

La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de México. Modelo conceptual

Carlos A. Guerrero Elemen*

Recibido el 13 de mayo de 2016; aceptado el 16 de agosto de 2016

Abstract

This document has been made to disseminate the conceptual model used by National Institute of Statistics and Geography (INEGI) to show the way operating of National System of Statistical and Geographical Information (SNIEG) as a Spatial Data Infrastructure.

Spatial Data Infrastructure (SDI) is used to refer the integration of technology, standards, and institutional plans that facilitate availability and sharing of spatial data. SDI supplies a base to spatial data discovering, usable for users and providers of the Units of State and general population.

The document integrates themes since SDI global context, Mexican Spatial Data Infrastructure according to legal framework and the perspective of SNIEG like a SDI. Even more includes a brief description of organizational, regulatory, thematic and technological frameworks, and also its expectatives.

Mexican Spatial Data Infrastructure will allow build collaborative networks of knowledge and development, responding to needs, at all levels, of access, integration and use of spatial data obtained of different sources.

In this way, capacity to take asertive and collective decisions in the local, state, regional and global levels, must will be supported by Mexican Spatial Data Infrastructure.

Key words: *Mexico, SDI, INEGI, SNIEG.*

Resumen

Este documento tiene como propósito difundir el modelo conceptual que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) emplea para dar a conocer la manera en que el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) opera como una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

* Geógrafo, Director General de Geografía y Medio Ambiente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301, puerta 8, nivel 2, Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276, Aguascalientes, México, correo electrónico: carlos.elemen@inegi.org.mx

Se suele usar el término “Infraestructura de Datos Espaciales” para referirse a la integración de tecnologías, normas y planes institucionales que facilitan la disponibilidad y compartición de datos espaciales. La IDE provee una base para el descubrimiento de datos espaciales, de utilidad para usuarios y proveedores de las Unidades del Estado¹ y público en general.

El documento integra temas que van desde el contexto global de las infraestructuras, la IDE en México según el marco legal y la perspectiva del SNIEG como una IDE. Así mismo, se incluye la descripción de los marcos: Organizacional, Regulatorio, Temático y Tecnológico; así como las Expectativas.

La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de México permitirá construir redes colaborativas de conocimiento y desarrollo, en respuesta a la necesidad, en todos los ámbitos, de acceder, integrar y usar los datos espaciales provenientes de diversas fuentes.

En este sentido, la puesta en práctica de la IDE de México aspira a apoyar la toma de decisiones colectivas acertadas a nivel local, regional y global.

Palabras clave: *México, IDE, IDEMEX, INEGI, SNIEG.*

Contexto global IDE

Concepto de IDE

Se suele usar el término “Infraestructura de Datos Espaciales” (IDE) para indicar la integración de tecnologías, normas y planes institucionales que facilitan la disponibilidad y el acceso a datos geoespaciales. La IDE provee una base para el descubrimiento de datos geoespaciales, su evaluación y aplicación entre diversos usuarios y proveedores de datos e información a todos los niveles gubernamentales, para el sector comercial, instituciones no lucrativas, sector académico y público en general.²

Cada país tiene una concepción de IDE de acuerdo a sus expectativas y a los elementos empleados en su conceptualización.

¹ Art. 2, Fracc. XV de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Unidades del Estado o Unidades: a las áreas administrativas que cuenten con atribuciones para desarrollar Actividades Estadísticas y Geográficas o que cuenten con registros administrativos que permitan obtener Información de Interés Nacional de:

- a) Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, incluyendo a las de la Presidencia de la República y de la Procuraduría General de la República;
- b) Los poderes Legislativo y Judicial de la Federación;
- c) Las entidades federativas y los municipios;
- d) Los organismos constitucionales autónomos, y
- e) Los tribunales administrativos federales.

Cuando el Instituto [INEGI] genere Información se considerará como Unidad para efectos de esta Ley.

² *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*, Nebert, 2004.

Considerando las diferentes acepciones, se puede decir que en su definición más básica, una IDE se concibe como un “Conjunto de tecnologías, políticas, estándares y recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar la utilización de la información geográfica”.³

Tomando como referencia el modelo de Strain y Rajabifard,⁴ la Figura 1 representa un esquema simplificado de una Infraestructura de Datos Espaciales.

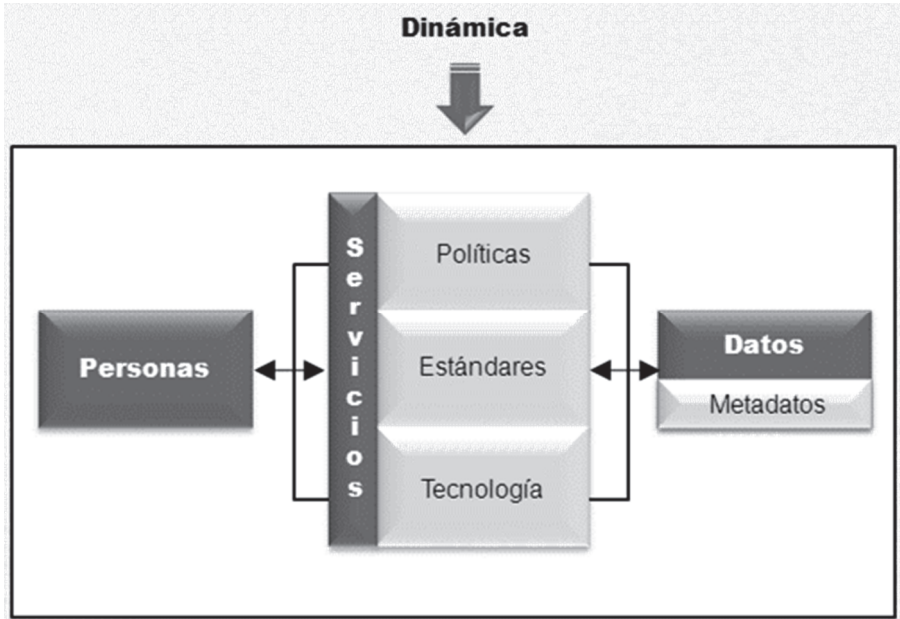


Figura 1. Modelo simplificado de una IDE.

