

NACIONES UNIDAS

UN-GGIM

**INICIATIVA SOBRE LA GESTIÓN GLOBAL DE LA INFORMACIÓN
GEOESPACIAL**

Reporte Nacional de México

Junio de 2016

Preparado por: Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. INEGI



Introducción

Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica

De conformidad con la reforma a los artículos 26 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de abril de 2006, el Estado Mexicano debe contar con un Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) y la responsabilidad de normarlo y coordinarlo está a cargo de un organismo con autonomía técnica y de gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios. A fin de formalizar las disposiciones mencionadas, el 16 de abril de 2008 se publicó en el DOF la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG), la cual es de orden público, de interés social y de observancia general en toda la República. Tiene por objeto regular:

- I. El SNIEG;
- II. Los derechos y las obligaciones de los Informantes del Sistema;
- III. La organización y el funcionamiento del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y
- IV. Las faltas administrativas y el medio de defensa administrativo frente a los actos o resoluciones del Instituto.

El Sistema tiene la finalidad de suministrar a la sociedad y al estado información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, a efecto de coadyuvar al desarrollo nacional y está definido como: Conjunto de Unidades del Estado (UE) organizadas a través de los Subsistemas, coordinadas por el INEGI y articuladas mediante la Red Nacional de Información, con el propósito de producir y difundir la Información de Interés Nacional.

En este contexto, el SNIEG está integrado por el Consejo Consultivo Nacional, los Subsistemas Nacionales de Información y el INEGI como organismo coordinador. Este último dirigido por una Junta de Gobierno (integrada por un Presidente y cuatro Vicepresidentes).

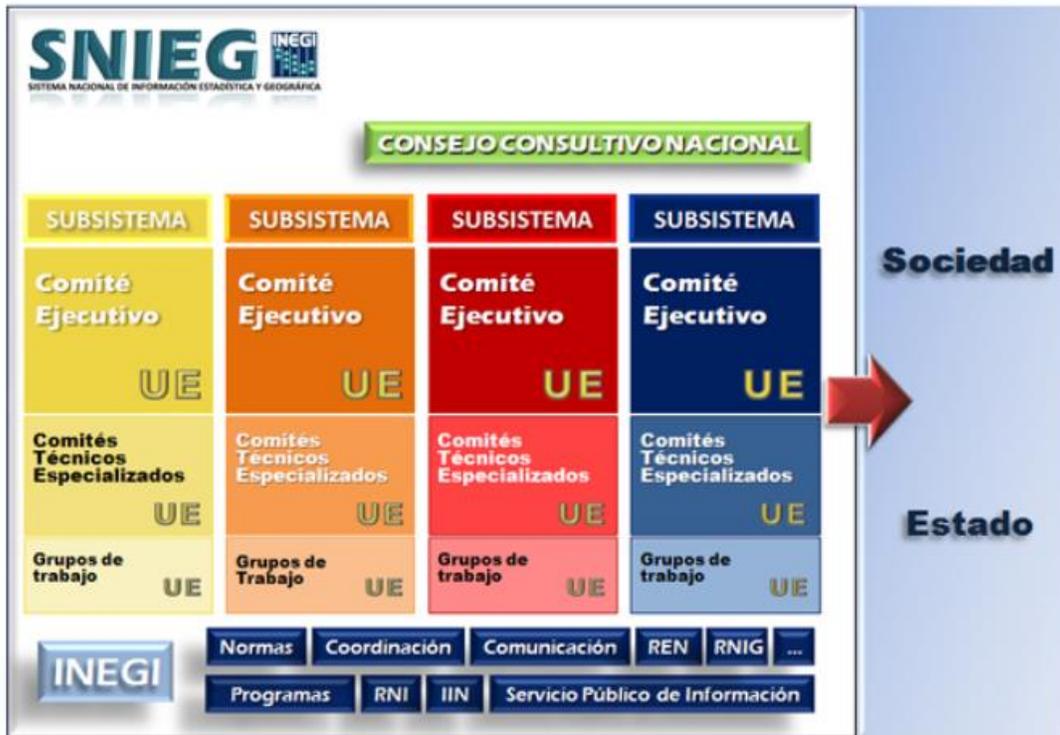


Como parte del Sistema, el INEGI tiene la responsabilidad de producir información estadística y geográfica, así como la función de Unidad Central Coordinadora del Sistema, lo cual implica normarlo y coordinarlo, mantener su operación eficiente, mediante la regulación de las Actividades Estadísticas y Geográficas que lleven a cabo las Unidades del Estado, establecer las reglas de operación de los Órganos Colegiados, elaborar los lineamientos para el desarrollo de la normatividad del Sistema e integrar un Catálogo Nacional de Indicadores, entre otras funciones.

Los Subsistemas Nacionales de Información (actualmente: Demográfica y Social; Económica; Geográfica y del Medio Ambiente; así como, Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia) tienen como objetivo producir, integrar y difundir información de acuerdo a la temática que les corresponde y cuentan con varios Comités Técnicos Especializados (CTE) coordinados por un Comité Ejecutivo por Subsistema.

Los CTE funcionan como instancias colegiadas de participación y consulta, creadas por Acuerdo de la Junta de Gobierno del INEGI para apoyar al Subsistema Nacional de Información al que se encuentran adscritos; en estos participan las Unidades del Estado, las cuales son 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.



Tales Unidades del Estado participan, en el ámbito de sus competencias, en el Sistema a través del Consejo Consultivo Nacional, los Comités Ejecutivos y en los CTE en la definición, elaboración y promoción de aplicación de normas técnicas, indicadores, Información de Interés Nacional y metodologías utilizadas para generar la información, tomando en cuenta los estándares nacionales e internacionales, así como las mejores prácticas en la materia.

Así mismo, a nivel estatal se promueve la creación de Comités Estales de Información Estadística y Geográfica como órganos colegiados que permiten una mayor coordinación entre organismos generadores y usuarios de la información de los distintos niveles de gobierno, la academia y la iniciativa privada, con la finalidad de contar con información de calidad, pertinente, veraz y oportuna de manera sistémica.

Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente

El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA) que forma parte del SNIEG se divide en dos componentes: geográfico y del medio ambiente. En su componente geográfico debe generar como mínimo los siguientes grupos de datos: marco de referencia geodésico; límites costeros, internacionales, estatales y municipales; datos de relieve continental, insular y submarino; datos catastrales, topográficos, de recursos naturales y clima, así como nombres geográficos. A este componente se le denomina Infraestructura de Datos Espaciales de México.



El componente del medio ambiente, por su parte, deberá producir indicadores sobre los siguientes temas: atmósfera, agua, suelo, flora y fauna, además de residuos peligrosos y sólidos. Procurará describir el estado y las tendencias del entorno, considerando los medios naturales, las especies de plantas y animales, así como otros organismos que se encuentren en estos medios.

El Comité Ejecutivo de este Subsistema se integra por un vicepresidente de la Junta de Gobierno del INEGI, quien lo preside, y por los coordinadores de las siguientes Unidades del Estado: Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Secretaría de Energía, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaría de Marina y Secretaría de Relaciones Exteriores.

En el SNIGMA, se han conformado a la fecha los CTE para los siguientes temas:



La coordinación entre Unidades del Estado permiten que la información generada en materia estadística y geográfica y del medio ambiente, así como su normatividad y recursos, se concentren en el SNIEG con la información y experiencia de las diferentes Secretarías de Estado, Gobiernos Estatales, Municipales, además de la sociedad; y obtener así un repositorio común de conocimiento que dirige las políticas públicas y el desarrollo nacional para apoyar las actividades de resiliencia al cambio climático, ordenamiento territorial, gestión de recursos naturales, entre otras.

En el Portal del SNIEG (www.snieg.mx) se encuentra disponible información sobre las funciones, integrantes, sesiones y seguimiento de acuerdos del Comité Ejecutivo del SNIGMA, así como de los Comités Técnicos Especializados que corresponden a este Subsistema. Estos últimos cuentan además con tres Sitios de Intercambio que propician una mejor comunicación entre sus integrantes.

De esta forma, el presente documento integra un resumen de las actividades que la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente del INEGI y los órganos colegiados han desarrollado en el periodo comprendido de mayo del 2015 a mayo del 2016 en el marco del SNIGMA.

Contenido

Normatividad ¹	8
Información Geográfica Básica ²	10
Recursos Naturales ³	18
Estadísticas del Medio Ambiente.....	20
Producción Cartográfica ⁴	24
Sistema Nacional de Información Catastral y Registral ⁵	25
Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) ⁶	36
Modelo para la Declaración de la Calidad de Datos Espaciales ⁷	37
Soluciones Geomáticas ⁸	39
Acciones realizadas por los CTE del SNIGMA.....	42
Participación del INEGI en Grupos de Trabajo del UN-GGIM	49
Proyecto del Caribe	54
Anexos	57
Anexo 1. Normatividad.....	57
Anexo 2. Información Geográfica Básica.....	64
Anexo 3. Recursos Naturales	80
Anexo 4. Producción Cartográfica.....	85
Anexo 5. Sistema Nacional de Información Catastral y Registral.....	93
Anexo 6. Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0).....	97
Anexo 7. Modelo de Calidad de Datos Espaciales	99
Anexo 8. Soluciones Geomáticas.....	110
Directorio INEGI	120

Normatividad ¹

La normatividad técnica está integrada por las Disposiciones Normativas expedidas o autorizadas por la Junta de Gobierno que regulan el diseño, captación, producción, actualización, organización, procesamiento, integración y compilación de la información geográfica y del medio ambiente, para garantizar la aplicación de principios que contribuyan a mejorar la calidad de la información que producen las Unidades del Estado, que es de Interés Nacional o pueda ser determinada como tal.

Disposiciones Normativas

Se han desarrollado diez disposiciones normativas para el ámbito geográfico, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y tres diccionarios de datos geográficos de aplicación nacional:

- **Norma Técnica para el Registro de Nombres Geográficos Continentales e Insulares con fines estadísticos y geográficos.** Publicada el 25 de junio de 2015.
- **Lineamientos para el Intercambio de Información Catastral con fines estadísticos y geográficos.** Publicados el 23 de junio de 2015.
- **Norma Técnica para la Generación de Modelos Digitales de Elevación con fines geográficos.** Publicada el 2 de diciembre de 2014.
- **Norma para la Autorización de Levantamientos Aéreos y Exploraciones Geográficas en el Territorio Nacional.** Publicada el 5 de junio de 2013.
- **Acuerdo para el Uso del Catálogo de Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino.** Publicado el 28 de diciembre de 2012.
- **Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines estadísticos y geográficos.** Publicada el 16 de enero de 2012.
- **Norma Técnica para la Elaboración de Metadatos Geográficos.** Publicada el 24 de diciembre de 2010.
- **Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional.** Publicada el 23 de diciembre de 2010.

¹ Consultar Anexo 1, para mayor detalle.

- **Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional.** Publicada el 23 de diciembre de 2010.
- **Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos.** Publicada el 12 de noviembre de 2010.
- **Diccionario de Datos Topográficos escala 1:250 000 (versión 2).**
- **Diccionario de Datos del Territorio Insular Mexicano escala 1:50 000.**
- **Diccionario de Datos de Cuerpos de Agua escala 1:50 000.**

Además, se han desarrollado otras disposiciones normativas que son de carácter transversal, entre ellas se destacan las siguientes:

- **Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.** Publicadas en el Sistema de Compilación Normativa (SCN) el 7 de octubre del 2015.
- **Reglas para la determinación de la Información de Interés Nacional.** Publicadas en el DOF el 3 de septiembre del 2015.
- **Código de Ética para los integrantes del SNIEG.** Publicado en el SCN el 15 de junio del 2015.
- **Reglas para la integración, difusión y administración del Catálogo Nacional de Indicadores.** Publicadas en el SCN el 6 de abril del 2015.
- **Reglas para la Atención de Requerimientos Internacionales de Información de Interés Nacional.** Publicadas en el DOF el 24 de diciembre del 2014.
- **Reglas para la prestación del Servicio Público de Información de Estadística y Geográfica.** Publicadas en el DOF el 14 de diciembre de 2012.
- **Reglas para la integración y administración del Acervo de Información de Interés Nacional.** Publicadas en el DOF el 4 de diciembre de 2014.
- **Norma Técnica para el acceso y publicación de datos abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional.** Publicada en el DOF el 4 de diciembre de 2014.

Información Geográfica Básica ²

Captación de imágenes de alta resolución

Durante el periodo comprendido en este reporte se recibieron un total de 606,150 kilómetros cuadrados de imágenes de 0.5 m de resolución, provenientes de la Estación Virtual de Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución (**EVISMAR**). Cabe aclarar que dos terceras partes de estas imágenes son en modo estéreo, lo cual significa que se tomaron 2 imágenes sobre la misma área, para la producción de ortoimágenes y Modelos Digitales de Elevación de alta resolución.

En la Estación de Recepción México de la Constelación Spot (**ERMEXS**) se dejaron de recibir datos a partir de marzo de 2015. El INEGI no participa en la nueva estación denominada ERMEX NG, por lo que no se reportan avances en ese sentido; sin embargo, se recibieron de ella dos cubrimientos nacionales del satélite Spot -6 y Spot 7 correspondientes a los años 2014 y 2015.

Estación de Recepción de Imágenes Satelitales (**ERIS**) está fuera de servicio desde 2012 por lo que no se reporta avances. En noviembre de 2015 se firmó un memorando de entendimiento con el Servicio Geológico de los Estados Unidos de América (USGS) para recibir la señal de Landsat-8 en la estación.

Autorizaciones para Levantamientos Aéreos y Exploraciones Geográficas realizados por Terceros

En lo relativo a las autorizaciones de vuelo otorgadas a nacionales o extranjeros interesados en realizar levantamientos aéreos y de exploración geográfica en el territorio nacional, se autorizaron un total de 123 solicitudes, de las cuales 111 corresponden a levantamientos de aéreos y 12 a exploraciones geográficas. De los materiales producto de las autorizaciones emitidas se recibieron 106,943.03 Km² totales de imágenes ópticas tanto verticales, oblicuas como de video a diferentes resoluciones, 35,564.16 Km² de datos de altimetría *Lidar* y 292,790.60 Km² de datos radiométricos.

² Consultar anexo 2, para mayor detalle.

Geodesia

Se mantiene el marco geodésico oficial ITRF08 época 2010.0 incorporando el desarrollo de un modelo regional de desplazamientos de la corteza en el Sur de México, dados los efectos de la interacción entre la placa de Cocos y Norteamérica.

Se elaboró el Modelo Geoidal 2015 incluyendo datos de México, Centro América y el Caribe.

En el ámbito de colaboración en actividades científicas de observación geodésica mundial, se mantiene una participación proactiva en la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) con un Centro de Procesamiento de datos GNSS para el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS), se mantiene una estación DORIS bajo convenio con el Instituto Geográfico Nacional de Francia, asimismo se participa en el grupo de trabajo del Marco de Referencia Geodésico Mundial y en el Marco de Referencia de Norte América (NAREF). En la Federación Internacional de Geómetras (FIG) se inició una representación en el grupo de trabajo de Marcos de Referencia Verticales.

Elaboración y publicación de:

- Guía Metodológica de la Red Geodésica Horizontal
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078805>
- Guía Metodológica de la Red Geodésica Vertical
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078782>
- Guía Metodológica de la Red Geodésica Gravimétrica
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078799>
- Mapa actualizado con las estaciones geodésicas integradas en la Red Geodésica Nacional Pasiva en sus tres vertientes.

Se continuó con el apoyo técnico al “Proyecto para Fortalecimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), en los Estados Miembros y Territorios de la Asociación de Estados del Caribe (AEC)” para la adquisición de equipo geodésico y aspectos relacionados con la capacitación técnica (estaciones permanentes y equipo móvil).

