

Infraestructura de Datos Espaciales de México IDEMEX

Modelo de la IDEMEX

Presentación

El **Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)** presenta el **Modelo conceptual de Infraestructura de Datos Espaciales de México**, el cual contiene las partes que conforman la Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex), necesarias para coordinar, organizar y normar la información espacial producida en el país a fin de compartir, distribuir e intercambiar datos entre productores y usuarios, con base en políticas, normas y tecnologías a nivel institucional, local, municipal, estatal o provincial, nacional, regional y global.

La información espacial juega un papel importante en México en la creciente influencia que ésta tiene para los procesos de toma de decisiones, asociadas a la planeación nacional en función de la solución a los problemas nacionales de diversa índole: demográficos, ambientales, y los relacionados con el manejo inapropiado de los recursos naturales del país.

Se requieren datos e información espacial confiable y oportuna para atender algunas de las necesidades de la sociedad a partir de: formulación de políticas, financiamiento de planes, manejo de recursos naturales, ordenamiento territorial, defensa y seguridad pública, actividades regulatorias diversas y de planeación.

Índice

Introducción	V
1. Antecedentes	1
2. Dimensión Factor Humano	3
2.1 COMPONENTE DE PRODUCTORES Y USUARIOS	3
2.1.1 Productores	3
2.1.2 Usuarios	3
2.2 COMPONENTE DE CAPITAL HUMANO	4
2.2.1 Recursos Humanos, Materiales y Financieros	4
2.3 COMPONENTE DE VOLUNTAD	4
3. Dimensión Administración	5
3.1 COMPONENTE DE MARCO LEGAL	5
3.1.1 Ley de Información Estadística y Geográfica (LIEG).	5
3.1.2 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001 – 2006.	6
3.1.3 Programa Nacional de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica (PRONADEIG)	7
3.1.4 Políticas	7
3.1.4.1 Políticas Básicas	7
3.2 COMPONENTE DE ORGANIZACIÓN	8
3.2.1 Comités Técnicos Consultivo, Sectoriales, Regionales y Especiales	8
3.2.1.1 Comité Técnico Consultivo de Información Estadística y Geográfica	8
3.2.1.2 Comités Técnicos Sectoriales	8
3.2.1.3 Comités Técnicos Regionales	9
3.2.1.4 Comités Técnicos Especiales	9
3.2.2 Programas Sectoriales, Regionales y Especiales de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica	9
3.2.3 Servicios Nacionales y Estatales de Estadística e Información Geográfica	9
3.2.4 Servicio Público de Información Geográfica	10
3.3 COMPONENTE DE CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES	10

4. Dimensión Técnica	11
4.1 COMPONENTE DE DATOS	11
4.1.1 Definición y Clasificación de los Datos	11
4.1.1.1 Datos Espaciales	11
4.1.1.2 Datos Fundamentales	11
4.1.1.3 Datos Básicos	13
4.1.1.4 Datos de Valor Agregado	13
4.1.2 Bases de Datos Geográficos (BDG)	14
4.1.2.1 Sistema Nacional de Bases de Datos Geográficos	14
4.1.3 Metadatos	15
4.1.3.1 Conceptos de Metadatos	15
4.1.4 Calidad de los Datos	15
4.1.4.1 Información con calidad y de fácil acceso	15
4.2 COMPONENTE DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES	16
4.2.1 Normatividad	16
4.2.1.1 Definición de Políticas	16
4.2.1.2 Definición de Normas	16
4.2.1.3 Definición de Lineamientos	16
4.3 COMPONENTE DE TECNOLOGÍA	17
4.3.1 Tecnologías	17
4.3.1.1 Uso de Tecnologías de Información y Comunicación	17
4.3.1.2 Disponibilidad y acceso de la información	18
Glosario	19
Referencias Bibliográficas	22
Acrónimos y Siglas	23

Introducción

Entre las funciones del **INEGI** está la de producir y proporcionar a la sociedad información geográfica necesaria para el desarrollo del país y el bienestar social.

Con el propósito de hacer que toda la información espacial nacional se encuentre disponible para todos los usuarios en todos los niveles y sectores, y aprovechando las modernas tecnologías de información y de comunicaciones, el Instituto está implementando el Modelo de Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex), el cual es un marco conceptual común que asegure la consistencia en la integración de datos producidos por dependencias y entidades de la administración pública federal, entidades federativas, municipios, los poderes e instituciones sociales y privadas, así como los particulares, para la conformación del Sistema Nacional de Información Geográfica (SNIG), y el establecimiento de bases para el intercambio de datos en el marco de la IDEMEX.

El modelo de la IDEMEX requerirá de constantes actualizaciones, debido a la evolución que se vaya presentando en: las necesidades internas de información en el país, los avances tecnológicos, y los modelos nacionales, regionales y globales.

El documento describe tres dimensiones las cuales contienen los componentes de la IDEMEX. Además incluye dos apartados el primero de antecedentes y el segundo que es un glosario, el cual explica los términos y definiciones utilizados en este volumen. Asimismo, cabe mencionar que la numeración que aparece al final de algunos párrafos corresponde a las referencias bibliográficas listadas al final del documento.

1. Antecedentes

Una infraestructura es el marco básico subyacente de cualquier sistema u organización, esqueleto o soporte primario y fundamental sobre el cual descansa y se sostiene.

Por consiguiente, una infraestructura de datos espaciales (IDE) constituye el marco básico fundamental de un sistema integrado por datos espaciales.

Dentro del medio de la información espacial, una definición aceptada es que una IDE es el conjunto de políticas, tecnologías, estándares y recursos humanos necesarios para la efectiva compilación, manejo, acceso, distribución y uso de datos e información espacial dentro de una cierta comunidad.

Los factores que han dado lugar a la emergencia de los conceptos sobre IDE se relacionan con:

- El actual fenómeno de la globalización que tanto se comenta en los medios económicos y financieros.
- La Agenda 21 para el desarrollo sostenible según se deriva de la Cumbre 1992 de Río de Janeiro sobre medio ambiente y desarrollo, incluso los acuerdos de la Cumbre de Johannesburgo (2002).
- El avance tecnológico sin precedentes de las últimas décadas
- Las tendencias mundiales hacia una mejor administración mediante el aprovechamiento de la información espacial
- La creciente influencia de ésta en la planeación del desarrollo económico y social
- El estado actual del desarrollo y características de la información espacial nacional
- La atención a las recomendaciones emitidas por las conferencias cartográficas regionales de las Naciones Unidas.