Elementos de una IDE

En la definición de una IDE, de acuerdo con las iniciativas de diferentes países, se hace referencia a varios componentes clave. Según Sánchez Díaz y Torrecillas Lozano⁵ existe un cierto consenso sobre los requisitos o elementos esenciales para crear una IDE.

Una IDE es un sistema de sistemas integrado por un conjunto de recursos muy heterogéneo (datos, software, hardware, metadatos, servicios, estándares, personal,

³ *Las Infraestructuras de Datos Espaciales*, Sánchez Díaz y Torrecillas Lozano, 2003.

⁴ *Spatial Data Infrastructure to Facilitate Coastal Zone Management*, Strain and Rajabifard, 2004.

⁵ *Las Infraestructuras de Datos Espaciales*, Sánchez Díaz y Torrecillas Lozano, 2003.

organización, marco legal, acuerdos, políticas, usuarios...), gestionado por una comunidad de actores, para compartir datos geoespaciales en la web de la manera más eficaz posible, tal como se muestra en la Figura 2.

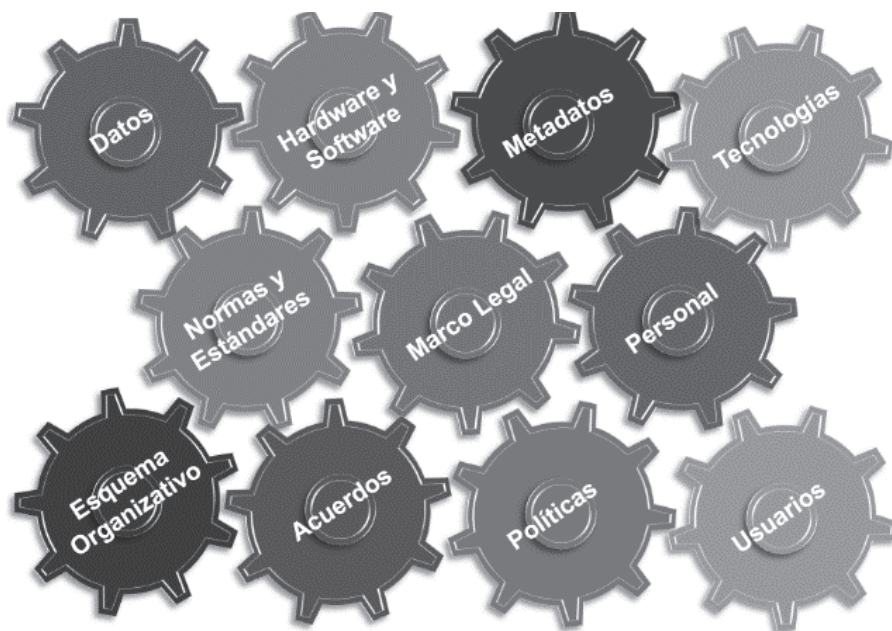


Figura 2. Elementos de una IDE.

La IDE necesita estar sustentada por un marco legal, una organización y un conjunto de circunstancias para ser sostenible en el tiempo y adaptable a los cambios tecnológicos.⁶

Beneficios derivados de las IDE

Existe una clara necesidad, en todos los ámbitos, de poder acceder, integrar y usar los datos espaciales desde distintas fuentes para tener una base en la toma de decisiones. Por tanto, nuestra habilidad para tomar decisiones inteligentes en forma colectiva a diversos niveles: local, regional y global, depende de la existencia de la IDE que se encarga de la compatibilidad a través de jurisdicciones, misma que promueve el acceso y el uso de los datos.⁷

⁶ Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), Bernabé y López, 2012.

⁷ *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*, Nebert, 2004.

Las IDE constituyen una apuesta organizativa y tecnológica por parte de las Administraciones Públicas —principalmente— para poner a disposición de los ciudadanos la información geográfica que recopilan o generan. Además, se difunde como mecanismo para que quien disponga de este tipo de información pueda hacerla pública, generando entre otros los siguientes beneficios:⁸

- Facilita la integración, acceso y uso de la información geoespacial.
- Promueve la correlación y compartición de los datos geoespaciales asociados a diferentes temas.
- Impulsa la diseminación del conocimiento geográfico y la socialización de la información.
- Optimiza el uso y aplicación de los recursos, fomentando la especialización de cada organismo.
- Los productos y servicios asociados a la IDE pueden estar disponibles al mismo tiempo y en diferentes localizaciones.

Iniciativas IDE

Las Infraestructuras de Datos Espaciales corresponden a un concepto que se aplica en diversas escalas territoriales, desde la Infraestructura Global de Datos Espaciales o GSDI por sus siglas en inglés, hasta las de orden regional, nacional, estatal o municipal,⁹ tal como se ilustra en la Figura 3.