Como parte de las acciones de actualización tecnológica, se llevó a cabo la renovación de la infraestructura geodésica del INEGI. Se adquirieron equipos GNSS (Sistema Global de Navegación por Satélite) para reemplazar los 23 GPS (Sistema de Posicionamiento Global) actualmente ubicados en estaciones permanentes de la Red Geodésica Nacional Activa (RGNA). También se cuenta con 96 equipos de posicionamiento satelital GNSS para trabajos de campo, 39 niveles digitales y 4 gravímetros relativos; todo con la finalidad de continuar a la vanguardia dentro del quehacer geográfico.

Fotogrametría Digital y Datos de Relieve Continental y Submarino

Con relación a la aplicación de métodos fotogramétricos para la rectificación de imágenes, en el periodo reportado se orientaron 699 bloques escala 1:20 000 con imágenes de satélite de alta resolución, se generó la cobertura de 560 formatos cartográficos escala 1:20 000 de ortoimágenes con resolución de 50 cm alcanzando un avance general de 1,939 formatos cartográficos escala 1:20 000; se rectificaron 1,847 imágenes de satélite SPOT 6 y 7 de la cobertura Nacional 2014-2015 en modo pancromático y multiespectral con resolución de 1.5 m y 6 m respectivamente; se generaron por correlación de imágenes 440 formatos cartográficos escala 1:20 000 de nube de puntos fotogramétricos para la generación de modelos digitales de elevación, con resolución de 5m. Adicionalmente se rectificaron 98 imágenes del satélite Chino ZY-3 del proyecto para Fortalecimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), en los Estados Miembros y Territorios de la Asociación de Estados del Caribe (AEC); de las cuales 49 son pancromáticas, 49 multiespectrales. También se realizó la fusión de las mismas.

Se escanearon 36,929 negativos de fotografías aéreas del proyecto “Digitalización del acervo aerofotográfico histórico del INEGI”; se realizó el re-control geométrico de 37,020 fotografías aéreas de vuelos de zona baja (realizados antes de 1981) y se generaron los 16 índices de vuelo correspondientes, mismos que pueden consultarse en el Sistema de Índices de Vuelos publicado en sitio del INEGI en Internet.

En el caso de los datos correspondientes al Relieve Continental e Insular, se han generado los Modelos Digitales de Elevación (MDE) con resolución de 5 metros en formatos cartográficos escala 1:10 000. Para el período se produjeron un total de 2,324 modelos, de los cuales 1,162 corresponden al tipo superficie y la misma cantidad para el tipo terreno, los cuales pueden obtenerse ingresando al tema de relieve continental en la siguiente dirección: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/>

Se produjeron 252 archivos digitales de altimetría vectorial y 167 modelos de relieve sombreado, ambos productos de cobertura territorial, conforme al formato cartográfico en la escala 1:20 000 para atender las necesidades propias del Proyecto de la Carta Topográfica Digital a escala 1:20 000. Adicionalmente se produjeron para el continuo de elevaciones 280 formatos cartográficos en la escala 1:20 000 Modelos Digitales de Elevación con resolución de 15 m de tipo superficie y del terreno. Asimismo, para el proyecto de actualización de la información topográfica en diversas escalas se generaron 131 modelos de relieve sombreado para la escala 1:50 000 y 6 modelos para la escala 1:250 000.

Se realizaron 392 Modelos Digitales de Elevación de Superficie y Terreno con resolución de 3 metros, de la zona potencialmente afectable del Volcán Popocatepetl para el Atlas Nacional de Riesgo del CENAPRED así como insumo base para la elaboración de los Atlas de Riesgos de las entidades federativas de la Ciudad de México (Distrito Federal), Morelos y Estado de México, Tlaxcala, Puebla y de 112 municipios y para el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) de la Secretaría de Gobernación.

Para lo correspondiente a los datos del Relieve Submarino, se actualizó la cobertura nacional en 8 archivos vectoriales de la información Batimétrica Escala 1:1 000 000 de la Zona Económica Exclusiva de México, conforme a la segunda versión del diccionario de Datos Batimétricos, logrando con ello la cobertura nacional de estos datos del relieve submarino.

En el Marco del SNIEG y en colaboración estrecha con las unidades de estado se generaron las líneas de base normal y de base recta para datos esenciales para la delimitación de espacios marítimos en el Golfo de México, Mar Caribe, Océano Pacífico y Golfo de California, las cuales están en proceso de revisión y validación por el Grupo de Delimitación de Espacios Marítimos de México para su futura declaración de Información de Interés Nacional. De igual manera se generó el archivo de líneas de base normal del Océano Pacífico y Golfo de California, archivo enviado para dictamen de la Secretaría de Marina - Armada de México.

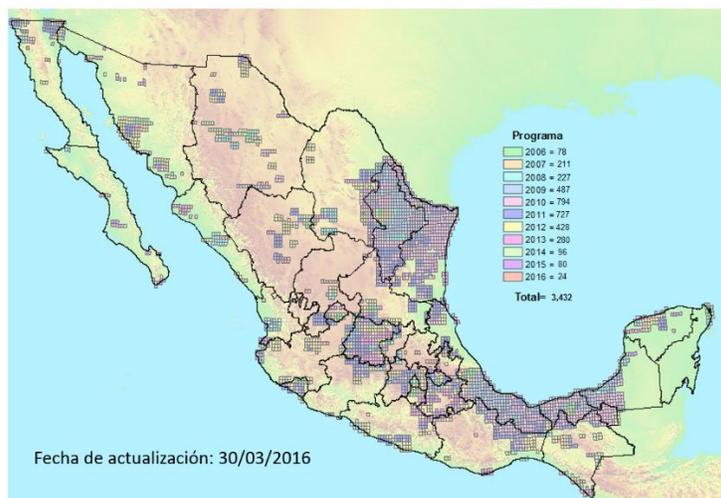
Para el proyecto regional Carta Batimétrica Internacional del Mar Caribe y Golfo de México (IBCCA), de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, se actualizaron 3

cartas escala 1:1 000 000 correspondientes a las claves 1-07, 1-08 y 1-13 con el apoyo de los estados miembros de IOCARIBE responsables de estas cartas, avance presentado en la XIII reunión de la Subcomisión para el Caribe y Regiones Adyacentes (IOCARIBE), celebrada del 25 al 28 de mayo de 2015, en Mérida, Yucatán. Donde el Dr. Vladimir Ryabinin, Secretario Ejecutivo de la COI, pidió al INEGI enviarlo al Secretariado de la COI, e integrar la información a la Carta Batimétrica General de los Océanos (GEBCO).

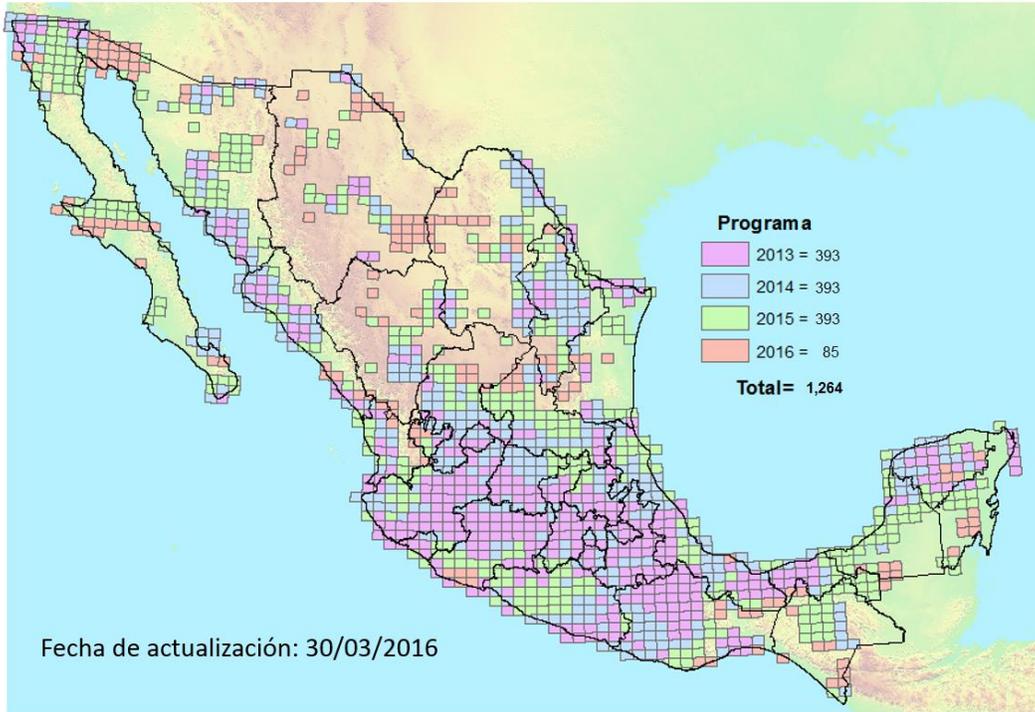
Integración de datos topográficos

En materia de Extracción Vectorial, a mayo de 2016 se realizó la digitalización de datos vectoriales a escala 1:20 000 logrando la conclusión de 121 archivos vectoriales en formato digital, depositados en la Base de Datos Geográfica. Se continúa con la actualización de la información de Interés Nacional. También los Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III, de los cuales se han depositado un total de 411 formatos actualizados a la Base de Datos Geográfica. Adicionalmente, en diciembre del 2015 se concluyó la actualización de los Condensados Estatales escala 1:250 000 serie III depositando a la Base de Datos Geográfica a la fecha un total de 23 Entidades Federativas: Baja California, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán. Además en enero del 2016 se inició la actualización de los Condensados Estatales escala 1:250 000 serie IV.

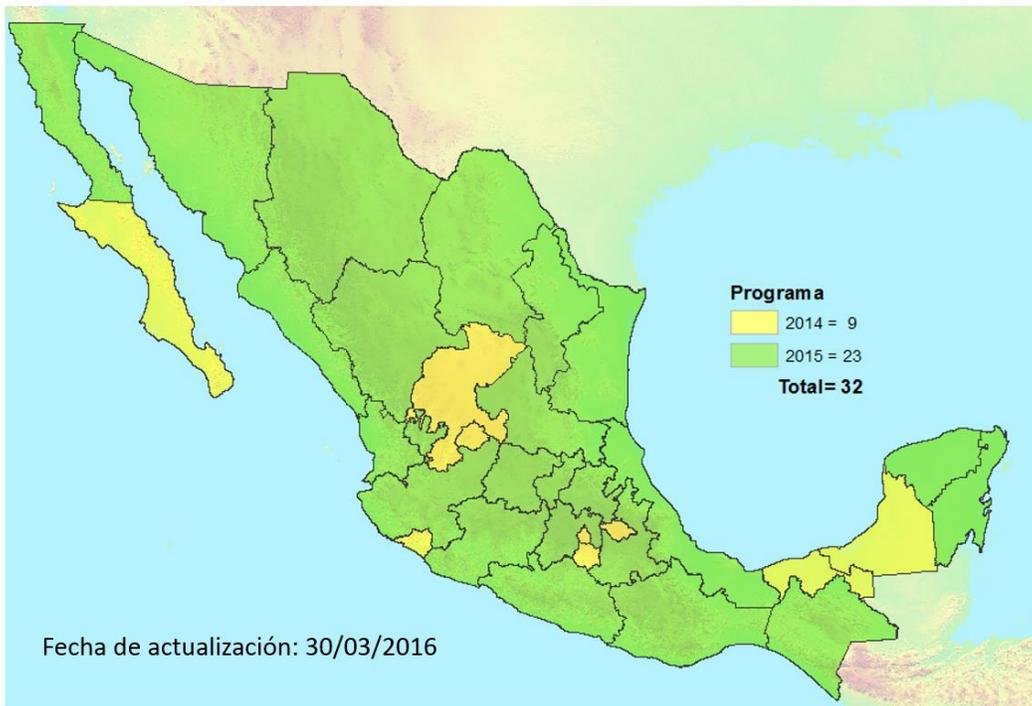
Extracción Vectorial de la carta Topográfica 1:20 000



Extracción Vectorial de la carta Topográfica 1:50 000



Extracción Vectorial de la carta Topográfica 1:250 000



Actualización del Marco Geoestadístico

Durante el segundo semestre del 2015 se actualizó la cartografía Geoestadística de acuerdo a los reportes del operativo de la encuesta Intercensal 2015 y se elaboró la versión definitiva para la publicación de los resultados de esta encuesta. De enero a mayo de 2016, se actualizó y elaboró la cartografía geoestadística para la planeación del censo Agropecuario 2017, asimismo durante este periodo se diseñaron las estrategias para la actualización cartográfica del Inventario Nacional de Viviendas 2017.

La actualización del Inventario Nacional de Viviendas contó con la participación de las estructuras Central, Regional y Estatal; los resultados fueron la actualización de 2,860 localidades y poco más de 49,059 manzanas. Se cuenta con la actualización de los datos e información documental del Archivo Histórico de Localidades de los 2,457 municipios con que cuenta el país.

En relación con los Nombres Geográficos se tiene un cubrimiento de 555 cartas topográficas escala 1:50 000 con nombres revisados, armonizados y normalizados junto con otra información cartográfica de diferentes escalas y versiones.

Actualización del Marco Geoestadístico a nivel de domicilios

Se generó una nueva estructura para un Marco Nacional de Domicilios, que tiene como propósito el generar información homogénea y consistente entre los objetos espaciales que conforman dicho marco, destacando entre ellos la actualización de los números exteriores.

Se continúa dando seguimiento a la Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos y se trabaja en su actualización, considerando las observaciones emitidas por las áreas técnicas de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, así como de las Direcciones Generales del Instituto y las Direcciones Regionales y Coordinaciones Estatales del Instituto; restando tan sólo la consulta con los Comités Ejecutivos y los Comités Técnicos Especializados del SNIGMA; además de la consulta pública, para su posterior publicación.

Se generaron la metodología y las herramientas informáticas, para incorporar la información de los Conjuntos Comerciales, Niveles y Locales, a la cartografía del Marco Nacional de Domicilios.

Se están atendiendo los comentarios emitidos al Lineamiento para la asignación de nomenclatura de vialidades, numeración de inmuebles y normalización de placas de vialidades con fines estadísticos y geográficos.

Recursos Naturales ³

En el país se cuenta con una gran diversidad y riqueza de recursos naturales. Esta diversidad se debe a la compleja topografía, su relieve, sus climas y su historia evolutiva lo que ha dado como resultado la gran riqueza de ambientes, de fauna y flora que coloca a México entre los primeros cinco lugares en el mundo.

Actualmente, la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente (DGGMA) ha generado información cartográfica correspondiente a los temas de Edafología, Hidrología, Uso del Suelo y Vegetación, Geología y Climatología. (<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/default.aspx>)



Información de Recursos Naturales

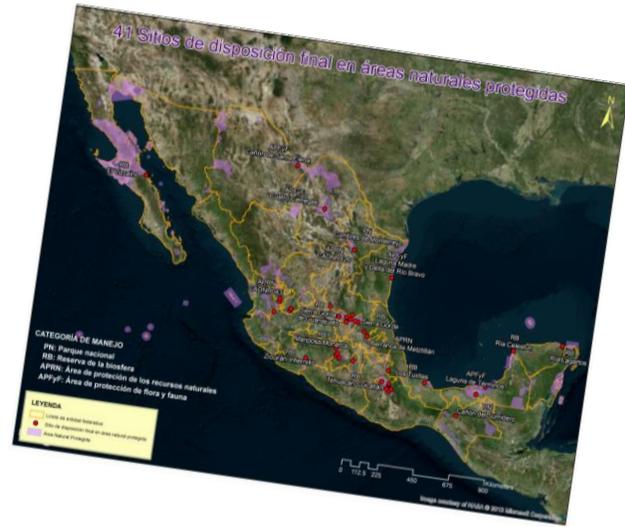
³ Consultar Anexo 3, para mayor detalle

Durante el 2016 se dio inicio a un importante proyecto con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), para que el INEGI, específicamente el Departamento de Análisis de Materiales forme parte de la red de laboratorios y fortalecer de esta manera sus capacidades mediante equipamiento, homologación de metodologías, capacitación de recursos humanos (impartición de talleres enfocados al manejo de equipos y control de calidad) e implementación de procesos de control de calidad analítica, con la finalidad de robustecer la capacidad analítica en las determinaciones asociadas a la cuantificación de carbono en muestras de suelo y material vegetal en los ecosistemas terrestres de país.