La globalización se entiende como un conjunto de fenómenos que ocurren sin algún obstáculo a las fronteras administrativas o políticas. Se dan en este contexto, además de la globalización de las economías, la de las comunicaciones y conectada a ella, la de la información, lo cual afecta a las instituciones geográficas y cartográficas en un ambiente de creciente competencia, tanto nacional como internacional, razón por la que ambas, la producción y administración de la información espacial, también se globalizan.

Por su parte la Agenda 21 está orientada a revertir los efectos negativos del deterioro ambiental y la creación de las condiciones necesarias para fomentar el desarrollo económico y social de las actuales generaciones sin afectar el futuro y bienestar de las venideras; esto es, hacia el desarrollo sostenible. Esquemas tales como planeación y ordenamiento ecológico y territorial, son parte de una estrategia general dirigida hacia este desarrollo. La Agenda 21, también tiene que ver con temas y problemas en nuestros países en vías de desarrollo como disponibilidad del agua, degradación de los suelos, erosión, deterioro del medio ambiente, pérdida de biodiversidad, crecimiento de la población, desastres naturales y cambio climático, entre otros. ¹

México asume el reto de participar en las iniciativas que al respecto se han suscitado, de ahí que al celebrarse la Convención Nacional de Geografía 2003, se presentó el proyecto Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex) que, como iniciativa del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), constituye una instancia que responde a la necesidad manifiesta de coordinar y normar la información espacial nacional, en respuesta a un conjunto de circunstancias originadas por el fenómeno de la globalización y la necesaria atención que se está presentando a la sostenibilidad del desarrollo económico y social en el contexto mundial y nacional, ya que esto impone la necesidad de adoptar esquemas de gestión y administración en general respecto a dicha información, junto con los planteamientos relativos a la producción, esquemas que se traducen en la concepción, conceptualización, implantación y operación de la IDEMEX.

La IDEMEX es altamente inclusiva y la sustenta un espíritu de generar, compartir y aprovechar los datos y la información entre el conjunto colectivo de los niveles de gobierno y la sociedad en su conjunto.

De manera conceptual, se propone que la IDEMEX, se represente a través de tres grandes dimensiones las cuales a su vez se conforman de componentes, mismos que se describen en los siguientes apartados.

2. Dimensión Factor Humano

Esta dimensión agrupa diversos componentes que tienen el común denominador de depender de las personas, tanto en modo singular, como en su modalidad de colectivo o de grupos. Para la IDEMEX, es importante la participación de los organismos gubernamentales como de las organizaciones privadas en sus diferentes competencias, en su carácter de productores y usuarios, además de contar con el adecuado aprovechamiento de los recursos humanos y la voluntad para unir esfuerzos, intercambiar experiencias y crear alianzas entre las instituciones involucradas en la IDEMEX.

La dimensión factor humano esta integrada por los siguientes componentes:

- Productores y usuarios
- Capital humano
- Voluntad

2.1 COMPONENTE DE PRODUCTORES Y USUARIOS.

Los "Productores", es un grupo conformado por organizaciones de la Administración Pública Federal, de los Poderes y los Servicios Estatales de Estadística y de Información Geográfica, así como algunas que representan al sector privado, al académico y al de investigación. Los "Usuarios", son el conjunto de organizaciones de la Administración Pública Federal, de los Poderes y los Servicios Estatales de Estadística y de Información Geográfica, del sector privado, el académico, el de investigación y el docente. Se incluye a otro conjunto de "usuarios", que se identifica como el "público". También en este componente se considera al "cliente", entidades (organismos, grupos con responsabilidades acotadas) que requieren ser atendidos con "soluciones a la medida".

Productores:

Se consideran productores o generadores de información geográfica a los estados y municipios, a las dependencias y entidades de la APF, e instituciones académicas y privadas tales como: INEGI, SEMARNAT, MARINA, CONAGUA, CENAPRED, IPGH, entre otras.

Usuarios:

Además de los estados, municipios, la academia y privados, entre las dependencias y entidades de la administración pública federal se encuentran: SHyCP, SEP, SCT, SAGARPA, SRA, SRE, PGR, SDN, SEMAR, SE, SENER, SECTUR, SSP, SEDESOL, etc.

2.2 COMPONENTE DE CAPITAL HUMANO.

Se refiere a las personas, tanto a las que tienen la responsabilidad de normar y generar datos en las líneas de producción y de integrarlos en conjuntos de información, como a las que se encargan de facilitar su acceso e interoperabilidad. Incluye también a quienes juegan el papel de la promoción y diseminación de los datos e información con los propios productores, usuarios y clientes. Mención especial merecen los Comités Técnicos Consultivos de Estadística y de Información Geográfica, en su responsabilidad de dar sentido, dirección y planeación a la elaboración de los Programas Sectoriales, Regionales y Especiales y a las acciones de la *Componente de Organización*, que se menciona en el apartado correspondiente.

2.2.1 Recursos Humanos, Materiales y Financieros

Se refiere a las personas, tanto a las que tienen la responsabilidad de normar y generar datos en las líneas de producción y de integrarlos en conjuntos de información, como a las que se encargan de facilitar su acceso e interoperabilidad. Incluye también a quienes juegan el papel de la promoción y diseminación de los datos e información con los propios productores, usuarios y clientes. Mención especial merecen los Comités Técnicos Consultivos de Estadística y de Información Geográfica, en su responsabilidad de dar sentido, dirección y planeación a la elaboración de los Programas Sectoriales, Regionales y Especiales y a las acciones de la *Componente de Organización*, que se menciona en el apartado correspondiente.

2.3 COMPONENTE DE VOLUNTAD.

Esta componente es vital, ya que la experiencia de países que ya operan las Infraestructuras de Datos Espaciales y debido a los aspectos naturales de la pertenencia institucional u organizacional de los datos, así como a los que se refieren a las restricciones para su acceso y uso, se tiene la opinión común de que sólo la voluntad de las personas involucradas en las IDEs puede lograr que las infraestructuras funcionen para el fin único: compartir datos e información para el progreso y beneficio común, con la ventaja adicional de ahorrar recursos, dinero, tiempo, capital humano y esfuerzos.

3. Dimensión Administración

Esta Dimensión agrupa Componentes similares en cuanto a que el Marco Legal, la Organización y la denominada Construcción de Capacidades (también conocida como Fortalecimiento Institucional) son una función de la planeación y de la administración más que del campo técnico o del Factor Humano propiamente dicho.