La IDE en México – Ley del SNIEG

Sustento legal

De acuerdo con la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, el Estado contará con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica cuyos datos serán considerados oficiales. Para la Federación, estados, Distrito Federal¹⁰ y municipios, los datos contenidos en el Sistema serán de uso obligatorio. La responsabilidad de normar y coordinar dicho Sistema estará a cargo de un organismo con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios (INEGI).¹¹

⁸ *Nuevas Perspectivas en el uso de la Información Geográfica: Las Infraestructuras de Datos Espaciales*, Pla Hontoria, J., y Capdevila, J., 2008.

⁹ *Moving Towards Global Spatial Data Infrastructure*, Ebener, 2006.

¹⁰ Actualmente denominado Ciudad de México, de acuerdo con el DECRETO por el que se declaran reformadas y derogadas diversas disposiciones de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, en materia de la reforma política de la Ciudad de México, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 29 de enero de 2016.

¹¹ Art. 26, *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, 2015.

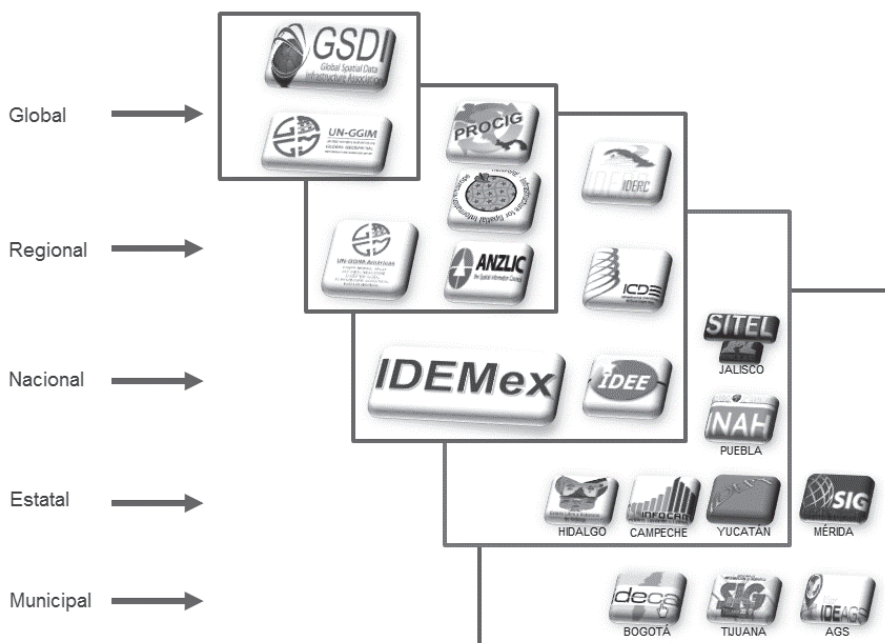


Figura 3. Distintos ámbitos de una IDE.

El 16 de abril del año 2008 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el Decreto por el cual se expide la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica¹², la cual es reglamentaria del Apartado B del artículo 26 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, es de orden público, de interés social y de observancia general en toda la República y que entre otros regula al Sistema Nacional de Información Estadística y Geografía (SNIEG) y al mismo tiempo establece la autonomía del INEGI con el fin de que sea la instancia responsable de normarlo y coordinarlo.

Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG)

El SNIEG (tal como se ilustra en la Figura 4) es el conjunto de Unidades organizadas a través de los Subsistemas, coordinadas por el INEGI y articuladas mediante la Red Nacional de Información (RNI), con el propósito de producir y difundir la Información de Interés Nacional.¹³

¹² *Diario Oficial de la Federación* (2008), Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5033067&fecha=16/04/2008>.

¹³ Art. 2, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008.



UE. Unidades del Estado

Figura 4. Esquema organizativo del SNIEG.

Subsistemas Nacionales de Información

Para organizar el SNIEG se establecen los siguientes cuatro subsistemas nacionales de información, en donde cada uno de ellos tiene el objetivo de producir, integrar y difundir la Información de Interés Nacional en los temas de su competencia:¹⁴

- Demografía y Social
- Economía
- Geografía, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano
- Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia*

En el presente documento solo se trata uno de ellos, el Subsistema Nacional de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SNIGMAOTU).**

¹⁴ Art. 17, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008.

* Propuesta de creación y aprobación por la Junta de Gobierno en diciembre de 2008.

** A partir del 14 de junio de 2017, la Junta de Gobierno del INEGI modifica la denominación del SNIGMA a Subsistema Nacional de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SNIGMAOTU), debido a las adecuaciones obligatorias a partir de la entrada en vigor de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Urbano publicada el 28 de noviembre de 2016 en el *Diario Oficial de la Federación*.

Subsistema Nacional de Información Geográfica, Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Urbano (SNIGMAOTU)

Constituye uno de los subsistemas nacionales de información que integran el SNIEG, el cual conforme a lo establecido en los Artículos 26 y 27 de la Ley del SNIEG, se conforma de dos componentes como se muestra en la Figura 5, en los cuales se generará como mínimo los siguientes grupos de datos e indicadores:



Figura 5. Componentes del SNIGMAOTU.

Al componente Geográfico también se le denominará Infraestructura de Datos Espaciales de México.¹⁵

El SNIEG como una IDE

Transición al plano internacional

Una IDE constituye un nuevo paradigma en el campo de la Geomática, como un amplio concepto que incluye todo lo que puede considerarse como gestión de datos geoespaciales, porque supone un cambio en los principios fundamentales, métodos de trabajo, resultados e incluso en la difusión y aplicación de resultados. Es un pro-

¹⁵ Art. 26, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008.

yecto colectivo en el que participan actores de la administración pública, de la academia y del sector privado, proporcionando un nutrido abanico de geoservicios abiertos y estandarizados y que constituye una plataforma tecnológica ideal para el análisis y monitorización de indicadores de desarrollo y sostenibilidad.¹⁶

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 26 de la Ley del SNIEG, la IDE de México se circunscribe a los grupos de datos que integra el componente geográfico del SNIGMAOTU; sin embargo, con base en los diferentes conceptos y tendencia a nivel mundial, y en particular en la definición propuesta por el *Recetario SDI para el Desarrollo de Infraestructuras de Datos Espaciales* (Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook), es necesario considerar la integración de otros componentes clave. Lo anterior se ilustra en la Figura 6.