Estadísticas del Medio Ambiente

Considerando que las preocupaciones ambientales y de desarrollo sostenible que se observan en nuestros días representan, también una demanda creciente por estadísticas de medio ambiente, el INEGI ha intensificado sus esfuerzos en la generación y actualización de estadísticas y encuestas ambientales, por tal motivo a finales del 2015 y durante el 2016 se presentaron los resultados de tres proyectos de generación de estadísticas básicas de medio ambiente:

- Módulos ambientales del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales. Con base en este tercer levantamiento de datos, se actualizó la información de un conjunto de variables administrativas y medioambientales que permiten caracterizar la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento y de residuos sólidos urbanos. Debe destacarse que, además de los datos estadísticos, este proyecto considera la georreferenciación de alrededor de 30 mil elementos asociados con los temas captados en los cuestionarios que recogen la información.
- Módulo de medio ambiente del Censo de Gobiernos Estatales. Esta es la primera ocasión en que el INEGI aplica una serie de preguntas para indagar sobre la gestión realizada por los gobiernos de las Entidades Federativas alrededor de los asuntos del medio ambiente. De manera inédita se dispondrá de información en temas como: residuos de manejo especial, programas locales dirigidos a la sustentabilidad en agua, atmósfera, energía y edificaciones, entre otros.
- Módulo de Hogares y Medio Ambiente. Durante el primer trimestre del 2015, a través de la Encuesta Nacional de los Hogares, se actualizó la información captada en el 2011 a través de un cuestionario de similares características, permitiendo el estudio de las formas de relación que se establecen entre los miembros de los hogares y el medio ambiente, en términos de prácticas de consumo y ahorro en agua y energía, y decisiones de compra, entre otras igualmente significativas.



<http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=21385>



Registros Administrativos Ambientales

El Registro Administrativo sobre Medio Ambiente (RAMA) es un proyecto de cobertura temática de los registros administrativos catalogados entre los temas que establece la LSNIEG: Atmósfera, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Residuos Sólidos, Residuos Peligrosos, Clima entre otros, cuyo objetivo es dar a conocer el diseño, estrategia operativa y ejecución de la identificación y caracterización de los RAMA y con ello aprovecharlos y generar estadísticas básicas y derivadas, así como mapas que describan el estado y las tendencias del medio ambiente del país.

Se continúa con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el proyecto denominado “Plataforma Electrónica COA-Web”, particularmente en la fase del proyecto consistente en la elaboración del módulo de validación y explotación de la Cédula de Operación Anual (COA), el cual consiste en elaborar y determinar los módulos de opción dinámica y pre-establecida para la explotación de la información de la Cédula de Operación Anual (COA) que atienda las solicitudes de los usuarios, con base en los requerimientos pre-establecidos. Siendo su alcance el aprovechamiento de la base de datos que conforma la COA por las diferentes áreas del Sector Medio Ambiente.

Un proyecto de suma importancia, que se lleva a cabo durante el 2016, es la elaboración del diagnóstico del Sistema de Información Energética (SIE) junto con la Secretaría de Energía, esto con

la finalidad de Transformar al Sistema en la fuente oficial de información estadística georreferenciada del sector energético para la planeación indicativa y provisión de información tanto a instituciones/organismos nacionales como internacionales y la ciudadanía, manteniendo con ello la información energética del país actualizada, bajo un diseño conceptual acorde al marco jurídico, utilizando las tecnologías de información más adecuadas.



Actividades Internacionales

La generación de información estadística sobre los aspectos del medio biofísico y del subsistema humano involucrados en el conocimiento sobre estado y calidad del medio ambiente, presenta notables desafíos de diverso tipo. En ese contexto, el establecimiento de iniciativas que creen sinergias entre los esfuerzos que realizan países y agencias internacionales cobra gran relevancia.

En esta perspectiva, el INEGI realiza el proyecto “Desarrollo y Fortalecimiento de las Estadísticas Ambientales Oficiales mediante la creación de un Marco Regional en América Latina y el Caribe”, cuyo objetivo general es promover colectivamente el fortalecimiento de los sistemas oficiales de estadísticas ambientales de los países de América Latina y el Caribe. Esta iniciativa, que congrega ahora a 11 países, pretende incidir en la apropiación de herramientas técnicas y conceptuales para mejorar la producción de información estadística y geoespacial de medio ambiente en la región.

Al finalizar el año 2016, se dispondrá de la versión final del Documento de Estrategia y Plan de Acción con despliegue región / subregión, incluida una Matriz de Frecuencia que permita identificar, a través de un registro, las acciones que los países han diseñado.



Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía

En este año se llevó a cabo la 10ª reunión del Grupo de Oslo sobre Estadísticas de Energía siendo el Instituto la sede del evento internacional; donde participaron especialistas de Finlandia, Francia,

Canadá, Estados Unidos Americanos, Arabia Saudita, Ghana, Suecia, Austria, Jordania, Palestina, Noruega, Rusia, Sudáfrica, Holanda; así como organismos internacionales como la División de Estadística de las Naciones Unidas (UNSD), la Agencia Internacional de Energía (AIE), la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) y EUROSTAT y por parte de México la Secretaría de Energía (SENER).

El Grupo de Oslo se reunió para examinar y abordar cuestiones metodológicas relacionadas con las estadísticas de energía, así como las buenas prácticas para la recolección y explotación de la información sobre los distintos tipos de energía.

Producción Cartográfica ⁴

En el periodo del reporte se han editado un total de 4,570 cartas de diversos temas, tales como Cartas Topográficas, Condensados estatales, Cartas de la República Mexicana, Cartas temáticas, Zonas hidrogeológicas, Mapas táctiles, Zonas Metropolitanas, Mapa de Movimientos en Masa, Cartas Catastrales, Cartas Aeronáuticas escalas 1:1 000 000 y 1:250 000 (proyecto interinstitucional). En colaboración con la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas se elaboraron los ortofotomapas de la Línea Divisoria Internacional con Estados Unidos de América. Resalta la elaboración de la Red Hidrográfica a partir de Datos Vectoriales Topográficos escala 1:50 000 y la Red Nacional de Caminos.

⁴ Consultar anexo 4, para mayor detalle.

Sistema Nacional de Información Catastral y Registral ⁵

Uno de los grandes retos que enfrenta México en materia de administración de su Territorio es la falta de comunicación en la información que existe entre las dos grandes instituciones encargadas de registrar los datos de la propiedad Raíz: Catastro y Registro Público de la Propiedad. Hoy en día, existen procesos diferenciados, asincrónicos y heterogéneos en ambas instituciones, que presentan diferencias en la generación, resguardo, tratamiento, actualización y uso de este tipo de información, lo que origina deficiencias en la representación, control y organización del territorio y en casos más severos, propician inseguridad jurídica en la tenencia de la tierra.



Como medida de solución, el INEGI pone a disposición de la sociedad en general, el Sistema Nacional de Información Catastral y Registral, el cual surge como resultado de la integración de información cartográfica catastral, obtenida a través de la construcción de acuerdos y el establecimiento de convenios con Unidades de Estado como: la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la cual adquirió algunas de las funciones del Registro Agrario Nacional de la Secretaría de la Reforma Agraria y de la Secretaría de Desarrollo Social, el Banco Nacional de Obras Públicas (BANOBRAS), el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), los Registros Públicos de la Propiedad y las oficinas de Catastro de las entidades federativas y algunos municipios.

⁵ Consultar anexo 5, para mayor detalle.

El Sistema Nacional de Información Catastral y Registral soportado en la Infraestructura de Datos Espaciales en su componente catastral, tiene como objetivo consultar la información inscrita de las propiedades en México tanto en los Registros Públicos de la Propiedad como en los Catastros donde



la cantidad total de predios existentes es de alrededor de 44.4 millones, del cual corresponden al ámbito urbano aproximadamente 32 millones y 12.4 millones de predios al ámbito rural. Actualmente se han incorporado al Sistema Nacional de

Información Catastral y Registral la cartografía de 18.3 millones de predios, así como 31 millones de predios en padrón catastral, que aún precisan de la implementación de acciones complementarias para lograr absoluta concordancia con el padrón catastral y la información asentada en el Registro Público de la Propiedad (padrón registral). El seguir trabajando en la implementación y mantenimiento de programas de modernización catastral, permitirá incrementar la cobertura cartográfica del territorio, lo que conlleva contar con mayor información para el diseño de políticas públicas sobre el ordenamiento territorial y el desarrollo sustentable.

De manera individual, cada entidad federativa diseña programas y destina recursos para fortalecer su actividad catastral; sin embargo, muchos de estos esfuerzos son aislados y sin la coordinación del Gobierno Federal además de que la falta de políticas públicas y la transparencia en la aplicación de recursos, aunado a una cultura catastral



“localista”, originan que aún se presente desorden territorial en los municipios. Adicional a lo

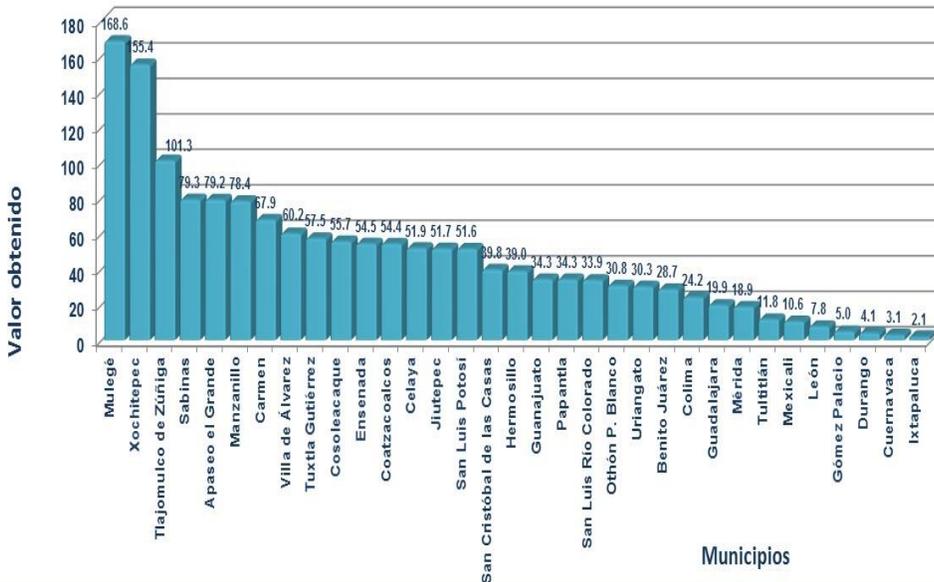
anterior, las acciones de fortalecimiento no son homogéneas en los catastros; influye en la decisión de su implantación la visión que tengan las autoridades, las necesidades en materia de vinculación y compartición de información, el conocimiento en el uso de nuevas tecnologías de la información, la posición de definir un marco jurídico que soporte la aplicación técnica de los procesos, los aspectos y compromisos políticos del Ayuntamiento y de los propios Gobiernos Estatales para sus ciudadanos, la atención y calidad en el servicio que cada Catastro le brinde a sus contribuyentes en función de profesionalización, vinculado con la demanda de usuarios y sus servicios solicitados, entre otros.

En este sentido y con el interés de contribuir a disminuir las situaciones anteriormente descritas, el INEGI ha estado realizando acciones encaminadas a coadyuvar a la estandarización de la información catastral, en el marco de sus atribuciones establecidas en la Ley del SNIEG, entre ellas la elaboración de la Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales con fines estadísticos y geográficos, de los Diccionarios de Datos Catastrales escalas 1: 1 000 y 1: 10 000 y de los Lineamientos para el Intercambio de Información Catastral con fines estadísticos y geográficos, mismos que establecen criterios y reglas que han permitido la integración de la información, a través de la definición de los elementos básicos a captar, así como los estándares que aseguran una calidad mínima de los datos a nivel nacional. Además, las especificaciones de los datos para la generación de cartografía urbana y rural; y por último establecer las bases para un correcto intercambio de información entre las Unidades del Estado y el INEGI. En este mismo sentido, el INEGI sigue promoviendo la aplicación de dicha normatividad con las Unidades del Estado, a través de la impartición de capacitación.

Asimismo, el Gobierno Federal continúa con el Programa de Modernización Catastral a lo largo y ancho del territorio nacional, con el objetivo de apoyar a los estados y municipios a potencializar y hacer más eficiente la gestión de la información catastral. Generalmente, la aplicación de estos programas va acompañada de apoyos económicos para “incentivar” o “motivar” la incorporación de los Gobiernos Municipales.

En este sentido, en lo referente al Programa de Modernización Catastral que se trabaja conjuntamente con BANOBRAS, se han generado 165 diagnósticos catastrales, 115 proyectos ejecutivos, se realizaron 71 supervisiones a la ejecución de los proyectos de modernización y se han emitido 50

dictámenes técnicos de cumplimiento en 29 de las 32 entidades de la República Mexicana.



Incremento porcentual en la recaudación de impuesto predial

Los beneficios de este Programa en los municipios donde ha concluido su implementación ha representado un

incremento importante en la facturación y recaudación del impuesto predial además de contribuir a la construcción de un acervo de 15.21 millones de predios del padrón catastral, 10.37 polígonos cartografiados en 661,752 manzanas.

Por otra parte, en el Programa de Modernización y Vinculación de los Registros Públicos de la Propiedad y Catastros coordinado por SEDESOL del año 2010 a 2012, el INEGI participó con la Elaboración de 28 diagnósticos estatales catastrales, higiene y vinculación de las 31 entidades y el Distrito Federal, elaboración de los proyectos ejecutivos de Colima, Morelos, Guanajuato, Querétaro, Sonora y Yucatán, supervisión técnica de la ejecución del Proyecto de Modernización Catastral de los estados de Campeche, Colima y Morelos, medición de Avance en la Modernización de Campeche, Colima y Morelos y con la integración de información al Sistema Nacional de Información Catastral y Registral de los 31 estados y el Distrito Federal.

Aún y con todas estas acciones, al final del día no se tiene una integración de información catastral homogénea al interior del país; sin embargo, conforme se avance con la aplicación de la Norma

Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines Estadísticos y Geográficos, se estará contribuyendo a lograr que ésta se homologue y cumpla con características que permitan su aprovechamiento por medios tecnológicos más avanzados, ya que, si bien es cierto que se tienen entidades que destacan por su excelente manejo de información catastral, no es posible la generación de un continuo territorial de este tipo de información.

En el ámbito normativo, en diciembre de 2013 se llevó a cabo una modificación al Artículo 73 Fracción XXIX-R de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, mediante la cual se confieren facultades al Congreso de la Unión para legislar sobre la armonización y homologación en la organización y funcionamiento de los registros públicos inmobiliarios y de personas morales de las entidades federativas y los catastros municipales.



El Ejecutivo Federal envió el 28 de abril del 2016, a la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión, la iniciativa de Decreto por el que se expide la Ley general para armonizar y homologar los Registros Públicos Inmobiliarios y de Personas Morales y los Catastros, a fin de armonizar y homologar la organización y funcionamiento de los mismos, así como de los catastros en el territorio nacional, establecer los mecanismos para la vinculación de los Catastros con los Registros Públicos Inmobiliarios de los tres órdenes de gobierno; determinar las normas aplicables a las autoridades para obtener, administrar, procesar y utilizar la información registral y catastral; brindar certeza jurídica de los derechos de propiedad de los inmuebles y establecer los lineamientos generales para la administración de una Plataforma Nacional de Información Registral y Catastral que articule la información de la propiedad privada, pública y social.