Sus componentes son:

- Marco Legal
- Organización
- Construcción de capacidades

3.1 COMPONENTE DE MARCO LEGAL.

Acota las atribuciones, responsabilidades y alcances en la actuación de toda la Componente de Organización. Se conforma con el Plan Nacional de Desarrollo, la Ley de Información Estadística y Geográfica (L.I.E.G.) y su Reglamento y el Programa Nacional de Desarrollo de Estadística e Información Geográfica, como uno de los mandatos de la propia L.I.E.G. De esta componente se deriva toda una gama de políticas, criterios, lineamientos y normas para planear, coordinar, y organizar actividades, así como para normar y uniformar las clasificaciones y procedimientos operativos que se utilicen para captar, organizar, procesar y divulgar datos e información estadística y geográfica.

3.1.1 Ley de Información Estadística y Geográfica (LIEG)

Es el instrumento legal que regula la información Estadística y Geográfica del País, misma cuyos lineamientos y disposiciones son coordinados por el INEGI, en lo que también se incluyen los aspectos normativos.

El concepto de IDE surgió a nivel internacional en los últimos años, en México existe desde 1980 la LIEG, en la cual se define a (Art. 3 Fracc. VI) los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica (SNEIG) como *el Conjunto de datos producidos por las instituciones públicas, organizados bajo una estructura conceptual predeterminada, que permite mostrar la situación e interdependencia de los fenómenos económicos, demográficos y sociales, así como su relación con el medio físico y el espacio territorial*, que aplicado a un ámbito más amplio permitirá acceder, consultar, recopilar, compartir, distribuir e intercambiar datos a nivel nacional e internacional. Elementos que son contemplados en una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

La LIEG confiere al INEGI la facultad de normar el funcionamiento de los Servicios Nacionales de Estadística y de Información Geográfica. Para tal fin, se establece que el Instituto debe promover la integración y el desarrollo de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica mediante la participación y colaboración de los gobiernos estatales y municipales, así como, cuando se requiera, la colaboración de particulares y grupos sociales interesados.

Asimismo se indica que el Servicio Nacional de Información Geográfica comprende (Art. 10):

- La elaboración de estudios del territorio nacional que se realicen a través de: trabajos y exploraciones geográficos, geodésicos, fotográficos, aerofotográficos,

fotogramétricos, aerofotogramétricos, de zonificación, de regionalización, trabajos cartográficos e investigaciones o labores cuyo objetivo sea conocer la distribución geográfica de la población, y el uso que se le está dando al suelo, así como la representación de éstos en cartas.

- El levantamiento de inventarios nacionales de recursos naturales y de la infraestructura del país.
- La información geográfica que produzcan las dependencias y entidades, los poderes y los servicios estatales y las autoridades municipales cuando esta resulte de interés nacional y sea requerida por la Secretaría para integrar los sistemas nacionales y para prestar el servicio público de información geográfica, así como en su caso, los datos del mismo carácter que obtengan de particulares.
- La realización de trabajos sociográficos y semiológicos.
- La función de captación, procesamiento y divulgación de la información geográfica del país.

El artículo 17 de la LIEG, establece que, para la integración y funcionamiento de los Sistemas Nacionales, se deberán homogeneizar los procedimientos de captación de datos estadísticos y geográficos, a fin de que bajo el cumplimiento de normas comunes, los datos se puedan utilizar, gracias a su compatibilidad y facilidad de transferencia, en la toma de decisiones, así como en el seguimiento, evaluación y operación de proyectos y programas.

El **objeto** de la LIEG (Art. 2) es la **misión** del INEGI

Objeto

Normar el funcionamiento y promover la integración y el desarrollo de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica para proporcionar el Servicio Público de Información en esas materias.

Misión

"Generar, integrar y proporcionar información estadística y geográfica de interés nacional, así como normar, coordinar y promover el desarrollo de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica, para satisfacer las necesidades de los diversos sectores de la sociedad".

3.1.2 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001 - 2006

Como se menciona en el PND, el deterioro ambiental se atribuye por lo general al desarrollo económico; sin embargo, son las decisiones y acciones implantadas por los seres humanos las que subyacen este fenómeno. A partir de esta apreciación, se puede considerar que el cambio sociocultural en la población y en las empresas enfocado a tener una sociedad más consciente de la importancia de los recursos naturales prevendrá y revertirá los procesos de degradación del medio ambiente. Con ello, se aseguraría que un mayor número de mexicanos, principalmente niños, jóvenes, productores primarios y promotores rurales cuenten con mayor información y sensibilidad ambiental para propiciar el cambio de valores y actitudes respecto a su medio natural.

En este entorno, el PND define, como visión de México para el año 2025, un país con plenitud democrática, alta calidad de vida y equidad en las oportunidades de desarrollo integral, respeto tanto a la legalidad como al ejercicio de los derechos

humanos y que tenga una economía con crecimiento estable, competitiva y en equilibrio con el medio ambiente.

El plan 2001-2006 señala en todas sus vertientes, de desarrollo social y humano, crecimiento con calidad, y orden y respeto, planteamientos que tienen que ver con la sostenibilidad del desarrollo y aspectos ambientales, y en consecuencia, con una fuerte componente espacial.

Dentro de las estrategias para lograr este desarrollo, se considera como imprescindible promover acciones para el uso y el aprovechamiento de las tecnologías para contribuir a la satisfacción de las necesidades de la sociedad mexicana.

La IDEMEX contempla su adherencia a los principios, lineamientos y actividades especificados en el PND, al ser una plataforma que permitirá utilizar la información disponible para una toma de decisiones congruente y afortunada para fortalecer todas las actividades encaminadas al bienestar del país.

3.1.3 Programa Nacional de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica (PRONADEIG)

El PRONADEIG se encuentra alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y en apego a lo que establece la LIEG.

En cumplimiento con lo establecido en los artículos 14 y 15 de la Ley de Información Estadística y Geográfica (LIEG), el Gobierno de la República presenta el Programa Nacional de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica (PRONADEIG) como el instrumento rector de las acciones que conduzcan a las unidades productoras de información (UPI) de la administración pública hacia la consolidación de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica para poder brindar la información que exige la sociedad.

El PRONADEIG presenta las políticas, objetivos, metas, estrategias y líneas de acción que marcarán las directrices de la actividad geográfica, a través de la consolidación de la IDEMEX como un concepto sistémico que permita la participación interinstitucional bajo esquemas de administración eficiente y aprovechamiento óptimo de los recursos orientados a la generación de información geográfica.