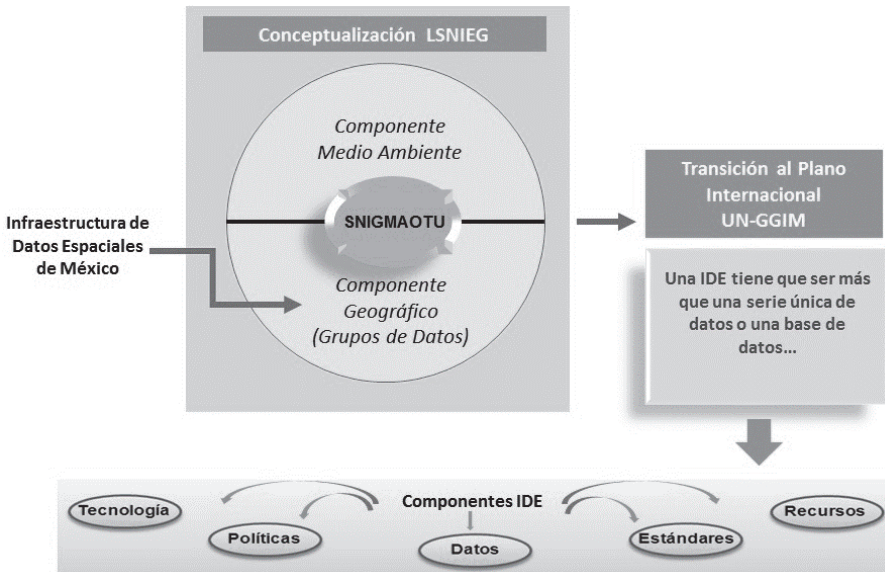


Figura 6. El SNIEG como una IDE.

Componentes

En una IDE, de cualquier ámbito espacial y temático (además del componente geográfico compuesto por los datos, los descriptores de esos datos —o metadatos— y los servicios que puedan llevarse a cabo), una parte fundamental es la organización que en torno a esta se dé para ordenar, regular, estructurar y armonizar el resto de

¹⁶ La IDEE y el Desarrollo Sostenible, P. Rodríguez y Abad Power, 2008.

componentes de una IDE (datos, metadatos, servicios, hardware, software, marco legal, etc.) para conseguir que todo funcione de manera armoniosa y eficaz.¹⁷

Tomando en cuenta lo anterior y la clara necesidad de trasladar el concepto de la IDE de México al plano internacional, se observa que el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), integra los elementos fundamentales que constituyen una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), los cuales se resumen en cuatro componentes básicos, tal como se muestra en la Figura 7:

- Organizacional (componente social)
- Regulatorio (componente político)
- Temático (componente geográfico)
- Tecnológico (componente tecnológico)



Figura 7. Componentes del SNIEG como una IDE.

¹⁷ Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), Bernabé y López 2012.

Marco organizacional (componente social)

El Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, tiene la finalidad de suministrar a la sociedad y al Estado (en sus niveles federal, estatal y municipal) información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, a efecto de coadyuvar al desarrollo nacional; serán principios rectores del Sistema los de accesibilidad, transparencia, objetividad e independencia.

Órganos colegiados de participación y consulta

El SNIEG está integrado por el Consejo Consultivo Nacional (CCN), los Subsistemas Nacionales de Información y el INEGI. Formarán parte de los Subsistemas:¹⁸

- Comité Ejecutivo (CE): son órganos colegiados de participación que contribuyen a la coordinación interinstitucional y a la puesta en marcha de las políticas que se definan sobre la realización de las actividades estadísticas y geográficas del Sistema.

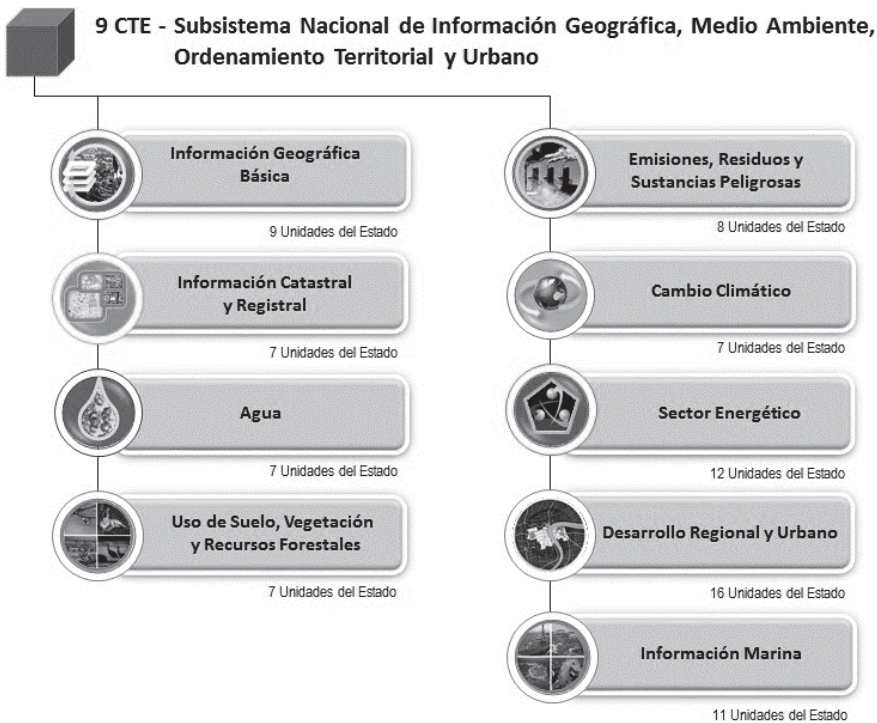


Figura 8. Comités Técnicos Especializados del SNIGMAOTU.