Estadísticas Catastrales

Derivado del acuerdo del Comité Técnico Especializado en Información Catastral y Registral y con la finalidad de captar información de manera regular y periódica, en el cuestionario 2013 del Censo Nacional de Gobiernos Municipales, se integró una batería de 18 preguntas donde se abordaron temas

tales como la frecuencia y medios de actualización de la información catastral, características del cobro del impuesto predial, normatividad catastral utilizada, recursos tecnológicos empleados, servicios catastrales implementados y el acceso a programas de Modernización Catastral. Los resultados fueron publicados en los apartados de Tabulados y Microdatos del mencionado Censo Nacional.

Para el operativo censal 2015, se definen 53 preguntas para el ámbito catastral y se determina incorporarlas al Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales como una Sección Catastral.

La propuesta de cuestionario catastral se construyó a partir de los datos más relevantes del Programa de Modernización Catastral que se implementa conjuntamente con el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS); también, se incluyó la información estadística principal que conforma los parámetros de evaluación del Programa de Modernización de los Registros Públicos de la Propiedad y Catastros que ejecuta la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), así como la información de las Normas Técnicas para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales con fines estadísticos y geográficos que pueda ser captada mediante este operativo censal.

Se encuentra en proceso de publicación la obra “Perfil del Catastro Municipal 2015” el cual concentra los resultados del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegaciones de ese año.

¿Cómo están organizados los catastros en el país?



A partir del año 2016, se incluyó una sección catastral en el Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales con la finalidad de solicitar, recopilar y difundir información sobre la organización y gestión de las administraciones estatales respecto de la actividad catastral, mediante un instrumento cuyos resultados servirán para la vinculación de información entre los diferentes ámbitos de gobierno: municipal, estatal y federal. Esta información es complementaria a la obtenida en 2015 del ámbito municipal y de igual manera, la preparación del cuestionario contó con el aval de diferentes instituciones y dependencias del Gobierno Federal.

La temática que aborda el cuestionario estatal catastral es la siguiente:

- Estructura Organizacional de la Dirección u Oficina de Catastro
- Recursos Humanos del Catastro Estatal
 - Capacitación
- Marco Legal
- Aplicación de la Normatividad Técnica Catastral
- Programa de Modernización Catastral
- Tecnologías de Información Catastral
- Resguardo de la Información Catastral
- Procesos y Servicios Catastrales
- Padrón Catastral
- Cartografía Catastral
- Inspecciones de Campo
- Impuesto Predial
- Valuación Catastral
- Vinculación e Intercambio de Información
- Acceso y Publicación de Información Geográfica Catastral

En el mes de diciembre se contará con los resultados preliminares de este levantamiento de información y para abril de 2017 se tendrán los resultados definitivos.

Asesoría y supervisión técnica de las acciones, productos y servicios contratados por los catastros de los estados para la ejecución de Proyectos de Modernización Catastral

En 2013, se firmaron convenios de colaboración con el Gobierno del estado de Aguascalientes y del estado de Zacatecas y en 2015 con el gobierno del estado de Sinaloa, para llevar a cabo la asesoría técnica y supervisión de las acciones, productos y servicios que fueron contratados por el área de catastro de dichas entidades para la ejecución del Proyecto Estatal Catastral “PEC”, así como para el intercambio y uso de la información catastral y registral.



Las principales acciones realizadas por los catastros estatales consistieron en generar y actualizar la cartografía catastral de las localidades urbanas existentes en los municipios de la entidad, mediante la ejecución de vuelos fotogramétricos y restitución digital de los predios y construcciones de dichas

localidades, así como la captación en campo de información complementaria, higienización, validación y homogenización de la base de datos del padrón catastral, generación de un Sistema Integral de Gestión Catastral acorde a las nuevas demandas de la ciudadanía, la vinculación de las bases de datos en su componente gráfico y



tabular, así como la actualización de la legislación jurídica en materia catastral y el rediseño de procesos y profesionalización de la función catastral, todo ello en apego a la normatividad técnica y al modelo óptimo de catastro.



Durante el desarrollo del PEC se mantuvo estrecha comunicación con los líderes del proyecto y se analizaron los resultados de los productos y servicios entregados por las empresas contratadas, generando los reportes correspondientes vertiendo en ellos las inconsistencias detectadas a fin de que fuesen solventadas para cumplir cabalmente con los estándares y normatividad técnica vigente en la materia.

Productos generados como parte del Proyecto Estatal Catastral

En el Estado de Aguascalientes:

Productos Fotogramétricos				
2,810 Fotografías Escala 1:4,500	1,246 Fotografías Escala 1:20,000	268 Ortofotos en mosaico con resolución 1.10m	11 ortofotos en mosaico municipal resolución 0.40 m	Foto índice por polígono de vuelo

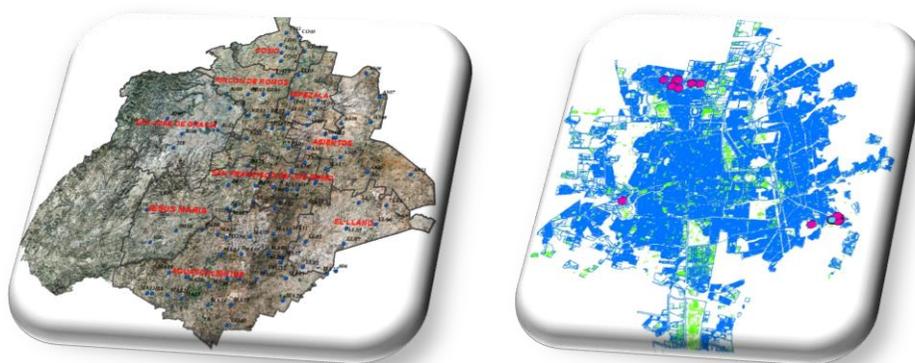
Productos Cartográficos			
348 km ² de cartografía catastral escala 1:1000 de localidades urbanas conteniendo los polígonos de predios y construcciones	5,800 km ² de cartografía escala 1:5,000 conteniendo los polígonos de predios rurales	Modelo digital del terreno con equidistancias de 1.0 m	Modelo digital del terreno con equidistancias de 5.0 m

Información geodésica	
24 estaciones de la red geodesica estatal	103 estaciones de las redes municipales

Información tabular			
505,000 registros de la base de datos del padrón	450,000 registros higienizados del padrón catastral	337,162 registros higienizados y vinculados de información catastral y registral	Base de datos del RPP

Procesos Catastrales		
Implementación del Sistema de Gestión Catastral en todos los municipios	Manuales de procesos y procedimientos, organización e indicadores	17 cursos de capacitación para 402 personas de catastros

Marco Jurídico
16 ordenamientos estatales y municipales como soporte a los procesos catastrales y registrales



En el Estado de Zacatecas:

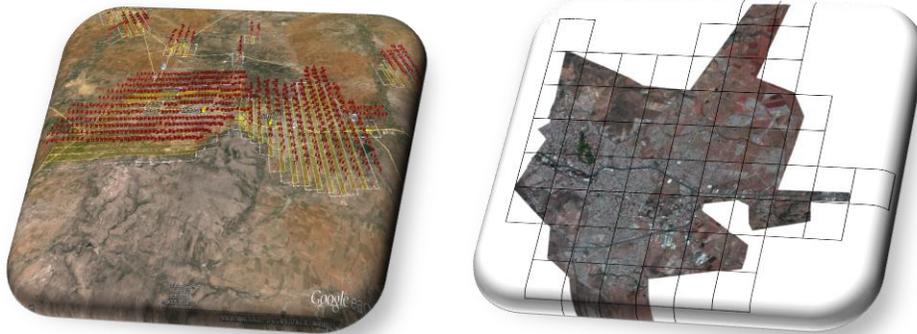
Productos Cartográficos	
Cartografía catastral escala 1:1,000 de 434 Km ² correspondiente a las zonas urbanas de 58 cabeceras municipales conteniendo los polígonos de predios y construcciones.	Modelo digital del terreno con equidistancias de 1.0 m

Productos Fotogramétricos
58 orto mosaicos de igual número de cabeceras municipales

Procesos Catastrales
<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño de ocho procesos catastrales • Personalización de los sistemas de gestión catastral estatal y municipal • Actualización de tecnologías de la información

Información tabular

- Higienización, estandarización y homogeneización de 565,000 registros del padrón catastral
- Vinculación Catastro – Registro público de la propiedad



En el Estado de Sinaloa:

Productos Cartográficos

Cartografía catastral escala 1:1,000 de 407 Km² correspondiente a las zonas urbanas de 4 cabeceras municipales (Culiacán, Mazatlán, Los Mochis y Navolato) conteniendo los polígonos de predios y construcciones

Modelo digital del terreno con equidistancias de 1.0 m

Productos Fotogramétricos

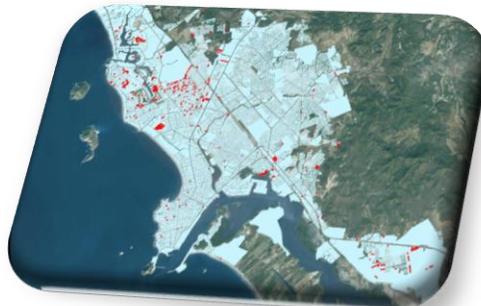
Ortofotos a cuatro bandas con una resolución espacial de 10 cm de pixel

Procesos Catastrales

- Rediseño de ocho procesos catastrales
- Personalización de los sistemas de gestión catastral

Información tabular

Higienización, estandarización y homogeneización de la base de datos del padrón catastral



Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) ⁶

El Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) con resolución de 15 m x 15 m es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, cuya ubicación geográfica se encuentra definida por coordenadas (X,Y) a las que se le integran valores que representan las elevaciones (Z). Los puntos se encuentran espaciados y distribuidos de modo regular.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuoElevaciones.aspx>



Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0

⁶ Consultar Anexo 6, para mayor detalle

Modelo para la Declaración de la Calidad de Datos Espaciales ⁷

En el Instituto Nacional de Estadística y Geografía se implementa de manera regular el Modelo para la Declaración de la Calidad de Datos Espaciales (MDCDE) para diferentes productos geográficos de la DGGMA. Los avances en este proyecto son:

1. Se realizó la evaluación de la exactitud posicional vertical en el Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0. Se definieron distintos ámbitos de evaluación adecuados (dividendo por tipos de relieve), la metodología para su delimitación y la identificación de la medida de calidad más adecuada, de acuerdo con la Norma Internacional ISO 19157. Ésta fue el error medio cuadrático.
2. Se concluyó la evaluación de exactitud posicional planimétrica en los productos topográficos digitales escala 1:50 000 (conjunto de datos vectoriales e imagen cartográfica digital). Se obtuvieron los errores medios cuadráticos correspondientes y se elaboraron los reportes de evaluación de calidad. Se elaboró además la información cuantitativa y cualitativa de calidad para la información topográfica escala 1:50 000, previamente designada como Información de Interés Nacional.
3. Se trabajó con las áreas productoras para elaborar la información de calidad e incluirla en los metadatos de los siguientes productos: Conjunto de Datos de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV, Cuerpos de agua escala 1:50 000, Mapas de Susceptibilidad de Erosión Costera, Estación Geodésica Base de Gravedad de Primer Orden, Red Nacional de Caminos, Geoide Gravimétrico Mexicano, Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0, Cuerpos de Agua, Continuo Geológico Nacional, Red Geodésica Gravimétrica, Carta Catastral, Zonas Hidrogeológicas, Conjunto de Datos del Territorio Insular Mexicano y Predios Captados en el Programa de Modernización y Vinculación del Registro Público de la Propiedad.

⁷ Consultar Anexo 7, para mayor detalle

4. Participación en la definición de conceptos y métodos para la aplicación de la Norma para el Aseguramiento de la Calidad de la Información Estadística y Geográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
5. Se participó en un taller de homologación de términos ISO traducidos al español, organizado por el IGN de España.
6. Difusión del MDCDE y sus resultados: presentación de ponencias en el Foro Latinoamericano Geoespacial y en la Reunión Anual de Usuarios de SIGSA. Asimismo, se publicó un artículo en la Revista Cartográfica del IPGH.
7. Actualmente se participa en el proyecto multinacional de Diagnóstico de la Situación de la Evaluación de la Calidad de la Información Geográfica, por parte del IPGH.
8. Actualmente se trabaja en el diseño de pruebas de exactitud posicional para modelo digitales de elevación tipo terreno y para ortoimágenes digitales.

Soluciones Geomáticas ⁸

En el periodo del reporte se desarrolló una nueva versión de la Plataforma Mapa Digital de México, la cual comprende dos modalidades: Mapa Digital de México en línea y Mapa Digital de México para escritorio. Al respecto se incrementaron las funcionalidades o herramientas de la plataforma y se integró aún más información disponible para su consulta por parte de los usuarios, tanto del INEGI como de otras instituciones. Entre la información de otras instituciones disponible para consulta en el Mapa Digital de México en línea destacan las capas con información de los Sistemas Urbanos Rurales desarrollado por la SEDATU, entre otros. También en esta versión están disponibles para su consulta los resultados de los Censos Económicos 2014.

Con el fin de potenciar la utilidad de la Plataforma Mapa Digital de México, el INEGI puso a disposición de los usuarios la plataforma de software libre o código abierto denominada MxSIG, la cual concentra lo aprendido en el Instituto en cuanto al uso e integración de tecnologías de software libre y desarrollo de software propio para la construcción de Sistemas de Información Geográfica para Internet que permiten la integración de datos geográficos y estadísticos georreferenciados, la consulta de indicadores estadísticos mediante mapas temáticos y el análisis geoespacial. MxSIG se integra con el código fuente desarrollado originalmente para el Mapa Digital de México en línea, ahora bajo una licencia de código abierto o libre y una suite de componentes de software libre pre-existentes como manejadores de bases de datos geográficas, servidores de mapas, entre otros.

Se han desarrollado proyectos basados en la nueva plataforma de Software Libre MxSIG, los cuales han permitido la integración, distribución, divulgación y difusión de la información geográfica y estadística georreferenciada. De esta manera el público en general cuenta con varias alternativas para la consulta, el uso e incluso el análisis de ésta y se contribuye al objetivo del INEGI de que la información geográfica sea utilizada en todos los sectores de la sociedad.

⁸ Consultar Anexo 8, para mayor detalle.

Entre los proyectos desarrollados están los denominados Servicios de Información Georreferenciada que se realizan para atender necesidades de información para gobiernos estatales y municipales, también bajo esta plataforma se desarrolló el Mapa de Energía de América del Norte, con información de la infraestructura energética de Canadá, Estados Unidos y México, entre otros.

En el INEGI, al ser una institución que combina el quehacer estadístico y geográfico, se ha aprovechado la experiencia en el aprovechamiento de la información geoespacial y se ha desarrollado la Solución Geomática para Censos y Encuestas, la cual se compone de herramientas para la planeación operativa a detalle, sobre una base geoespacial, de los operativos censales y encuestas; una herramientas para la georreferencia o actualización cartográfica en campo, y herramientas para el seguimiento del operativo.

La Solución Geomática para Censos y Encuestas fue utilizada con éxito en los Censos Económicos 2014 y se está adaptando para su uso en distintas encuestas en hogares y en el Censo Agropecuario 2017, el cual inicia operaciones de planeación y actualización cartográfica desde 2016. Cabe mencionar que dicha solución está desarrollada y opera bajo la plataforma de software MxSIG.

Se implementó un servicio WMTS que contiene 4 mapas bases con cartografía del Instituto, como son: Mapa Base Topográfico con y sin sombreado, Mapa Base Hipsográfico y el conjunto de ortofotos.