3.1.4 Políticas

En la componente de marco legal se derivan políticas para integrar, planear, coordinar y organizar actividades para la prestación y divulgación de la información estadística y Geográfica.

3.1.4.1 Políticas Básicas

Contar con políticas básicas para la gestión de la información estadística y geográfica que incluyan los temas de intercambiar y promover el uso de la información, costos, restricciones, confidencialidad, riesgos, acceso, seguridad y derechos de autor, entre otros.

3.2 COMPONENTE DE ORGANIZACIÓN

Esta componente se supone como una estructura de jerarquías con funciones definidas para acordar y convenir las políticas y la orientación de las acciones de sus partes (Comités Técnicos Sectoriales, Regionales y Especiales de Estadística y de Información Geográfica). Incluye también las estructuras de carácter técnico ligadas con el diseño de normatividad técnica y con la generación de datos espaciales de los tipos fundamentales y básicos que sirven de sustento a las actividades particulares y detalladas cuyos resultados en datos espaciales pueden catalogarse como de valor agregado, por su naturaleza de detalle fino.

3.2.1 Comités Técnicos Consultivo, Sectoriales, Regionales y Especiales

La LIEG (Art. 24) instituye la creación de los Comités Técnicos de Estadística y de Información Geográfica, en diversos niveles de agregación. Los Comités Técnicos funcionarán como órganos colegiados de participación y consulta. El INEGI funge como **Secretariado Técnico de Normas** en los diferentes Comités Técnicos.

3.2.1.1 Comité Técnico Consultivo de Información Estadística y Geográfica, (CTCIEG):

Conformado por los titulares de las unidades que integran los Sistemas Nacionales de Estadística y de Información Geográfica.

Principal función: orientar las actividades definidas en el Programa Nacional de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica (PRONADEIG). Opinar respecto de los cuestionarios, procedimientos de recolección y normas de coordinación. Así como de las propuestas de medidas para obtener mayor cooperación de los habitantes del país, en el ejercicio de las funciones que competen a los sistemas nacionales. Y de la colaboración de las dependencias y entidades de la administración pública federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios y demás usuarios en la captación, procesamiento y presentación de la información estadística y geográfica.

3.2.1.2 Comités Técnicos Sectoriales:

Integrados por los coordinadores de sector y de las entidades que correspondan.

Principal función: elaborar y vigilar la ejecución de los Programas Sectoriales de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica. Así como ser el conducto para transmitir y vigilar el cumplimiento de las normas y disposiciones de carácter general que se expidan para captar, procesar y presentar la información estadística y geográfica que se produzca en el sector.

3.2.1.3 Comités Técnicos Regionales:

Conformados por el Titular del Poder Ejecutivo de la entidad federativa de que se trate y por los responsables estatales de las unidades de estadística y de información geográfica.

Principal función: establecer los procedimientos de coordinación y participación de los Gobiernos de las Entidades Federativas, en la elaboración de los Programas Nacional y Regionales de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica, y para atender a su ejecución y cumplimiento de los principios, bases y normas que hubieren sido establecidos entre los diferentes niveles de gobierno para el desarrollo de los servicios estatales y municipales y su integración a los sistemas nacionales.

3.2.1.4 Comités Técnicos Especiales:

Integrados por los encargados de los servicios de estadística y geografía, que en su caso nombren los Poderes Legislativo y Judicial.

Función principal: elaborar y vigilar la ejecución de los Programas Especiales de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica en el ámbito de competencia de los Poderes. Ser el conducto para transmitir y vigilar el cumplimiento de las normas y disposiciones de carácter general que se expidan para captar, procesar y presentar la información estadística y geográfica que se produzca en los poderes. Así como opinar respecto de los cuestionarios, procedimientos de recolección y normas de coordinación específicas para los poderes.

3.2.2 Programas Sectoriales, Regionales y Especiales de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica.

Respecto a la dimensión organizativa, se establece la relación entre la operación de los Comités Técnicos y la construcción de los programas nacional, sectoriales, estatales y especiales de desarrollo de estadística y de información geográfica para la consolidación de los servicios nacionales y estatales de información geográfica, orientados a la consolidación del Sistema Nacional que, ligado a la dimensión técnica, permita brindar un servicio público de información de excelencia.

3.2.3 Servicios Nacionales y Estatales de Estadística e Información Geográfica

La IDEMEX se constituye en la columna vertebral que hace posible estructurar el Sistema Nacional de Información Geográfica, organizar el Servicio Nacional y los Servicios Estatales de Información Geográfica y consolidar el servicio público de información como un patrimonio para el desarrollo sustentable de nuestra nación.

3.2.4 Servicio Público de Información Geográfica

El Servicio Público de Información Geográfica tiene como objetivo brindar mejor atención a los usuarios al poder contar con información geográfica de calidad, bien estructurada, congruente y oportuna, acorde a las necesidades ahora dirigidas a la toma de decisiones de la planificación del desarrollo económico y social del país, y factible gracias a la administración de los datos dentro del contexto de la IDEMEX.

3.3 COMPONENTE DE CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES

Comprende la capacitación, entrenamiento y formación, pero su alcance influye en las áreas técnicas de generación e integración de datos, en las de organización formal, en las de interoperabilidad y en las de uso y aprovechamiento de datos e información. Incluye las acciones propias del segmento organizacional responsable de formular planes de mejora organizacional. Esta es la componente que da cohesión, sentido, vitalidad y movimiento al concepto de IDE. Va de la mano con el desarrollo de la cultura estadística y geográfica de la sociedad en su conjunto y de la actualización y modernización de los planes y programas en los centros de enseñanza de todos los niveles en todo el país.

4. Dimensión Técnica

Esta Dimensión agrupa tres componentes estrechamente relacionados entre sí por sus interdependencias naturales. Cada uno de los componentes que incluye es un mundo técnico en sí mismo, son lo que podemos denominar la parte medular de toda Infraestructura de Datos Espaciales.

Los componentes que la integran son:

- Datos
- Normas y especificaciones
- Tecnología

4.1 COMPONENTE DE DATOS

Los Datos son por decirlo de manera sencilla, el combustible de una Infraestructura de Datos Espaciales. Los datos se refieren objetos abstraídos del espacio geográfico real; 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 o entidades. Su característica intrínseca es la referencia espacial en dos o tres dimensiones.