¹⁸ Art. 26, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008.

- Comités Técnicos Especializados (CTE): instancias colegiadas de participación y consulta creados por acuerdo de la Junta de Gobierno, integrados por representantes de las Unidades del Estado y del Instituto, quien promoverá la constitución y adecuado funcionamiento de los mismos. Podrán ser temáticos, regionales o especiales, permanentes o temporales.
- Unidades del Estado (UE): a las áreas administrativas que cuentan con atribuciones para desarrollar Actividades Estadísticas y Geográficas o que cuentan con registros administrativos que permiten obtener Información de Interés Nacional de:¹⁹
 - Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, incluyendo a las de la Presidencia de la República y de la Procuraduría General de la República;
 - Los poderes Legislativo y Judicial de la Federación;
 - Las entidades federativas y los municipios;
 - Los organismos constitucionales autónomos, y
 - Los tribunales administrativos federales.

Cuando el Instituto genere información se considerará como Unidad del Estado para efectos de Ley del SNIEG.

Para cada uno de los subsistemas, se han integrado diferentes CTE, en total 39 para todo el SNIEG. Para el caso particular del SNIGMAOTU, tal como se muestra en la Figura 8, se han integrado ocho, que incluyen un total de 43 Unidades del Estado.

Cabe señalar que una misma Unidad del Estado puede participar en más de un CTE.

Marco regulatorio (componente político)

Instrumentos programáticos del SNIEG

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carácter de organismo con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios es responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como las actividades estadísticas y geográficas que lleven a cabo las Unidades del Estado.

En este sentido, la ordenación y regulación de las actividades necesarias para la planeación, programación, producción y difusión de la Información de Interés Nacional, se llevará a cabo a través de los instrumentos que se muestran en Figura 9.²⁰

¹⁹ Art. 2, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008.

²⁰ Art. 26, Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2008

Normatividad para coordinación del SNIEG

Disposiciones necesarias para que los integrantes del SNIEG participen en forma organizada. Establece la forma en que las Unidades del Estado deben interactuar a través de las instancias previstas en la Ley del SNIEG.²¹



Figura 9. Instrumentos Programáticos del SNIEG.

A la fecha se encuentran disponibles, entre otras, en el Sistema de Compilación Normativa en la página de Internet del SNIEG (<<http://www.snieg.mx>>) las siguientes:

- Reglas para establecer la Normatividad del SNIEG, 7 de diciembre de 2015.
- Reglas para la determinación de la Información de Interés Nacional, 3 de septiembre de 2015.

²¹ Art. 6, Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2015.

- Reglas para la integración y funcionamiento del Consejo Consultivo Nacional, 4 de diciembre de 2014.
- Reglas para la integración y operación de los Comités Ejecutivos de los Subsistemas Nacionales de Información, 28 de marzo de 2012.
- Reglas para la integración y operación de los Comités Técnicos Especializados de los Subsistemas Nacionales de Información, 21 de diciembre de 2014.
- Acuerdo para el uso del Catálogo Nacional de Indicadores respecto de la Información de Interés Nacional, 9 de abril de 2012.
- Reglas para la prestación del Servicio Público de Información Estadística y Geográfica, 14 diciembre de 2012.
- Principios y Buenas Prácticas para las Actividades Estadísticas y Geográficas del SNIEG, 31 de marzo 2015.
- Reglas para la integración y administración del Acervo de Información de Interés Nacional, 4 de diciembre de 2014.
- Código de Ética para los integrantes del SNIEG, 5 de junio de 2015.
- Norma para el aseguramiento de la Calidad de la Información Estadística y Geográfica del INEGI, 9 de febrero de 2015.

Normatividad técnica del SNIEG

Está integrada por las Disposiciones Normativas expedidas por la Junta de Gobierno que regulan el diseño, captación, producción, actualización, organización, procesamiento, integración y compilación de la información estadística en materia sociodemográfica, económica, de gobierno, seguridad pública, justicia, medio ambiente, así como de información geográfica; con el propósito de mejorar la homogeneidad y calidad de la información que producen las Unidades del Estado.²²

En materia geográfica, se han publicado en el *Diario Oficial de la Federación* y se encuentran disponibles en el Sistema de Compilación Normativa en la página de Internet del SNIEG (<<http://www.snieg.mx>>) las siguientes:

- Domicilios Geográficos, 12 de noviembre de 2010.
- Sistema Geodésico Nacional, 23 de diciembre de 2010.
- Estándares de Exactitud Posicional, 23 de diciembre de 2010.
- Elaboración de Metadatos Geográficos, 24 de diciembre de 2010.
- Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines Estadísticos y Geográficos, 16 de enero de 2012.
- Uso del Catálogo de Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino, 28 de diciembre de 2012.

²² Art. 9, Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, 2015.