Se implementó una API de desarrollo que aprovecha los servicios de mapas y de geoprocetamiento del Mapa Digital de México para que sea aprovechado para la implementación de distintas interfaces para la consulta embebida de datos geográficos; en este sentido, se está desarrollando el sistema de Consulta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

También en este periodo, se han desarrollado herramientas informáticas para la verificación e integración de la información geográfica, la cual se ha organizado en Sistemas Manejadores de Bases de Datos Geoespaciales, lo que permite una mayor facilidad de acceso a la misma por parte de las líneas de producción y de los usuarios en general.

La información geográfica generada en la DGGMA se ha integrado al Acervo de base de datos, con la finalidad de continuar con un repositorio único. Dicha información en la mayoría de los casos se integra con sus respectivos metadatos.

Se han incorporado nuevos servicios de imágenes de soporte a la extracción vectorial y la generación de cartografía en general para su uso por parte de las líneas de producción del Instituto. Lo anterior con la finalidad de agilizar la consulta y optimizar el ancho de banda al usar estos servicios en lugar de las imágenes originales. Cabe mencionar que estos servicios son aprovechados por toda la estructura territorial del INEGI.

Se ha desarrollado el Sitio Colaborativo para la Atención a Desastres que ofrece una nueva plataforma para el intercambio de información vectorial, Servicios Web de Mapas (WMS), archivos y sitios web, de manera oficial y oportuna, con la finalidad de contribuir a la atención de desastres, mediante una interfaz intuitiva.

Acciones realizadas por los CTE del SNIGMA

El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA) está conformado por 8 Comités Técnicos Especializados (CTE). A continuación se muestran los avances de cada uno de los CTE:

1. Información Geográfica Básica

Propuestas de Indicadores clave para el SNIGMA:

- Nivel medio del mar.

Propuestas, revisión y elaboración de Normatividad Técnica en el marco del SNIGMA:

- Nombres Geográficos de las Formas del Relieve Submarino.
- Norma Técnica de Interoperabilidad de la Información

Propuestas de Información de Interés Nacional para el SNIGMA:

- Líneas Base Recta y Normal del Golfo de México y Mar Caribe.

2. Información Catastral y Registral

Propuestas de Indicadores clave para el SNIGMA:

- Elaborar y proponer los Indicadores Clave sobre materia catastral y registral que formarán parte del Catálogo Nacional de Indicadores.

Propuestas, revisión y elaboración de Normatividad Técnica en el marco del SNIGMA:

- Participar y evaluar los posibles impactos de la reforma al marco legal para armonizar y homologar los catastros y los registros públicos inmobiliarios y de personas morales.
- Revisar, opinar, aprobar y liberar las disposiciones normativas que se generen en materia catastral.
- Norma Técnica para generar, implementar, actualizar y administrar la Clave Única del Registro del Territorio con fines estadísticos y geográficos.

Elaboración de diagnósticos temáticos para el SNIGMA:

- Opinar sobre los instrumentos que se definan para captar información catastral y registral.

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Instrumentar mecanismos o procedimientos para mantener actualizado el Sistema Nacional de Información Catastral y Registral, así como promover el intercambio de datos catastrales y registrales con los Catastros Estatales y Municipales.

Otros proyectos o actividades considerados en el Programa de Trabajo del CTE que contribuyen al Subsistema:

- Capacitar a las Unidades del Estado sobre la normatividad técnica vigente en materia catastral.
- Mantener actualizado el Registro Nacional de Información Geográfica (RNIG) en su vertiente catastral.

3. Agua

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Módulo de Agua Potable y Saneamiento del CNGMyD 2015.

Otros proyectos o actividades considerados en el Programa de Trabajo del CTE que contribuyen al Subsistema:

- Dinámica de Sistemas–Cuenca Santiago Aguascalientes 1.

4. Uso de Suelo, Vegetación y Recursos Forestales

Propuestas, revisión y elaboración de Normatividad Técnica en el marco del SNIGMA:

- Catálogo de tipos de vegetación natural e inducida de México.

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Generación de la Serie VI de información de Uso de Suelos y Vegetación.
- Generación de información sobre Erosión del Suelo.
- Clasificación de cobertura del suelo usando Mad Mex

5. Emisiones, Residuos y Sustancias Peligrosas

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Plataforma COA-WEB.
- Módulo de Residuos Sólidos Urbanos del CNGMyD 2015.

6. Cambio Climático

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Identificación de estadísticas en materia de cambio climático para el Sistema de Información sobre Cambio Climático (SICC).
- Desarrollo del Sistema de Información de Cambio Climático (SICC).
- Participación en el proyecto COA WEB para la inclusión de los Gases Efecto Invernadero en la captación de información del sector industrial.

7. Sector Energético

Propuestas de Indicadores clave para el SNIGMA:

- Implementación de las propuestas de Indicadores Clave autorizadas en 2014.

Propuestas de Información de Interés Nacional para el SNIGMA:

- Producir la Información de Interés Nacional sobre el Origen y Destino de la Energía a Nivel Nacional.

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Revisión de la información contenida en el SIE.
- Elaborar el Programa de Trabajo 2015 – 2018.
- Capacitación en uso y explotación del SIE.
- Integrar la Matriz de Identificación de Necesidades de Información.
- Capacitación en herramientas de INEGI.
- Actualizar el Registro Estadístico Nacional.
- Implementar el sitio de intercambio del CTE-ISE.
- Evaluación del proyecto de la encuesta nacional de eficiencia energética y de los posibles apoyos al CONUEE, para llevarla a cabo.

- Evaluación del avance del proyecto para la sistematización de información oficial sobre bioenergéticos.
- Actividades derivadas de la explotación de registros administrativos.
- Resultados para el sector energético de los Censos Económicos 2014 (julio de 2015).
- Llevar a cabo el programa de trabajo de mejora tecnológica del SIE.
- Elaborar las Normas que se definieron en el programa de Normas relacionadas con la generación de estadísticas en el Sector Energético.

8. Información de Desarrollo Regional y Urbano

Propuestas, revisión y elaboración de Normatividad Técnica en el marco del SNIGMA:

- Aprobación de la metodología de los Sistemas y Subsistemas Urbanos Rurales, así como de los Centros Integradores de Servicios Básicos (CISBA).

Proyectos o actividades que contribuyen al desarrollo de Información básica o de Infraestructura del SNIGMA:

- Conformación del Catálogo de Información Georreferenciada.

Además, el 25 de Mayo del 2016, en la 1ª sesión ordinaria del Comité Técnico en Información sobre Desarrollo Regional y Urbano (CTEIDRU), se hizo la presentación de los Lineamientos para la adopción, uso y difusión de la Regionalización Funcional de México como eje de análisis en la planeación, seguimiento y evaluación de políticas públicas, los cuales tienen como finalidad establecer las acciones que se deben dar para la adopción de los mismos por parte de las Unidades del Estado, contribuir a la integración y funcionamiento del SNIEG, así como dar seguimiento a los Programas Regionales de Desarrollo Urbano y dar cumplimiento a la meta II México Incluyente del PND.

La SEDATU, a través de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, desarrolló la metodología para la Regionalización Funcional de México, la cual está disponible en: <http://datos.gob.mx/herramientas/regionalizacion-funcional.html> Esta regionalización es construida a partir del análisis de redes de circulación, flujos de personas, bienes e información económica y social, la cual se orienta a la determinación de estructuras económicas caracterizadas

por convergencias de interacciones de diferentes órdenes entre la población y sus fuentes de empleo, sin dejar de considerar servicios ambientales e instrumentos de conservación.

El INEGI participó en:

1. Identificación de fuentes de información

De la información geográfica:

- Marco Geoestadístico Nacional
- Red Nacional de Caminos
- Continuo de Elevaciones Mexicano

De la información estadística:

- Directorio Nacional Estadístico de Unidades Económicas (DENUE)
- Censo de Población y Vivienda 2010

2. Colaboración en el procesamiento de la información, así como en la generación de los polígonos de recorrido a partir de la Red Nacional de Caminos y el Continuo de Elevaciones Mexicano.

3. Implementación del Sistema para la Regionalización Funcional de México sobre la plataforma Mapa Digital de México.

Se inició la construcción de indicadores de Desarrollo Regional, los cuales deberán ser proporcionados por las diferentes Unidades del Estado que participan en la generación de información, de la siguiente temática:

- a) Desarrollo rural;
- b) Competitividad y desarrollo económico;
- c) Desarrollo urbano;
- d) Infraestructura de enlace territorial;
- e) Inclusión social; y
- f) Medio ambiente y recursos naturales.

Así como los que se consideren de interés y que sean definidos y aprobados en el CTEIDRU.

Al interior del CTEIDRU se constituyó el 5 de noviembre de 2015 el **Grupo de Trabajo de Movilidad Urbana Sostenible** con la consigna de atender los objetivos siguientes

- I. Elaborar y revisar las normas técnicas, lineamientos, metodologías y demás proyectos relativos a información sobre la movilidad urbana sostenible/sustentable;
- II. Proponer, evaluar, analizar y opinar respecto de la información sobre la movilidad urbana sustentable que deba ser considerada de Interés Nacional;
- III. Generar los indicadores sobre la información de la movilidad urbana sustentable que deban ser incluidos en el Catálogo Nacional de Indicadores.

La parte medular de los trabajos encomendados a este grupo interinstitucional fue integrar información de Interés nacional en materia de movilidad urbana sostenible, para lo cual se llevaron a cabo actividades para la integración del Glosario de Términos en la materia, con lo cual se facilitará la comprensión, claridad y comunicación interactiva entre los diferentes actores involucrados y responsables en la implementación de la Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sostenible.

Las actividades realizadas a la fecha son las siguientes:

- I. Revisión y actualización del glosario de términos sobre Desarrollo Regional y Urbano, así como de Movilidad Urbana Sostenibles, considerando aquéllos términos propuestos por los representantes de las Unidades del Estado que por funciones tienen responsabilidades en la materia y son de interés sumar al documento nacional para su valoración y determinación de Información de Interés Nacional.
- II. Formular recomendaciones para la adecuación y/o generación de proyectos que permitan subsanar las necesidades de información en las materias de Desarrollo Regional y Urbano, así como Movilidad Urbana Sustentable.
- III. Integrar un acervo documental derivado de los trabajos de cada dependencia, el cual está a disposición de los miembros del grupo, y con ello enriquecer el sustento del documento a integrar al respecto.

- IV. A fin de tener identificadas las funciones y/o atribuciones de las instituciones y organismos que integran el Grupo de Trabajo MUS, con la movilidad urbana; se integrará un documento por parte de este grupo, así como la relación de problemas, prioridades y/o deficiencias a atender en materia de movilidad urbana, definidas desde la óptica de cada institución u organismo que integran el Grupo de Trabajo MUS.

Participación del INEGI en Grupos de Trabajo del UN-GGIM

México coordina en conjunto con Australia el *Expert Group on the Integration of Statistical and Geospatial Information* (UN EG-ISGI), compuesto además por Brasil, Polonia y la División de Estadística de las Naciones Unidas. Se asistió a la 2ª reunión de dicho Grupo de Expertos en Lisboa, Portugal el 24 de mayo del 2015 cuyo objetivo de trabajo fue investigar las diversas prácticas y enfoques utilizados para determinar y representar a las unidades geográficas con fines estadísticos.

En particular se participó en la sesión 2 relacionado con el Marco Global Estadístico-Geoespacial, *Spatial Statistical Framework (SSF)*, el cual está basado en principios, no demasiado detallado y no excesivamente prescriptivo, pero capaz de ser personalizado para las circunstancias nacionales individuales, así como el *General Statistical Business Process Model (GSBPM)* proporciona un enlace a los procesos estadísticos acordados internacionalmente, mientras que el modelo de México es un caso detallado de estudio exitoso, útil para los usuarios del Marco Geoestadístico Nacional de México y Soluciones Geomáticas tal como el Mapa Digital de México (MDM). El Grupo de Expertos trabaja en estos dos modelos de utilidad para ser armonizados entre sí, con la intención de ser aprobado un SSF internacional para la UNESCO y UN-GGIM en éste 2016.

También se participó en la sesión 6 de metadatos e interoperabilidad con la presentación de la Norma Técnica de Domicilios Geográficos. El Grupo de Expertos reconoció que la adhesión a la información estadística y geoespacial no se transforma y se integra fácilmente. Para lograr estos objetivos se llevan a cabo actividades que fomentan la colaboración entre las comunidades estadísticas y geoespaciales en los planos nacional e internacional, entre ellos para identificar y abordar las cuestiones comunes a la vinculación de la información socioeconómica a un lugar, así como implementación de un marco estadístico-geoespacial mundial.

Además, México, entre otros países, acordó colaborar con la División de Estadística para llevar a cabo una consulta mundial sobre las prácticas de codificación geográfica, de vinculación e integración, y de clasificación. Bajo la dirección de Australia, el Grupo de Expertos desarrolló la propuesta de proyecto para un Marco Global Geoespacial Estadístico. La propuesta de proyecto se

distribuyó para consulta entre los miembros del Grupo de Expertos en diciembre de 2015, presentado como un documento de referencia a la 47ª reunión de la Comisión de Estadística en marzo de 2016, y revisado y consolidado por el Grupo de Expertos en su tercera reunión, celebrada en París, 25-26 de abril del 2016. El Grupo de Expertos invitó a las comunidades geoespaciales y estadísticas a revisar y comentar sobre la propuesta de proyecto en los meses de mayo y junio del 2016.

Otros grupos en los que participa es el *Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development (GGRF)* cuyo propósito fundamental es la sustentabilidad de la infraestructura geodésica del Marco de Referencia Geodésico Global. El 26 de febrero del 2015 la resolución sobre el Marco de Referencia Geodésico Mundial para el Desarrollo Sostenible fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas (http://ggim.un.org/docs/A_69_L53_S.pdf, http://ggim.un.org/docs/A_69_L53_Add1_S.pdf). Además en el marco de la Reunión de la Unión Geofísica Americana 2015 (AGU por sus siglas en inglés) celebrada del 14 al 18 de diciembre de 2015 en San Francisco, California, E.U.A., se participó en una Reunión del Grupo de Trabajo del Marco de Referencia Geodésico Mundial dónde se avanzó en la generación de un documento sobre la sostenibilidad del Marco Geodésico de Referencia Global, en relación a la adopción de su resolución en la Asamblea General de Naciones Unidas.

Dentro del grupo de trabajo *Development of a Statement of Shared principles for Management of Geospatial Information (SSP)* la propuesta de la Declaratoria de Principios Rectores para la Gestión de Información Geoespacial, fue puesta a circulación para conocimiento y revisión de la comunidad geoespacial y finalmente fue aprobada por el Comité de expertos durante su 5to. Periodo de sesiones en agosto de 2015.

(<http://ggim.un.org/docs/Declaración%20de%20Principios%20Rectores%20Compartidos%20flyer.pdf>).

México como coordinador del Grupo de Tareas sobre Modelos de Financiamiento, Sistemas de Difusión y Modelos de política de datos (TG2) dentro del Grupo de Trabajo *Trends in National Institutional Arrangements for Geospatial Information Management (NIA)*, elaboró y entregó al Presidente del NIA, el documento de análisis, diagnóstico, tendencias y mejores prácticas del TG2 derivado del instrumento de captación aplicado. Los resultados integrados de los trabajos realizados

por los tres Grupos de Tareas fueron presentados durante la Quinta sesión del Comité de Expertos del UN-GGIM celebrada del 5 al 7 de agosto de 2015.

Derivado de las observaciones emitidas por el Comité de Expertos sobre la Gestión de la Información Geoespacial, se estableció un programa de trabajo para 2015-2016, el cual consiste principalmente en la determinación de indicadores para la medición de la aplicación de mejores prácticas en acuerdos institucionales geoespaciales en los países miembro del UN-GGIM. Estos indicadores fueron elaborados por el TG2 tomando como base el cuestionario integrado aplicado en el 2015, trasladando las respuestas recibidas a modo booleano, de acuerdo a la línea establecida por el Presidente del NIA. Los resultados obtenidos por el TG2 fueron enviados para su integración al informe final que será presentado en la Sexta Sesión del Comité de Expertos en agosto 2016, proponiendo países “modelo” considerando la mayor aplicación individual de mejores prácticas en temas relacionados a acuerdos institucionales, los cuales servirán de base para la elaboración de un compendio de características/criterios para determinar arreglos institucionales geoespaciales efectivos y para la elaboración de publicaciones que detallen las mejores prácticas que conlleven a la formulación de estructuras y marcos de trabajo sobre acuerdos institucionales en materia geoespacial en los países miembro.