4.1.1 Definición y Clasificación de los Datos

Los Datos son por decirlo de manera sencilla, el combustible de una Infraestructura de Datos Espaciales. Los datos se refieren objetos abstraídos del espacio geográfico real; 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 o entidades. Su característica intrínseca es la referencia espacial en dos o tres dimensiones.

4.1.1.1 Datos espaciales

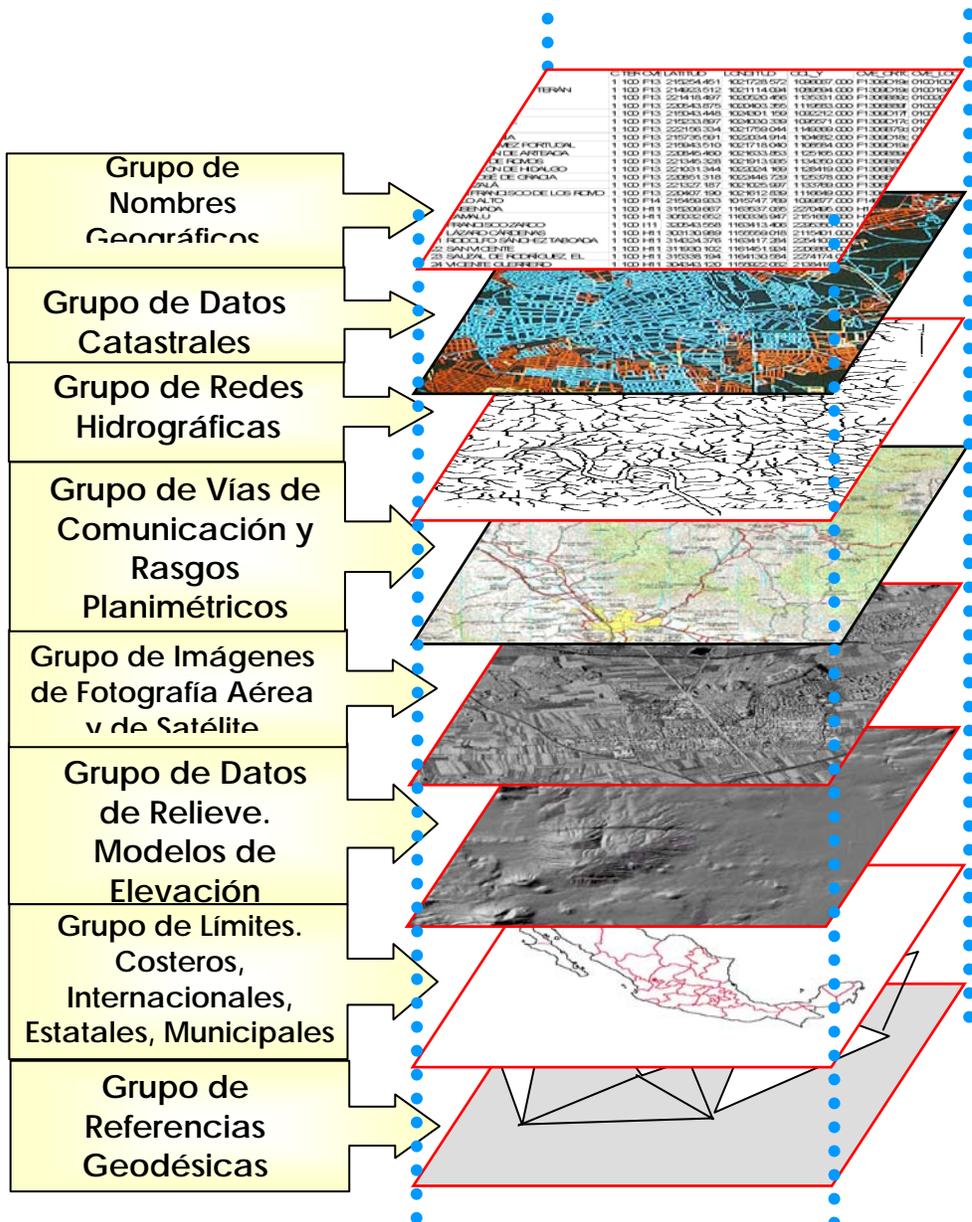
son entidades abstraídas del espacio geográfico real; pueden corresponder con elementos de la naturaleza, con elementos producto de la mano del hombre o a meras abstracciones numéricas derivadas del tratamiento de cifras relacionadas con aquellos objetos o entidades. Su característica intrínseca es la referencia espacial en dos o tres dimensiones. Un dato debe contener una dimensión temporal. Los términos dato espacial, dato geoespacial, dato geográfico, objeto geográfico, entidad y rasgo, se usan como similares con frecuencia.

4.1.1.2 Datos Fundamentales

Son aquéllos con los cuales es posible construir estructuras de información lógica, consistente, exacta, racional e intercambiable. Deben permitir el análisis y ser capaces de aceptar sobreposición de grupos de datos de cualquier tipo, a condición de que cumplan con las normas y especificaciones declaradas para los datos fundamentales. La formulación y coordinación de las normas y especificaciones son atribución y responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

A continuación se muestran los grupos de datos fundamentales:

- Nombres geográficos.
- Datos catastrales.
- Redes hidrográficas.
- Vías de comunicación y rasgos planimétricos.
- Imágenes de fotografía aérea y de satélite.
- Datos de relieve. Modelos de elevación.
- Límites costeros, internacionales, estatales, y municipales.
- Referencias geodésicas.



4.1.1.3 Datos Básicos

En conjunto con los Datos Fundamentales complementan la infraestructura de datos de alcance nacional, y con ellos, se tienen los elementos que permiten obtener una plataforma de uso general que proporcione una arquitectura diseñada para el servicio de integración de datos e información para cualquier tema de interés o de una escala especial. Al igual que los datos fundamentales, la formulación y coordinación de las normas y especificaciones son atribución y responsabilidad del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Grupos de Datos Básicos:

- Datos geoestadísticos.
- Recursos naturales.