- Generación de Modelos Digitales de Elevación con fines Geográficos, 2 de diciembre de 2014.
- Intercambio de Información Catastral con fines Estadísticos y Geográficos, 23 de junio de 2015.
- Registro de Nombres Geográficos Continentales e Insulares con fines Estadísticos y Geográficos, 25 de junio de 2015.
 - Levantamientos Aerofotográficos con Cámara Digital con fines de Generación de Información Geográfica, 20 de julio de 2016.
 - Uso y actualización del Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México con fines estadísticos y geográficos, 18 de octubre de 2016.

Adicionalmente, se encuentra en proceso la siguiente normatividad técnica en materia geográfica:

Normas Técnicas:

- Clave Única del Registro del Territorio
- Obtención y distribución de Imágenes Satelitales
- Nombres Geográficos de las Formas del Relieve Submarino
- Marco Geoestadístico
- Domicilios Geográficos (Actualización)

Lineamientos:

- Asignación de nomenclatura de vialidades, numeración de inmuebles y plaqueo de vialidades.

Marco temático (componente geográfico)

Información estadística y geográfica integrada

Los grupos de datos del SNIGMAOTU, constituyen el componente geográfico del SNIEG, siendo el Marco Geoestadístico (MG), como se muestra en la Figura 10, el instrumento a través del cual es posible lograr la integración y asociación con la información estadística de los otros Subsistemas Nacionales de Información y con los indicadores de Medio Ambiente.



Figura 10. Integración de la información estadística y geográfica del SNIEG.

Modelo para la declaratoria de la calidad de datos espaciales

Con el propósito de que los usuarios usen los productos geográficos con expectativas correctas y obtengan resultados confiables, se realizan trabajos para proporcionarles información cuantitativa y cualitativa sobre la calidad técnica de los productos.

Marco tecnológico (componente tecnológico)

Es el medio que permite la interacción entre los informantes o generadores de información estadística y geográfica, la información y los usuarios de la misma, todo a través de la Red Nacional de Información (RNI), mediante los siguientes servicios:

- Descubrimiento: son los catálogos de metadatos, de datos y servicios; posibilitan la búsqueda de conjuntos de datos espaciales y servicios partiendo del contenido de sus metadatos, además de mostrar el contenido de estos metadatos, véase Figura 11.



Figura 11. Ejemplos de servicios de descubrimiento.

- Visualización y consulta: son los que muestran la información geográfica representada cartográficamente; permiten como mínimo mostrar los conjuntos de datos espaciales, navegar, acercarse o alejarse mediante zoom, desplazamiento o superposición visual de estos datos, así como ofrecer su información asociada y los símbolos convencionales con los que se representan, entre otros, véase Figura 12.



Figura 12. Ejemplos de servicios de visualización y consulta.

- Descarga: permiten descargar copias de conjuntos de datos espaciales o partes de ellos, además pueden ofrecer la posibilidad de edición de estos conjuntos de datos, véase Figura13.

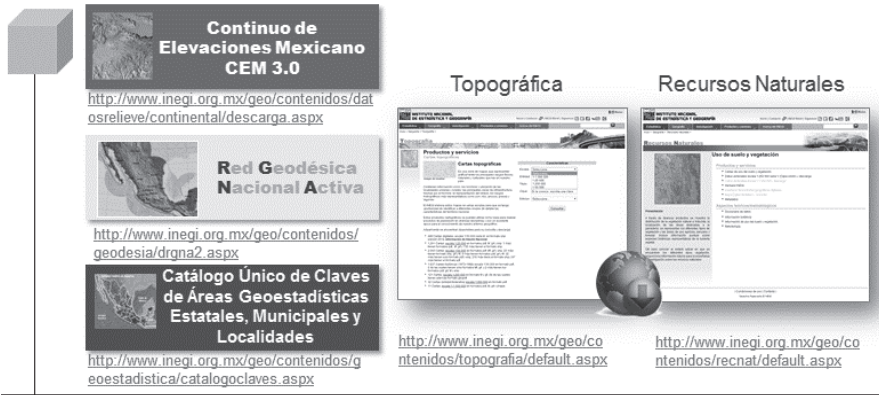


Figura 13. Ejemplos de servicios de descarga.

- Acceso directo: permiten definir los datos de entrada y de salida o un flujo de trabajo que espera un servicio espacial, o definir una cadena que combine múltiples servicios. Así mismo, permite definir la interfaz de un servicio web que gestione flujos de trabajo o cadenas de servicios, véase Figura 14.

Mapa Digital de México

Aplicación vía web para facilitar el uso, visualización, interpretación y análisis de información geográfica y estadística georreferenciada. Está diseñado para ser utilizado por cualquier tipo de usuario sin necesidad de una capacitación previa y ha sido desarrollado en dos vertientes: la versión para Internet denominada Mapa Digital de México en línea, y la versión autónoma denominada Mapa Digital de México para escritorio, cada una construida con características específicas para atender distintos tipos de usuarios.



Figura 14. Ejemplos de servicios de acceso directo.

El Mapa Digital de México tiene como objetivo generar una solución que permita a todos los sectores de la sociedad el uso, análisis, interpretación e integración de la información estadística y geográfica nacional (véase Figura 15), aprovechando módulos robustos de código abierto y tecnologías de vanguardia, que incluye distintos componentes para generar funcionalidad y orquestar los procesos aplicando las mejores prácticas, permitiendo que evolucione conforme a los objetivos institucionales a fin de constituir una plataforma institucional de consulta de información geográfica y estadística.



Figura 15. Ejemplos de soluciones geomáticas implementadas en Mapa Digital de México.