Durante el Quinto Periodo de sesiones del UN-GGIM en agosto del 2015 se reconoció la importancia y necesidad de la información catastral como una base esencial para un sistema territorial eficaz y eficiente para apoyar la administración de los marcos de políticas de tierras, derechos consuetudinarios, la seguridad de la tenencia, los derechos de propiedad y desarrollo sostenible por lo que se propone la creación del Grupo de Expertos de *Application of geospatial information related to Land Administration and Management (UN-EG-LAM)*, México participó llevando a cabo comentarios al documento de Términos de Referencia y participó en la primera reunión del grupo el 19 de abril de 2016 en Addis Ababa, Etiopía, África dentro del 4º. Foro de Alto Nivel de UN-GGIM.

Asimismo, el Comité examinó los esfuerzos de la Secretaría en la puesta en marcha de un estudio sobre la mejora de las políticas de información geoespacial, procesos y servicios de apoyo a la

respuesta de emergencia, así como en la reducción del riesgo de desastres, y lo vio como un ejemplo muy concreto de la cooperación práctica de las Naciones Unidas en un gran campo pertinente. El Comité apoyó firmemente la propuesta de establecer el grupo de trabajo ***Geospatial Information and Services for Disasters (Wg-Disasters)*** para desarrollar y poner en práctica un marco estratégico y también recibió muchas muestras de interés a participar por parte de los Estados miembros. México se integró al equipo de trabajo TT1: *“Comprometidos con los principales grupos interesados y los socios de respuesta humanitaria y comunidades, así como las instituciones gubernamentales clave, que participan en la provisión de información y servicios para revisar, complementar y mejorar el proyecto marco y diagramas de flujo”*.

Se ha contribuido en dar observaciones a documentos derivados del Quinto Periodo de sesiones del UNGGIM y observaciones/comentarios y propuesta de contenidos para el Reporte sobre Respuesta a Emergencias y a los términos de referencia del grupo. Las perspectivas institucionales es que el INEGI sume a los levantamientos de información geográfica y estadística, los temas relativos a Desastres, a través de los Censos de Gobierno Municipales-Delegacionales y Estatales, Constituir el Comité Especializado en materia de Información geoespacial y estadística para la atención de Emergencia y Desastres y Proponer el tema de Medición de Eventos Extremos y Desastres como Información de Interés Nacional, ante los impactos sociodemográficos, económicos y ambientales que año con año sufre el país.

Finalmente, México ha fomentado el trabajo de la comunidad geoespacial hacia el desarrollo de Infraestructuras de Datos Geoespaciales especialmente en la región de las Américas y el Caribe, ya que preside el Comité Regional UN-GGIM:Américas y lidera el grupo **Coordinación y cooperación regional** encargado del Proyecto del Caribe; así como, el Grupo de Trabajo de **Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet)**. En éste último grupo de trabajo se elaboró el documento Panorama General de la Aplicación del Marco Normativo en las Américas 2015, también se hizo la propuesta del documento Marco Normativo Aplicable en la región de las Américas cuyo objetivo es definir el conjunto de normas, especificaciones técnicas, metodologías y lineamientos que establecen la forma de lograr la interoperabilidad de la información geoespacial para coadyuvar al desarrollo de la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas. Se trabajó con el Glosario Multilingüe

Términos ISO/TC 211 como parte de la revisión de la versión Panhispánica por el Grupo de Armonización de R3IGeo, aprovechando la 3aRTCC IPGH donde se llevó a cabo el Taller de armonización de terminología y normas UNAM, Cd. de México, 17 junio 2015.

Se participó en el diseño del Cuestionario Consolidado, cuyo objetivo en el caso del Gtnet, es conocer el estado actual en el desarrollo y uso de normas y especificaciones técnicas de la información geoespacial en el ámbito regional. Se abarcan los temas de: Consideraciones Generales, Producción de Normas, Uso de las Normas a nivel institucional, nacional e internacional. Se llevó a cabo la aplicación del cuestionario durante julio-agosto de 2015 en 38 países miembros del UN-GGIM:Américas. Con base en éste trabajo se llevó a cabo el documento referente al Diagnóstico 2015 del estado del arte de la normatividad en las Américas, su objetivo es Recabar información referente a la normatividad en materia geográfica para conocer la situación actual respecto a la elaboración y uso de normas en las instituciones u organismos de los países miembros del UN-GGIM:Américas.

Proyecto del Caribe

Nombre oficial “Proyecto para Fortalecimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), en los Estados y Territorios Miembros de la Asociación de Estados del Caribe (AEC)”.

En el marco de la XIX sesión ordinaria de Ministros de Relaciones Exteriores realizada en Puerto España el 14 de febrero de 2014, el Gobierno de México a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), ofreció a los países miembros de la Asociación de Estados del Caribe (AEC), realizar una cooperación en la región, alineada con la Iniciativa de Naciones Unidas sobre la Gestión Global de Información Geoespacial UN-GGIM cuyo Comité Regional para las Américas (UN-GGIM Américas) es presidido por la Vicepresidencia de Información Geográfica y del Medio Ambiente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En este sentido, mediante un convenio de colaboración entre la Secretaría de Relaciones Exteriores y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se establecieron los términos de referencia para llevar a cabo el proyecto, con el objeto de reducir la brecha en Infraestructura de Datos Espaciales en la región, fortalecer el uso de información geoespacial y apoyar la integración y participación de 18 países del Caribe en la Iniciativa UN-GGIM, a través del Comité Regional para las Américas (UN-GGIM Américas).

En los términos de referencia del citado convenio, se establece que el INEGI fungirá como cooperante del proyecto y, entre otros compromisos, deberá elaborar un diagnóstico sobre el estado de las IDE, diseñar e implementar un programa de construcción de capacidades y fortalecer, mediante la adquisición de bienes, la infraestructura tecnológica para las actividades geográficas en los países miembros de la AEC. Por su parte, la Secretaría de Relaciones Exteriores se compromete a proporcionar los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto.

Los resultados alcanzados a la fecha de elaboración del presente reporte, consideran: el diagnóstico del estado de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) de los 18 países que participan en el proyecto, elaboración de un programa de construcción de capacidades, la puesta en marcha del

mismo mediante la impartición de un curso de Geodesia a cargo del Dr. Keith Miller Catedrático de la Universidad de las Indias Occidentales en diciembre de 2014, adquisición de 220,474 km² de imágenes de Satélite RapidEye con resolución espacial de 5 metros y espectral de 5 bandas, destinadas a elaborar un Mapa de Cobertura de suelo para la región.

Así mismo se ha convocado la participación de instituciones de la región para conformar un Comité Técnico, en el que participan: la Asociación de Estados del Caribe (AEC), la Agencia Caribeña de Manejo de Emergencias de Desastres (CDEMA), la Asociación de Sistemas de Información Urbana y Regional en su capítulo para el Caribe (URISA), La universidad de las Indias Occidentales (UWI), la Universidad de Guyana y en representación de México; la Secretaría de Relaciones Exteriores a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y el instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Como parte de los apoyos y colaboración en la región el pasado 26 de marzo de 2015 se firmó un memorando de entendimiento entre la embajada de México en Trinidad y Tobago, la Asociación de Estados del Caribe, la Universidad de las Indias Occidentales (UWI) y le INEGI con el fin de alcanzar los objetivos planteados por la Iniciativa UN-GGIM y el Proyecto para la Plataforma de Información Territorial del Caribe para la Prevención de Desastres (PITCA).

Actualmente participan 19 países o territorios en el proyecto con la incorporación de Belice en Agosto de 2015. A la fecha de este reporte se ha licitado, adquirido e instalado el equipamiento para instrumentar una red Geodésica con 16 estaciones GNSS permanentes, distribuidas en 14 países; así mismo se adquirieron 43 equipos GNSS móviles que se distribuyeron en 17 países. Las estaciones se encuentran en operación y se están haciendo las gestiones para impartir la capacitación para el uso de este equipo geodésico.

En relación con la construcción de capacidades se han impartido tres cursos adicionales, el primero sobre estándares Geográficos con el apoyo del Dr. Trevor Taylor del Open Geospatial Consortium (OGC), el segundo en Cartografía con la ayuda del Dr. Bhesem Ramlal de la Universidad de las Indias Occidentales (UWI) y Valrie Grant de URISA capítulo del Caribe; el tercero sobre Metadatos

de Información Geográfica con recursos financieros del Fondo México Chile y con la intervención de Instructores de Chile, México y URISA.

Los cursos de capacitación se realizaron en el marco de eventos de carácter internacional como la quinta reunión de UN-GGIM en Nueva York, Latino American Geospatial Forum en la Ciudad de México; así como, la XVI Convención y Feria Internacional Informática y IX Congreso de Geomática en la Habana Cuba.

Actualmente se trabaja en un proceso de licitación para adquirir infraestructura informática para soporte del desarrollo de aplicaciones, resguardo e intercambio de información geoespacial.

Anexos

Anexo 1. Normatividad

Disposiciones normativas

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las disposiciones normativas que se han desarrollado en materia geográfica:

Norma Técnica para el Registro de Nombres Geográficos Continentales e Insulares con fines estadísticos y geográficos

La presente Norma Técnica tiene por objeto establecer las disposiciones para el Registro de Nombres Geográficos Continentales e Insulares con fines Estadísticos y Geográficos, localizados dentro de los Estados Unidos Mexicanos.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/ACUERDO_NT_Registro_de_nombres_Geograficos.pdf

Lineamientos para el intercambio de información catastral con fines estadísticos y geográficos

Estos lineamientos tienen por objeto establecer recomendaciones para el intercambio de información catastral entre las Unidades del Estado correspondientes y el Instituto, y con ello contribuir a la integración del Sistema Nacional de Información Catastral y Registral y por ende al fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como para realizar estudios y proyectos sobre las características del territorio, generación de indicadores catastrales, entre otros, con fines estadísticos y geográficos encaminados a la definición e instrumentación de políticas públicas.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/Lineamientos_intercambio_informacion_catastral%20doc.pdf

Norma Técnica para la Generación de Modelos Digitales de Elevación con fines geográficos

Establece las disposiciones para armonizar y normalizar la generación de Información Geográfica a través de Modelos Digitales de Elevación que se incorpore al Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/NT_Generacion_Modelos_Digitales_geograficos.pdf

Norma para la Autorización de Levantamientos Aéreos y Exploraciones Geográficas en el Territorio Nacional

Establece las disposiciones conforme a las cuales el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por conducto de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, emitirá las autorizaciones para que las personas físicas o morales, nacionales o extranjeras puedan captar fotografías aéreas con cámaras métricas o de reconocimiento y de otras imágenes por percepción remota dentro del espacio aéreo nacional, así como para el levantamiento de información geográfica en el territorio nacional.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/fotoaerea/doc/dof_nal.pdf

Acuerdo para el Uso del Catálogo de Términos Genéricos de las Formas del Relieve Submarino

Estandariza el uso oficial de los términos y definiciones de las Formas del Relieve Submarino, para facilitar la recopilación, el análisis, la presentación, la comparación y el intercambio de información estadística y geográfica.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/ACUERDO%20para%20uso%20de%20CFRS.pdf>

Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con fines estadísticos y geográficos

Establece las disposiciones para la generación, captación e integración de datos catastrales y registrales, con el fin de promover su armonización y homogeneidad. Algunos de los aspectos que regula son: la información mínima a captar, el establecimiento de identificadores de aplicación nacional de cada uno de los predios, la vinculación de la información catastral y registral, así como las exactitudes posicionales que deben tener los levantamientos de campo, entre otros.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/NT-Datos%20Catastrales.pdf>

Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos

Describe las disposiciones mínimas para la elaboración de metadatos de los grupos de datos geográficos de Interés Nacional o que sirvan para generar éstos.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20para%20la%20elaboración%20de%20Metadatos%20Geográficos.pdf>

Norma Técnica para el Sistema Geodésico Nacional

Establece las disposiciones mínimas que define el Sistema Geodésico Nacional, a partir de las cuales es posible integrar el Marco de Referencia Geodésico a fin de establecer las condiciones necesarias para que el Marco sea homogéneo, compatible y comparable; tomando en cuenta las mejores prácticas internacionales.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20para%20el%20Sistema%20Geodésico%20Nacional.pdf>

Norma Técnica de Estándares de Exactitud Posicional

Especifica las disposiciones mínimas referentes a los estándares de exactitud posicional que deberán adoptarse para todo trabajo de levantamiento de posicionamiento de rasgos ubicados sobre o cerca de la superficie de la Tierra dentro del Territorio Nacional, realizadas por el Instituto y las Unidades del Estado que integran el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, ya sea por sí mismas o por terceros, así como promover su armonización y homogeneidad.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20de%20Estándares%20de%20Exactitud%20Posicional.pdf>

Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos

Define las especificaciones de los componentes y características de la información que constituye el Domicilio Geográfico para identificar cualquier inmueble, que deberá integrarse de forma estructurada, estandarizada y consistente en registros administrativos, que permitan la vinculación de los mismos.

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/tecnica/Norma%20Técnica%20sobre%20Domicilios%20Geográficos.pdf>

Diccionario de Datos Topográficos escala 1:250 000 (versión 2)

En su primera versión, fue elaborado en el año de 1995 para la generación de los datos de la Carta Topográfica serie III. La versión 2014 del diccionario de datos, corresponde a la mayoría de los objetos espaciales con que fue generada la Serie III, su adecuación consideró el aprovechamiento de información de otras fuentes, la obtención de imágenes ráster más actualizadas y la necesidad de reestructurar los datos para una mejor explotación en los Sistemas de Información Geográfica. Los datos que se actualizan son Localidades, Vías de Comunicación y Cuerpos de Agua, así mismo se realizaron adecuaciones a las relaciones espaciales. Por esta razón se le denomina Diccionario de Datos Topográficos escala 1:250 000 versión 2, que corresponde a la Serie IV.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/doc/dd_topo_250kv2.pdf

Diccionario de Datos del Territorio Insular Mexicano escala 1:50 000

Contiene los nombres, definiciones y las características de los objetos espaciales que descritos bajo especificaciones comunes dan lugar a la generación de datos espaciales. Su principal objetivo es enumerar y mostrar las características generales de los elementos insulares ubicados en los espacios marinos, costeros y continentales de México.

http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/territorioinsular/doc/dd_territorio_insular50k.pdf

Diccionario de Datos de Cuerpos de Agua escala 1:50 000

Muestra de manera particular los objetos espaciales que fueron seleccionados para el tema cuerpos de agua escala 1:50 000. Cada objeto se representa en términos de su definición, sus atributos, dominios de valores, restricciones a los dominios, la geometría con que se representan, las relaciones con otros objetos espaciales y sus dimensiones mínimas.