4.1.1.4 Datos de Valor Agregado

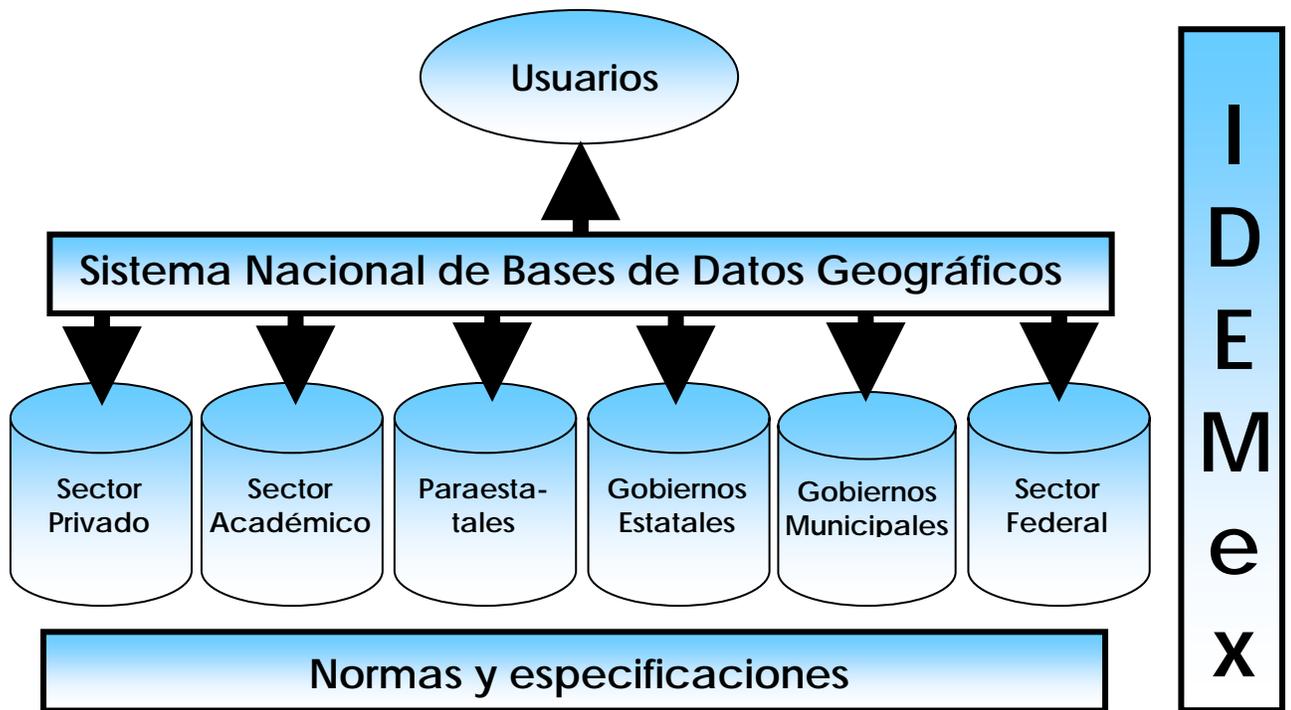
Si los Datos Fundamentales y los Básicos se caracterizan por su cobertura continua nacional y uso general para necesidades comunes, los Datos de Valor Agregado se distinguen por ser adicionales a aquellos, y de interés y uso específico para diversos usuarios y productores que pueden pertenecer a los ámbitos sectorial, regional, estatal, municipal, urbano u otros. Además, tienen un amplio espectro de detalle temático y de cobertura territorial. Es evidente que, por congruencia y orden, deben utilizarse los datos básicos y fundamentales y el marco normativo de los mismos para la generación de los de valor agregado. Por sus características no se propone una tipificación de grupo para esta clase de Datos.

4.1.2 Bases de Datos Geográficos (BDG)

4.1.2.1 Sistema Nacional de Bases de Datos Geográficos

Es indispensable contar con los mecanismos que permitan organizar y acceder a la información geográfica de manera transparente con el propósito de contribuir a la sociabilización de la información. Asimismo también que contenga información captada por diferentes fuentes mediante la interoperabilidad de bases de datos construidas bajo normas definidas.

Se considera que el Sistema Nacional de Bases de Datos Geográficos que se implemente accederá los datos del país alineado al concepto de Infraestructura de Datos Espaciales; esto significa que cada Base de Datos Geográfica (BDG) debe ser construida bajo las mismas normas y especificaciones para su integración.



4.1.3 Metadatos

Se deberá establecer, integrar y difundir la normatividad relacionada con la generación, distribución, acceso e intercambio de datos espaciales que se integrarán a la IDEMEX.

El empleo de metadatos permitirá:

- Organizar y mantener la inversión en la creación de datos e información
- Evitar duplicidades a través de esfuerzos coordinados
- Facilitar el descubrimiento de los datos
- Dar a conocer los productos y su disponibilidad
- Proporcionar valor agregado a los datos

4.1.3.1 Conceptos de Metadatos

- Datos altamente estructurados que describen información
- Metadatos son datos acerca de los datos
- Datos que describen el contenido, calidad, condición y otras características de los datos

4.1.4 Calidad de los Datos

La descripción completa de la calidad de un conjunto de datos fortalecerá la compartición, el intercambio y el empleo de conjuntos de datos geográficos apropiados. La información sobre la calidad de los datos geográficos permite a un productor de datos validar el grado de cumplimiento de los criterios establecidos en la especificación del producto, y ayuda al usuario a determinar la capacidad del producto para cubrir las exigencias de una aplicación en particular.

Para que exista calidad en un conjunto de datos se deben de considerar elementos como son: la completitud y la exactitud posicional, temporal y temática.

4.1.4.1 Información con calidad de fácil acceso

Diversas circunstancias determinan la conveniencia y necesidad de contar con mecanismos que faciliten la localización, acceso, consulta y entrega de información geográfica, así como diversos servicios de geoprocésamiento como son:

- Crecientes volúmenes de información geográfica distribuida entre gran cantidad de entidades tanto gubernamentales como académicas y privadas.
- Necesidad de disponer y utilizar información geográfica para las actividades económicas en general, la planeación y el desarrollo sustentable.

- Mayor alcance de la *Web*, así como la cada vez más accesible disponibilidad de equipo y programas de cómputo.
- Normas y mecanismos diversos para la difusión, distribución y los servicios de consulta de información geográfica, además de programas de *software*.

Debido a la dinámica mundial actual, se requiere contar con información espacial, oportuna, de amplia cobertura, congruente, de calidad, accesible y de utilidad general.

4.2 COMPONENTE DE NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Las Normas y las Especificaciones Técnicas, constituyen el marco regulador para que los datos que se generen y la información que se integre tenga el común denominador de la comparabilidad, compartibilidad, compatibilidad, confiabilidad, consistencia y completitud. La norma es una expresión descriptiva de obligatoriedad, expresada en modo de texto. Las “especificaciones” que necesariamente le acompañan, indican numéricamente los aspectos que caracterizan a los datos.

