceso y uso de los datos espaciales es sin duda un gran apoyo para que la información geográfica se posicione como un elemento fundamental para la toma de decisiones que contribuyan al desarrollo sostenible de una nación. Por ello es común la aplicación de sistemas de información geográfica, y recientemente, la adopción de infraestructuras de datos espaciales en diversos ámbitos del sector público.

Sin embargo, no es posible aprovechar al máximo las capacidades que estas tecnologías y esquemas presentan con datos sin documentar y heterogéneos. Por lo tanto, es primordial establecer las líneas estratégicas que permitan generar datos espaciales de calidad a fin de que el resultado que se obtenga a partir de su tratamiento en SIG e IDE contribuya realmente al desarrollo del país.

En México estamos en la ruta correcta, al contar con un esquema conceptual que permite el desarrollo de normas técnicas buscando la generación de datos homogéneos de acuerdo a la clasificación de datos espaciales propuesta.

Bibliografía

- Crompvoets, J., (2004), “Material del curso, Introduction to Spatial Data Infrastructures”, Wageningen University, Reino Unido, pp. 3-6. <http://www.geoinformatie.nl/courses/grs21306/lectures/2004/week12.ppt>
- Olvera, J. (2005), “Modelo Conceptual para las Normas Técnicas en materia de Geografía”, México, pp. 1-7, documento de trabajo de la Dirección General de Geografía, INEGI.
- Technical Working Group Chair, GSDI (2004), “Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook”, version 2.0, pp. 13-23.