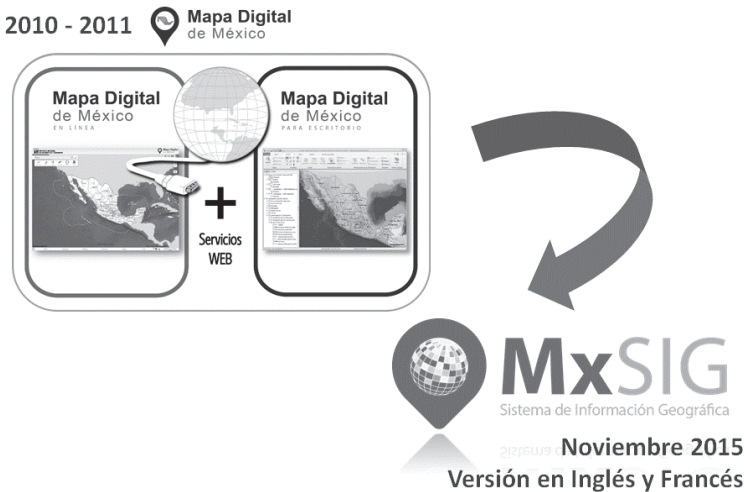


Figura 16. Transición del Mapa Digital de México al Plano Internacional.

MxSIG

Es una plataforma de código abierto desarrollada en el INEGI para implementar soluciones geomáticas para la web que faciliten el uso, integración, interpretación, publicación y análisis de la información geográfica y la información estadística georreferenciada.

Permite construir diferentes tipos de proyectos y aplicaciones con información georreferenciada, desde un simple visualizador con una o dos capas de información, hasta un completo Sistema de Información Geográfica en web.

MxSIG fue publicado bajo un licenciamiento de software libre, específicamente la LGPL (GNU Lesser General Public Licence), lo que le confiere al usuario los derechos para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Esto genera grandes oportunidades para compartir y aprender a través de un esquema colaborativo y generar soluciones tecnológicas con alto valor al servicio de la sociedad. Mapa Digital México y MxSIG se encuentran estrechamente relacionados:

- El Mapa Digital de México en su versión en línea está implementado sobre la plataforma de software MxSIG.
- MxSIG deriva del desarrollo realizado y de la experiencia obtenida en los años de implementación del Mapa Digital de México en línea.

Expectativas

Metas estratégicas:

- Establecer el marco conceptual del SNIEG como una IDE (Normatividad).
- Consolidar y ampliar la participación de las Unidades del Estado como actores fundamentales del SNIEG-IDEMex.
- Consolidar el liderazgo de una instancia coordinadora central del SNIEG, el INEGI.
- Los datos geoespaciales y los geoservicios son fácil de usar (Geoportal)=Servicio Público de Información.
- Consolidar el liderazgo de una instancia coordinadora central del SNIEG, el INEGI por las atribuciones conferidas en la Ley.
- Fortalecer y ampliar el ecosistema de datos, con alianzas estratégicas y participación de las Unidades del Estado como actores fundamentales del SNIEG-IDEMex.
- Garantizar la accesibilidad de la información, permitiendo que los datos geoespaciales y los geoservicios sean fáciles de obtener y de usar (Geoportal) = Servicio Público de Información.

La evolución de los componentes del SNIEG como la IDE de México, es representada a través de la Figura 17, donde el diagrama de relación establece por componente de la IDEMEX los logros alcanzados.

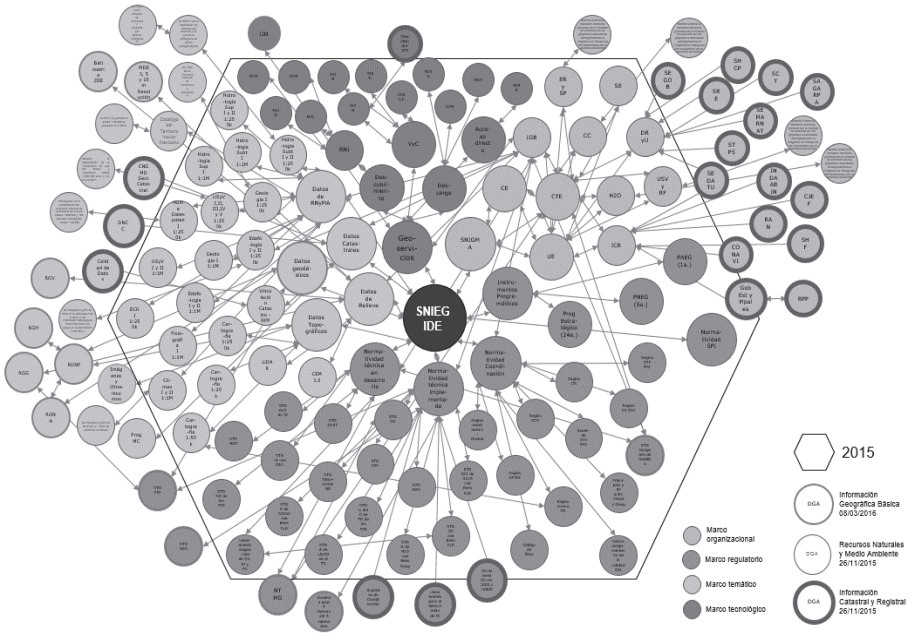


Figura 17. Diagrama de relaciones de la IDE de México.

Visión tecnológica

Para masificar el uso de datos geoespaciales, se pretende incursionar en el tema de “Linked Data” e interconectar con ello los datos relacionados, lo que permitirá difundir y compartir información y conocimiento sobre la web.