4.2.1 Normatividad

La normatividad del SNIG se establece a través de: políticas, lineamientos, disposiciones, registros (fuentes con datos previamente normalizados), especificaciones, normas, formatos, conceptos y definiciones, que contribuyan a homogeneizar los procesos de captura, procesamiento y presentación de los datos y de la información estadística y geográfica, básica dentro de la IDEMex, para lograr su Comparabilidad, Complementaridad, Compartibilidad, Confiabilidad, Consistencia y Completitud.

4.2.1.2 Definición de Políticas

Criterio de acción definido como guía general para la toma de decisiones en el diseño y ejecución de estrategias, programas y proyectos institucionales.

4.2.1.3 Definición de Normas

Regla de conducta obligatoria en su cumplimiento orientada a regular determinada actividad y que es emitida por autoridad competente.

4.2.1.4 Definición de Lineamientos

Directriz que establece los términos, condiciones, límites y características dentro de los cuales han de realizarse determinado tipo de acciones.

4.3 COMPONENTE DE TECNOLOGÍA

Se refiere tanto a las tecnologías para captar, extraer, procesar, organizar, integrar y representar, datos e información geográfica y estadística, así como aquéllas para su compartición e intercambio y las labores de interoperabilidad que se obligan debido al carácter digital de los datos, a sus volúmenes y a la facilidad que ofrecen las tecnologías de información. Esta componente incluye también el hardware y software, ya que ambos están hermanados y se desarrollan paralelamente aunque con velocidades no necesariamente iguales.

4.3.1 Tecnologías

En los tiempos actuales se vive una época de cambios profundos en el ámbito tecnológico. Además de un avance continuo en los **Sistemas informáticos**, la emergencia de la **Percepción remota**, **Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)**, nuevos desarrollos y conceptos de **Sistemas de referencia geográfica**, **cartografía** asistida por **computadora**, el desarrollo de las **Bases de datos y sus manejadores**, los **Sistemas de Información Geográfica (SIG)** en sus amplias y diversas modalidades, la información presentada por **Internet** como parte de las modernas **Tecnologías de información y comunicación**.

Consecuencia de lo anterior es que la información espacial se está haciendo más abierta y accesible mediante el uso de recursos informáticos y tecnologías más poderosos y amigables que los ponen al alcance de los usuarios en todos los campos, en una atmósfera donde aparecen nuevos términos y conceptos de uso diario, algunos ejemplos de la nueva terminología son: *dataware*, *liveware*, modelos digitales del terreno, clearinghouse y metadatos. ¹

4.3.1.1 Uso de Tecnologías de Información y Comunicación

En el contexto global se presentan diversos escenarios; uno de los más significativos, es el de la decidida orientación a satisfacer las necesidades de información espacial de los múltiples usuarios, como serían desde los planificadores ubicados en la esfera oficial en todos los órdenes de gobierno, pasando por los sectores intermedios, hasta el público en general.

Lo anterior implica mejorar los esquemas de gestión y administración de la información espacial, satisfacer nuevas demandas, generalizar el conocimiento y hacer más accesible la información mediante esquemas interoperativos y de empleo de las modernas tecnologías de información y comunicación (*Internet*). ¹

4.3.1.2. Disponibilidad y acceso de la información

Entre los principales objetivos de las infraestructuras, se encuentra precisamente, el de proporcionar los mecanismos por los que los datos y la información geográfica se difunda y finalmente se utilice para incrementar el conocimiento geográfico en la sociedad, estimular la actividad económica y el desarrollo sustentable; para ello, se ha propuesto el desarrollo de la Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex).¹

La información espacial de México, debe estar disponible para los usuarios, en todos los niveles y sectores, a través de esquemas operativos y de concertación que permitan compartir los datos espaciales recopilados o generados por los productores, mediante el empleo de las modernas herramientas de información y comunicación.

Glosario

A continuación se presentan las definiciones de los términos incluidos en esta edición; para algunos términos se anota su equivalente en inglés. Al final de los conceptos aparece la numeración que corresponde a las referencias bibliográficas enlistadas después de esta sección.

B

Base de Datos Geográficos. Es una colección de datos geográficos, estructurados, organizados y almacenados en forma integral bajo un modelo de datos, que representa los fenómenos de una parte establecida de la realidad geográfica. ¹

C

Cartografía. La representación en cartas de la información geográfica. ²

Centro Distribuidor de Información (*Clearinghouse*). Red de distribución de productores, administradores y usuarios conectados electrónicamente. ³

Nota: Un centro distribuidor agrega los componentes de descubrimiento y distribución de los datos de una infraestructura de datos espaciales.

Coordenadas (*Coordinates*). Pares de números que expresan distancias horizontales sobre ejes ortogonales; alternativamente, ternos de números que miden distancias horizontales y verticales. ³

Coordenadas Geodésicas (*Geodetic coordinates*). Sistema de coordenadas en el que la posición se especifica por medio de latitud y longitud geodésicas y (en el caso tridimensional) altura elipsoidal. ³

D

Dato Geográfico. Es una abstracción de un fenómeno o rasgo geográfico (cualquier entidad natural o artificial referida a la superficie terrestre que se abstrae con fines de estudio e investigación) natural o artificial, que involucra su ubicación espacial y temporal, así como sus atributos asociados. ¹

E

Especificación. Determinación de las características individuales y precisas que se usan como guía para la generación, representación, almacenamiento, documentación y distribución de datos geográficos.

F

Fotogrametría. Técnica de deducir las dimensiones físicas de los objetos a partir de mediciones realizadas sobre fotografías. Una de sus principales aplicaciones es la obtención de datos utilizando fotografías aéreas. ⁴

I

Información Geográfica. La LIEG la define como “el conjunto de datos, símbolos y representaciones organizados para conocer y estudiar las condiciones ambientales y físicas del territorio nacional, la integración de éste en infraestructura, los recursos naturales y la zona económica exclusiva”. ⁵

Infraestructura de Datos Espaciales (*Spatial Data Infrastructure*). La tecnología, las políticas, las normas y los recursos humanos necesarios para adquirir, procesar, almacenar, distribuir y mejorar el uso de los datos espaciales. ³

Interoperabilidad. Capacidad para comunicar, ejecutar programas o transferir datos entre varias unidades funcionales en forma tal que el usuario necesita poco o ningún conocimiento sobre las características específicas de esas unidades. ³

G

Gateway. Normalmente significa un sitio web o una página web que ha sido creada únicamente con el propósito de dirigir a los visitantes a otra página o a otro sitio. ⁶

M

Marco de Trabajo (*Framework*)

Datos geográficos básicos que incorporan los temas de datos más comunes necesarios para los usuarios de datos geográficos, así como un ambiente de soporte para el desarrollo y la utilización de aquellos datos. ³

Nota 1: Los aspectos clave del marco de trabajo son:

- capas específicas de datos geográficos digitales con especificaciones de contenido, procedimientos, tecnología y lineamientos para proporcionar la integración, la compartición y el uso de estos datos, y
- relaciones institucionales y prácticas comerciales que fomentan el mantenimiento y el uso de los datos.