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825080129.pdf

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las disposiciones normativas transversales que se han desarrollado en el ámbito del SNIEG:

Reglas para establecer la Normatividad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica

Establece las bases de aplicación de los criterios para la determinación de la Información Estadística y Geográfica que habrá de considerarse de Interés Nacional, así como el establecimiento de los criterios específicos con los cuales la Junta de Gobierno del INEGI incluirá nuevos temas, grupos de datos o indicadores que habrán de considerarse como Información de Interés Nacional.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/Reglas_para_establecer_la_normatividad_del_SNIEG.pdf

Reglas para la determinación de la Información de Interés Nacional

Establece las bases de aplicación de los criterios para la determinación de la Información Estadística y Geográfica que habrá de considerarse de Interés Nacional, así como el establecimiento de los criterios específicos con los cuales la Junta de Gobierno del INEGI incluirá nuevos temas, grupos de datos o indicadores que habrán de considerarse como Información de Interés Nacional.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/Reglas_Determinacion_Informacion_Interes_Nacional.pdf

Código de Ética para los integrantes del SNIEG

Establece los principios que regulan la conducta que deberán seguir y promover los profesionales del sistema, cuya actividad principal está relacionada con la producción, integración, difusión y resguardo de la información estadística y geográfica

<http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/código%20de%20ética.pdf>

Reglas para la integración, difusión y administración del Catálogo Nacional de Indicadores

Establece las disposiciones para la integración, difusión y administración del Catálogo Nacional de Indicadores en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/Reglas_Catalogo_Nacional_de_Indicadores.pdf

Reglas para la Atención de Requerimientos Internacionales de Información de Interés Nacional

Establece el proceso mediante el cual las Unidades del Estado que reciban Requerimientos de Información de Interés Nacional, deberán reportar o enviar la misma a gobiernos extranjeros u Organismos Internacionales.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/Reglas_para_la_atencionRequerimientos_Internacionales%20de%20IIN.pdf

Reglas para la prestación del Servicio Público de Información de Estadística y Geográfica

Establece las disposiciones generales para regular y coordinar la prestación del Servicio Público de Información Estadística y Geográfica con el fin de garantizar el acceso universal y oportuno de la Información de Interés Nacional, así como promover su uso y conocimiento.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/ACUERDO_de_Reglas_para_la_PSPIEG.pdf

Reglas para la integración y administración del Acervo de Información de Interés Nacional

Establece las disposiciones para normar y coordinar la integración y administración del Acervo de Información de Interés Nacional.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/ACUERDO_Reglas_para_el_AcervoIIN.pdf

Norma Técnica para el acceso y publicación de datos abiertos de la Información Estadística y Geográfica de Interés Nacional

Establece las disposiciones para que los Conjuntos de Datos en el marco del Servicio Público de Información Estadística y Geográfica, generados y administrados por las Unidades del Estado, se pongan a disposición como Datos Abiertos, con el propósito de facilitar su acceso, uso, consulta, reutilización y redistribución para cualquier fin.

http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/Normatividad/Normatividad_Vigente/Archivos_NV/AcuerdoNT_DAdelaIEyGdeIIN.pdf

Anexo 2. Información Geográfica Básica

Captación de imágenes de alta resolución

INEGI ha participado con otras dependencias a nivel nacional e internacional dos estaciones terrenas de recepción de imágenes satelitales de sensores ópticos con diferentes resoluciones:

La Estación Virtual de Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución (EVISMAR). Con estas imágenes se ha dado continuidad a los proyectos institucionales que se apoyaban en la toma de fotografía aérea, la cual desde mediados de 2010 dejó de producir el INEGI.

La Estación de Recepción México de la Constelación Spot (ERMEXS). Recibió imágenes SPOT 2, 4 y 5. Las imágenes son procesadas en el INEGI para generar el producto ortorrectificado, de utilidad en la generación de información topográfica derivada. La estación dejó de recibir imágenes en el primer trimestre del 2015, pero sigue procesando y catalogando parte de la información recibida en años anteriores. La estación denominada ERMEX Nueva Generación (ERMEX NG) recibe datos de los satélites SPOT-6 y SPOT-7 y atiende los requerimientos de las Unidades del Estado de imágenes SPOT. El INEGI no participa en la administración de la ERMEX NG.

La Estación de Recepción de Imágenes Satelitales (ERIS). Recibió imágenes de los satélites ERS-2, Landsat-5, Aqua-Modis y Terra-Modis. El propósito de la estación es proporcionar imágenes para estudios científicos de monitoreo de los recursos naturales y del medio ambiente. Como se mencionó anteriormente, la estación fue donada por la Agencia Aeroespacial Alemana a la Agencia Espacial Mexicana a finales de 2013. La AEM se encargará de rehabilitarla o adquirir una nueva estación.

El INEGI busca integrar datos de nuevos satélites de alta y muy alta resolución, y otro tipo de señales como radar; además de consolidar alianzas estratégicas para lograr tener una mayor cobertura de nuestro país en un menor tiempo y compartir los costos e información con la mayor cantidad de usuarios posible.

En este sentido, se promueve una Norma para la obtención de imágenes satelitales aplicable a las Unidades del Estado; ya que al momento, su adquisición se hace de manera no regular y con licencias de uso restringidas. Por otra parte, se impulsa entre diferentes dependencias del gobierno la adquisición de una Estación Multicaptora de Datos Satelitales que potencie a la EVISMAR, de manera que pueda recibir una variedad de imágenes que cubra la mayoría de las necesidades de este tipo de información en el Gobierno mexicano.

En cuanto a las adquisiciones de otras dependencias de gobierno y empresas, se integrará un sistema de consulta para la diseminación de toda la información cuyos derechos de uso así lo permitan.

Geodesia

El Marco Geodésico contribuye a la generación de Información de Interés Nacional en el contexto de la integración y desarrollo del SNIEG, en su componente de Información Geográfica y del Medio Ambiente, es uno de los elementos fundamentales para el desarrollo de la información geográfica nacional. Son insumos para levantamientos cartográficos y catastrales, definición de límites, construcción de infraestructura (caminos, puentes, presas), entre otros.

Red Geodésica Nacional

Red Geodésica Nacional Activa (RGNA)

Integrada actualmente por 26 estaciones de operación continua distribuidas en el país, de las cuales 23 son propiedad del INEGI y 3 son estaciones cooperativas, pertenecientes al Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, al Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Cd. Juárez, Chihuahua y de Ensenada, Baja California.



Red Geodésica Nacional Pasiva (RGNP)

- Red Geodésica Vertical. Se realizó el ajuste de la Red Nodal Nacional y se inició con el proceso de migración de alturas al *Datum* Vertical Norteamericano de 1988 (NAVD88), conforme a la norma técnica del Sistema Geodésico Nacional.
- Red Geodésica Horizontal. Los datos colectados en el Marco de Referencia Terrestre Internacional del 2008, época 2010 asociado al elipsoide de referencia definido en el Sistema de Referencia Geodésico de 1980, GRS80, se aplican en su mayor parte al apoyo geodésico de la producción de la cartografía escala 1:20 000.
- Red Gravimétrica. Los datos colectados en el marco de referencia IGSN71 se aplican a generar el insumo base para desarrollar y mantener la solución geoidal mexicana.

Referencias Geodésicas

Los procesos de las tres redes geodésicas (horizontal, vertical y gravimétrica) están orientados a dar soporte a la línea de producción cartográfica nacional, principalmente en la escala 1:20 000 y al

desarrollo del Modelo Geoidal Gravimétrico de alta precisión. Asimismo a cumplir con lo ordenado por la LSNIEG en sus artículos 4, 26, 97 y 98 en materia del marco de referencia geodésico.

La siguiente tabla resume las cifras relacionadas con el avance general de la actividad geodésica durante el periodo.

Año	Horizontal	Vertical	Gravimétrica	Total
2009	6,456	6,674	5,067	18,197
2010	4,548	3,891	3,710	12,149
2011	3,409	3,448	3,847	10,704
2012	2,397	4,228	4,569	11,194
2013	2,325	4,276	5,110	11,711
2014	2,525	3,688	5,206	11,419
2015	1,796	3,243	4,889	9,901
2016 <small>(30/04/2015)</small>	436	1,018	1,827	3,281
Total	23,865	30,466	30,466	30,466

Datos LIDAR (Km2) Nube de Puntos

En el periodo, se tiene en base de datos 9,126 formatos de nube de puntos Lidar en la escala 1:10 000 con una superficie aproximada de 374,166 kilómetros cuadrados.



Fotogrametría

Respecto a la aplicación de procesos fotogramétricos para la generación de insumos para atender la generación de la cartografía topográfica y temática, en este periodo se orientaron 699 bloques escala 1:20 000 con imágenes de satélite (GeoEye) de alta resolución.

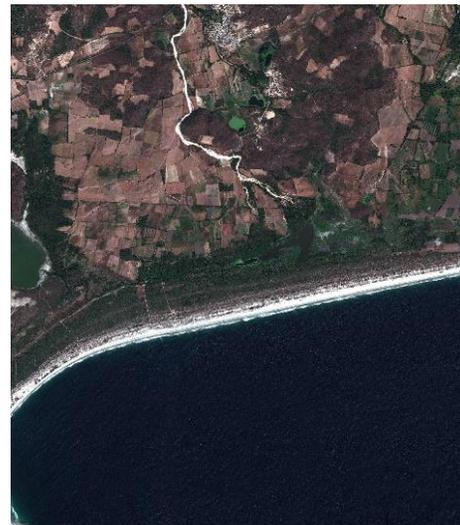


Bloque de imágenes de satélite GeoEye-1 Aerotrianguladas de Ciudad Hidalgo, Michoacán de Ocampo

Se logró la cobertura de 560 formatos cartográficos escala 1:20 000 de ortoimágenes con resolución de 50 cm. Alcanzando un avance general de 1,939 formatos. Se generaron por técnicas fotogramétricas de correlación de imágenes 440 formatos cartográficos escala 1:20 000 con nube de puntos fotogramétricos para la generación de modelos digitales de elevación, con resolución de 5 m.



Ejemplo de Ortoimagen E14A39d2 Magdalena Contreras Cd. de México

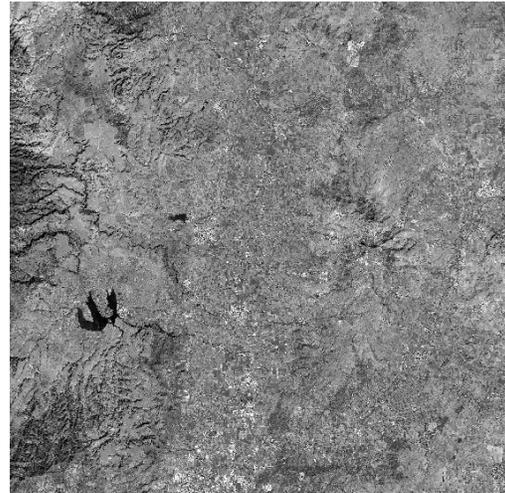


Ejemplo Ortoimagen D15A11c3 costa de Oaxaca

Generación de 1,847 ortoimágenes SPOT 6-7 (Cobertura 2014-2015) con resoluciones de 1.5 m y 6 m, en modo pancromático y multiespectral.



Ejemplo de Imagen Spot 6 Multiespectral Rectificada de la parte suroeste de la CD de México



Ejemplo Imagen Spot 6 Pancromática Rectificada del Valle de Aguascalientes

Adicionalmente se rectificaron 98 imágenes del satélite Chino ZY-3 del proyecto para Fortalecimiento de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), en los Estados Miembros y Territorios de la Asociación de Estados del Caribe (AEC); de las cuales 49 son pancromáticas, 49 multiespectrales. También se realizó la fusión de las mismas.



Imágenes ZY-3 Rectificadas



Islas Bahamas, Eleuthera sur

En las actividades de digitalización del acervo aerofotográfico histórico del instituto para realizar la conversión del acervo institucional de fotografía aérea a formato digital para la preservación de la información histórica y geográfica contenida, se escanearon 36,929 negativos de fotografías aéreas.

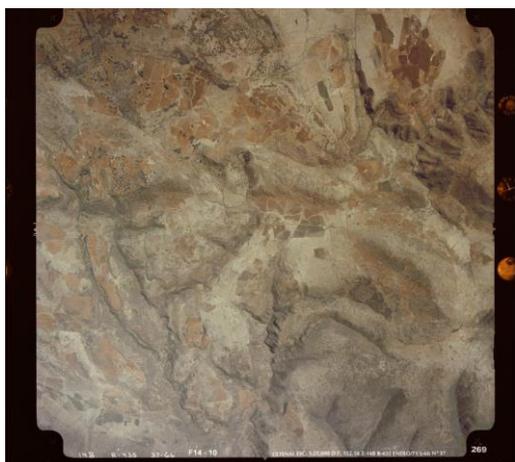
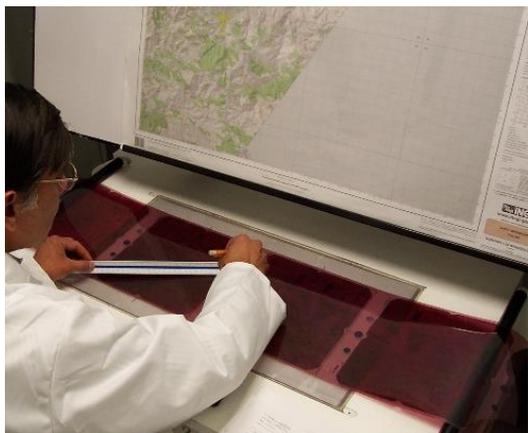


Imagen escaneada

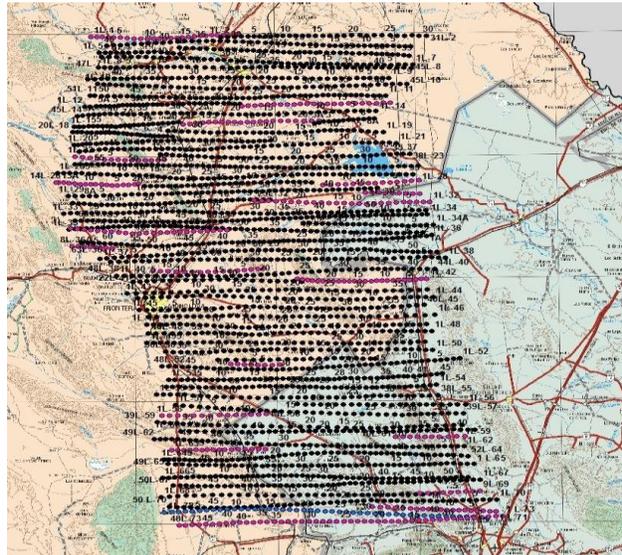
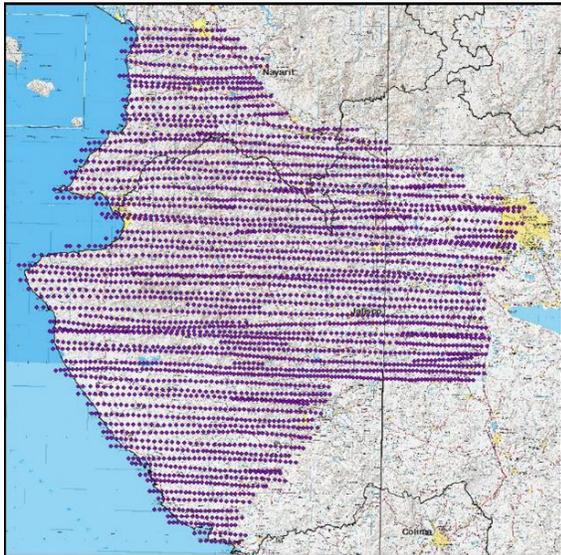


Escáner fotogramétrico

Se realizó el re-control geométrico de 37,020 fotografías aéreas de vuelos de zona alta y baja (realizados antes de 1981), el cual consiste en realizar una revisión de los negativos de la fotografía aérea para determinar su ubicación, deriva, banqueo, escala, solape (longitudinal y lateral), cobertura de nubosidad y contrastes, esta revisión determina las características de las fotografías para su utilización en la generación de insumos para la actualización de la cartografía topográfica y temática del territorio nacional.