Por otro lado, los grandes volúmenes de información generados mediante las nuevas tecnologías, obliga a hacer frente al desafío de aprovechar esta información, para ello se han realizado algunos proyectos piloto con Big Data y se continuará explorando nuevos esquemas para su uso y aprovechamiento. Es importante también poner a disposición de la sociedad y las Unidades del Estado con los principios de Datos Abiertos toda la información que en el contexto de la IDE de México existe y la que se genere, con el propósito de facilitar su acceso, uso, consulta, reutilización y redistribución para cualquier fin.

Institución rectora de la IDE de México

El INEGI como instancia coordinadora

En la construcción de toda IDE es fundamental la figura de una institución rectora. El INEGI en su papel como coordinador del SNIEG inicia la coordinación de la IDE de México (véase Figura 18) para buscar impulsar consensos, la colaboración, la participación y la suma de esfuerzos entre todas las Unidades del Estado²³ que trabajan activamente a través de sus órganos colegiados, con el fin de fortalecer la integración, disseminación, compartición y uso de la información geoespacial.

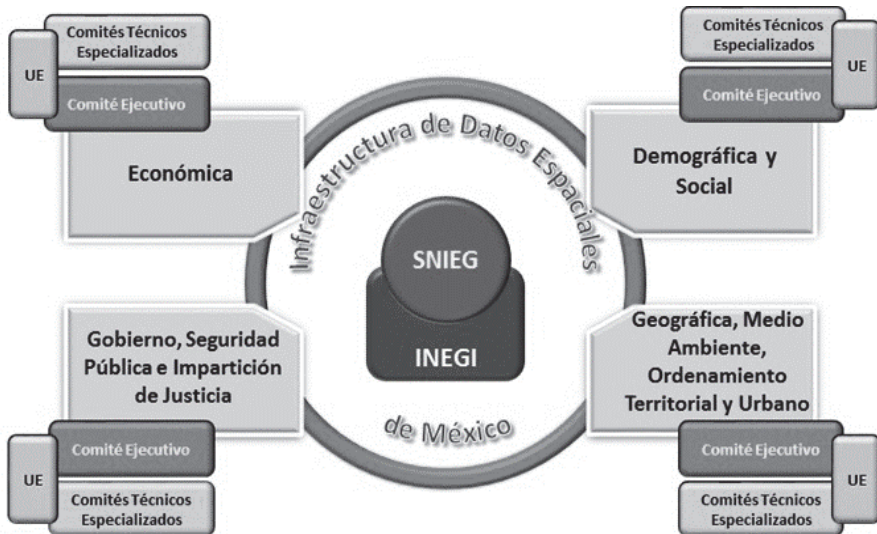


Figura 18. Visión Participativa de la IDE de México.

²³ Art. 2, Fracc. XV de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. Unidades del Estado o Unidades: a las áreas administrativas que cuenten con atribuciones para desarrollar Actividades Estadísticas y Geográficas o que cuenten con registros administrativos que permitan obtener Información de Interés Nacional de:

- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, incluyendo a las de la Presidencia de la República y de la Procuraduría General de la República;
- Los poderes Legislativo y Judicial de la Federación;
- Las entidades federativas y los municipios;
- Los organismos constitucionales autónomos, y
- Los tribunales administrativos federales.

Cuando el Instituto [INEGI] genere Información se considerará como Unidad para efectos de esta Ley.

Bibliografía

- Bernabé y López (2012). Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Universidad Politécnica de Madrid, <http://www.llaactapamba.com/libro/libro_fundamento_ide.pdf>.
- CPEUM (2015). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>>.
- Diario Oficial de la Federación (2008), Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica <http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5033067&fecha=16/04/2008>.
- Ebener, S. (2006). Moving Towards Global Spatial Data Infrastructure. Improving Data Integration at the Global Level. Presentado en la GSDI-9: “Información Espacial: una herramienta para la erradicación de la pobreza”, Santiago, Chile. <http://www.academia.edu/21778915/Moving_Towards_Global_Spatial_Data_Ifraststructure_Improving_Data_Integration_at_the_Global_Level>.
- Nebert, D.D. (2004). *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*. Technical Working Group Chair, GSDI.
URL: <http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_GSDI_2004_ver2.pdf>.
- Pla Hontoria, J., y Capdevila, J. (2008). “Nuevas Perspectivas en el uso de la Información Geográfica: Las Infraestructuras de Datos Espaciales”, presentado en el Segon Congrés Catalá Geografia, Barcelona, España, <<http://www.raco.cat/index.php/TreballsSCGeografia/article/view/256687/343677>>.
- RegSNIEG (2015), *Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*, <<http://www.snieg.gob.mx/contenidos/espanol/Normatividad/coordinacion/Reglas%20para%20establecer%20la%20normatividad%20del%20SNIEG.pdf>>.
- Rodríguez, P., y Abad Power, P. (2008). “La IDEE y el Desarrollo Sostenible. Mapping Interactivo”, *Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*, <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/44761195.html>.
- Sánchez Díaz, F.J. y Torrecillas Lozano, C. (2003). “Las Infraestructuras de Datos Espaciales. Mapping Interactivo”, *Revista Internacional de Ciencias de la Tierra*. <<http://www.mappinginteractivo.es/>>.
- SNIEG (2015), Sistema Nacional de Estadística y Geografía, <<http://www.snieg.gob.mx/#3>>.
- Strain, L. and Rajabifard, A. (2004). *Spatial Data Infrastructure to Facilitate Coastal Zone Management*, <<http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/conferences/SDI%20to%20Facilitate%20Coastal%20Zone%20Management.pdf>>.