Nota 2: El marco de trabajo representa una base sobre la que las organizaciones pueden construir añadiendo su propio detalle y compilando otros conjuntos de datos.

Metadato (*Metadata*). Conjunto formalizado de propiedades descriptivas compartidas por una comunidad con el fin de incluir una guía sobre estructuras, definiciones, repetibilidad y limitaciones esperadas de los elementos. ³

Nota 1: Los metadatos permiten al usuario describir totalmente un conjunto de datos, de manera tal que los usuarios pueden entender las consideraciones y las limitaciones, así como evaluar la aplicabilidad del conjunto de datos para el uso que se pretende.

Nota 2: En el contexto de la información geográfica, los metadatos son aplicables a conjuntos de datos independientes, agregados de conjuntos de datos, rasgos geográficos individuales y las diversas clases de objetos que componen a un rasgo.

N

Norma. Una norma es por definición un "documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que provee, para el uso común y repetitivo, reglas, directrices o características para actividades o, sus resultados dirigido a alcanzar el nivel óptimo de orden en un concepto dado". ⁷

Normalización. Es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público a través del cual se establece la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos, las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Normas Técnicas. Disposiciones de carácter técnico cuyo objetivo es establecer en las actividades de creación, procesamiento y presentación de los datos geográficos, las características, contenidos y especificaciones mínimas para lograr que los datos y productos geográficos elaborados por el sector público sean consistentes, compatibles, comparables, confiables y completos.

P

Proceso. Es una serie ordenada de tareas u operaciones que se realizan con el fin de transformar determinados insumos en productos y servicios. ⁸

Procedimiento. Conjunto de actividades estructuradas, con una secuencia específica, para lograr un fin previamente establecido.

R

Ráster. Formato para representar gráficamente los objetos o condiciones geográficas que consiste en una rejilla de celdas, cada una de las cuales contiene un valor correspondiente al tipo de objeto o condición existente en ella (río, bosque, carretera, etc.). Este formato será más preciso en su representación del terreno mientras más fina sea la rejilla de celdas. ⁹

Red Mundial de Computadoras (WWW: *World Wide Web*). Ambiente global e inconsútil en el que toda la información (texto, imágenes, audio, video, servicios computacionales) accesible por medio de Internet se puede acceder en una forma congruente y sencilla a través de un conjunto común de convenciones de nombramiento y acceso. ³

S

Servicios Nacionales de Estadística y de Información Geográfica: Se consideran el conjunto de actividades para la elaboración de estadísticas y de información geográfica que desarrollen las dependencias y entidades que integran la Administración Pública Federal, y los Poderes Legislativo y Judicial de la Federación y Judicial del Distrito Federal. ⁵

Servicios Estatales de Estadística y de Información Geográfica: Son el conjunto de actividades que realicen las entidades federativas en las materias de estadística y de información geográfica. ⁵

Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Sistema de navegación basado en satélites, desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y utilizado para determinar posiciones sobre la superficie de la tierra. ⁴

Sistema de Información Geográfica, SIG (*Geographic Information System, GIS*). Sistema computarizado para la entrada, almacenamiento, mantenimiento, gestión, recuperación, análisis, síntesis y salida de información geográfica. En su uso más restringido, SIG se refiere únicamente a hardware y software. En su uso más común, incluye hardware, software y datos. Cuando las organizaciones se refieren a su SIG, ellos usualmente utilizan la acepción anterior. Para algunos, el SIG también incluye la gente y los procedimientos involucrados en la operación del sistema. ⁴

V

Vector (*Vector*). Formato para representar gráficamente los objetos o condiciones geográficas mediante puntos –llamados *nodos*–, que pueden formar líneas –llamadas *arcos*– mismas que a su vez pueden formar polígonos de líneas rectas. Los elementos son codificados con las coordenadas del punto o puntos que los definen. ⁹

Referencias Bibliográficas

1. Memoria Digital. Convención Nacional de Geografía 2003. *Infraestructura de Datos Espaciales de México (IDEMex)*. México. INEGI, 2003, ps. 140 - 160.
2. *ISO/TC211 N735, CD 15046-4 Geographic Information – Part 4 Terminology*.
3. The SDI cookbook (El Recetario IDE), Global Spatial Data Infrastructure (GSDI), Capítulos 3 y 10. Versión 2.0. Enero 2004.
4. FRAMEWORK, Introduction and Guide.
5. Ley de Información Estadística y Geográfica (LIEG).
6. http://www.elisad.org/gateway/gw/presentation_gateway/sld015.htm
7. ISO/IEC Guía 2:1996. *Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/IEC)*.
8. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, *Compromiso con la Calidad*, México, Ed. INEGI, P. 11, 1998.
9. (Tomado –con cambios- de Lillesand y Kiefer, *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons, Inc. USA, 1994)

Acrónimos y Siglas

APF	Administración Pública Federal
BDG	Base de Datos Geográfica
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención y Desastres
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
IDE	Infraestructura de Datos Espaciales
IDEMex	Infraestructura de Datos Espaciales de México
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
IPGH	Instituto Panamericano de Geografía e Historia
ISO	International Organization for Standardization
LIEG	Ley de Información Estadística y Geográfica
PGR	Procuraduría General de la República
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PRODENOR	Programa de Desarrollo de la Normatividad
PRONADEIG	Programa Nacional de Desarrollo de Estadística y de Información Geográfica
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SDI	Spatial Data Infrastructure
SDN	Secretaría de la Defensa Nacional
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEMAR	Secretaría de Marina-Armada de México
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SHyCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SNEIG	Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica
SNIG	Sistema Nacional de Información Geográfica
SRA	Secretaría de la Reforma Agraria
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SSP	Secretaría de Seguridad Pública
TC211	Technical Committee 211 (Geographic Information/Geomatics)
UPI	Unidades Productoras de Información
WWW	World Wide Web



Infraestructura de Datos Espaciales