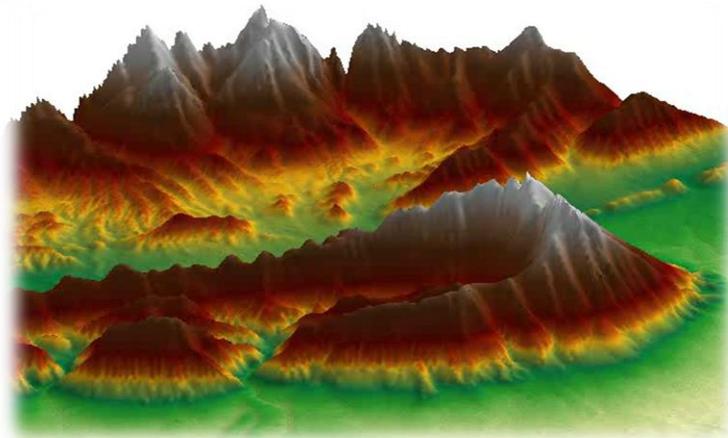
Con la finalidad de que cada centro de los negativos de fotografía aérea esté georreferido, se realizó la edición de los índices de vuelo, incluyendo la exportación a formato digital y la preparación de sus atributos, para la consulta de usuarios internos y externos en el Sistema de Índices de Vuelos publicado en sitio del INEGI en Internet, en este periodo se generaron 16 índices de vuelo correspondientes a la fotografía aérea re-controlada.



<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/impercepcion/ortofoto/default.aspx>

<http://gaia.inegi.org.mx/siiv3/viewer.html>

Relieve

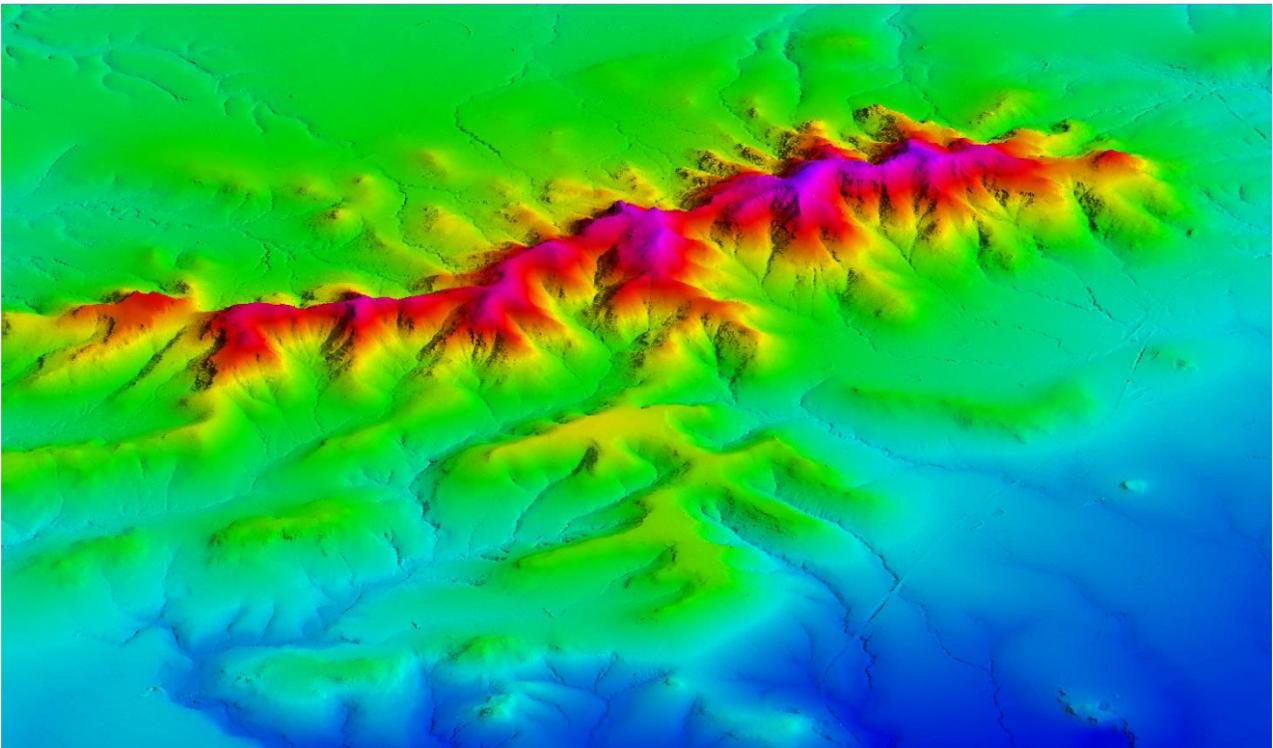


Modelo digital de elevación con resolución de 5 m en vista 3D

Los Modelos Digitales de Elevación corresponden al grupo de datos del relieve continental, insular y submarino y son una estructura numérica definida por la distribución regular y espacial de los valores de altura con respecto a un nivel de referencia o nivel medio del mar, que permiten conocer las formas del relieve terrestre como son las montañas, planicies, cañones, talud y plataforma

continental, fosas, depresiones, dorsales y mesetas, así como de los objetos naturales y artificiales presentes sobre el terreno.

El avance en el período alcanzó 2,324 modelos digitales de elevación (MDE) con resolución de 5 metros y cubrimiento territorial conforme al formato cartográfico en la escala 1:10 000, de los cuales 1,162 modelos corresponden al tipo superficie y la misma cantidad para el tipo terreno.

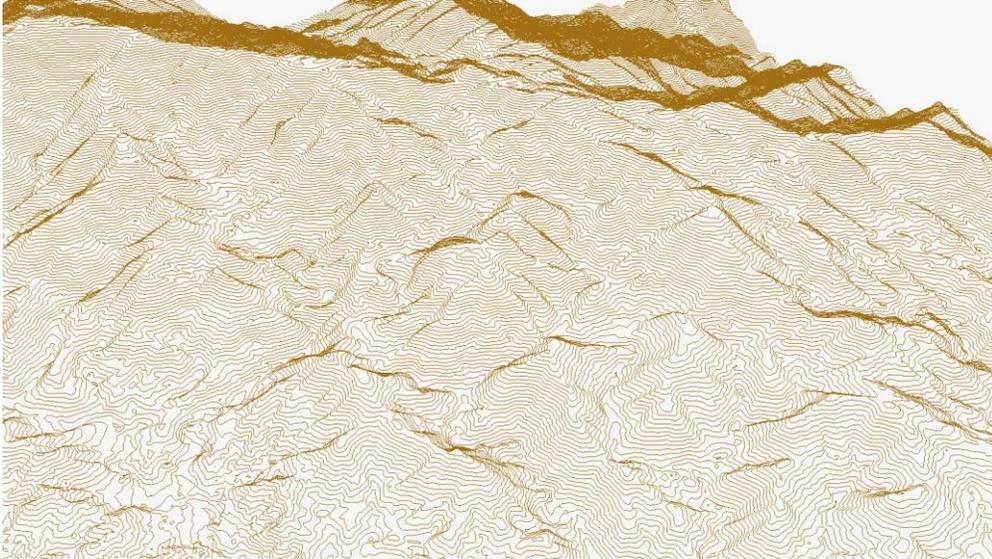


Modelo digital de elevación del tipo terreno con resolución de 5m del Cerro del Muerto en Aguascalientes

Los modelos digitales de elevación con resolución de 5 m pueden obtenerse ingresando al portal del INEGI en el tema de relieve continental en la siguiente dirección:
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/>

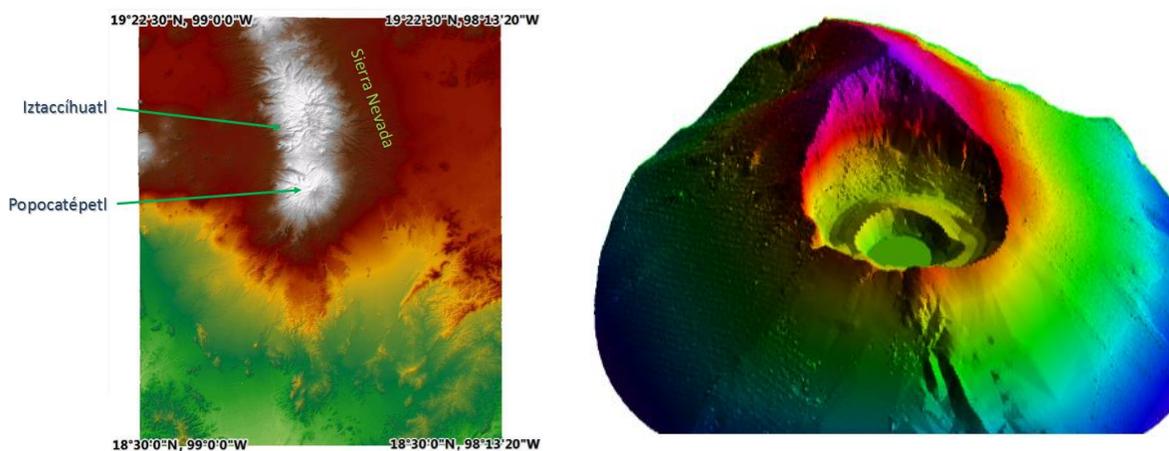
Para el caso de los conjuntos de datos de la cubierta de altimetría para la información topográfica en la escala 1:20 000 el avance fue de 252 formatos en esta escala. Asimismo se generaron 167 modelos de relieve sombreado para la información topográfica en la escala 1:20 000. Y para el proyecto de

actualización de la información topográfica se produjeron 131 modelos de relieve sombreado para la escala 1:50 000 y 6 modelos para la escala 1:250 000.



Curvas de Nivel con vista en perspectiva de la zona de Mascota, Jalisco

Respecto a los Modelos Digitales de Elevación con resolución de 3 metros, se realizaron 392 formatos 1:20 000, de los cuales 196 son tipo terreno y la misma cantidad de tipo superficie, para el Atlas Nacional de Riesgo del CENAPRED y para el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) de la Secretaría de Gobernación.



MDE con resolución de 3 metros de la zona potencialmente afectable por el volcán Popocatepetl
La Carta Batimétrica Internacional del Mar Caribe y Golfo de México (IBCCA), es un proyecto de cartografía batimétrica regional auspiciado por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental

(COI) y la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), para la región del Mar Caribe y Golfo de México. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/submarino/batrimetrica_int.aspx

El objetivo de IBCCA es la impresión de las 16 cartas que lo integran en escala 1:1 000 000, y la generación potencial de la cartografía temática marina de la región del Mar Caribe y el Golfo de México. Actualmente se encuentran concluidas con el apoyo de los coordinadores científicos de cada país las hojas identificadas con las claves: 1-04, 1-05, 1-06, 1-09 y 1-11. Se realizó la gestión para la publicación de las cartas correspondientes a las claves: 1-01, 1-02, 1-03, 1-07, 1-08 y 1-13, alcanzando con ello un avance de 11 cartas en el periodo.



Distribución geográfica de las hojas IBCCA

En cuanto al proyecto de la Carta Batimétrica de la Zona Económica Exclusiva Segunda Versión, escala 1:1 000 000 en paralelo base 23° Norte, en proyección Mercator, empleando el elipsoide WGS84, está conformada por 8 hojas con un formato de 8° de Longitud por 9° de Latitud. Los archivos se distribuyen en formato vectorial. El área a cartografiar se encuentra ubicada geográficamente entre los 7°30' a 33°00' de Latitud Norte, y de 83°00' a 123°00' de Longitud Oeste. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/submarino/batrimetrica_zeesv.aspx

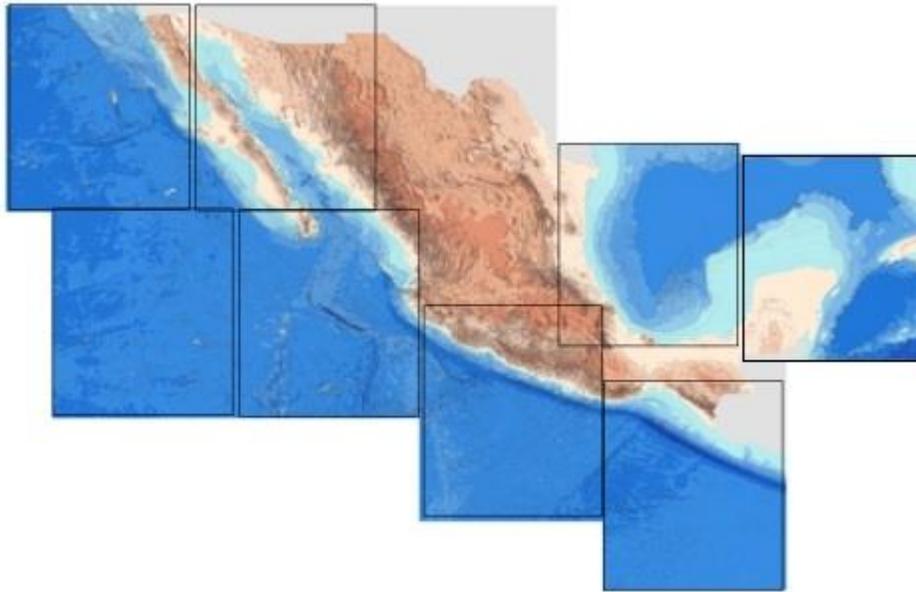
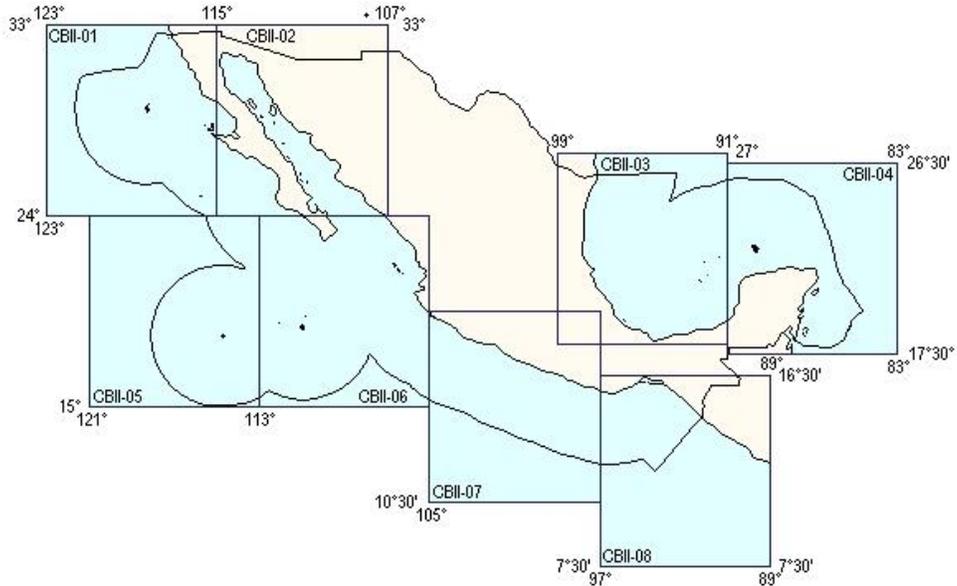


DIAGRAMA DE HOJAS CARTA BATIMÉTRICA DE LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA DE MÉXICO 2da. VERSIÓN



La fuente de información y datos batimétricos procede del Centro Nacional de Datos Geofísicos (NGDC por sus siglas en inglés), de la Administración Nacional para los Océanos y la Atmósfera (NOAA, por sus siglas en inglés).

Tabla de localización de coordenadas de las hojas de la Carta Batimétrica de la Zona Económica Exclusiva Segunda Versión, escala 1:1000 000		
Clave	Longitud	Latitud
CBII-01	115°00' – 123°00' O	24°00' – 33°00' N
CBII-02	107°00' – 115°00' O	24°00' – 33°00' N
CBII-03	91°00' – 99°00' O	18°00' – 27°00' N
CBII-04	83°00' – 91°00' O	17°30' – 26°30' N
CBII-05	103°00' – 121°00' O	15°00' – 24°00' N
CBII-06	105°00' – 113°00' O	15°00' – 24°00' N
CBII-07	97°00' – 105°00' O	10°30' – 19°30' N
CBII-08	89°00' – 97°00' O	7°30' – 16°30' N

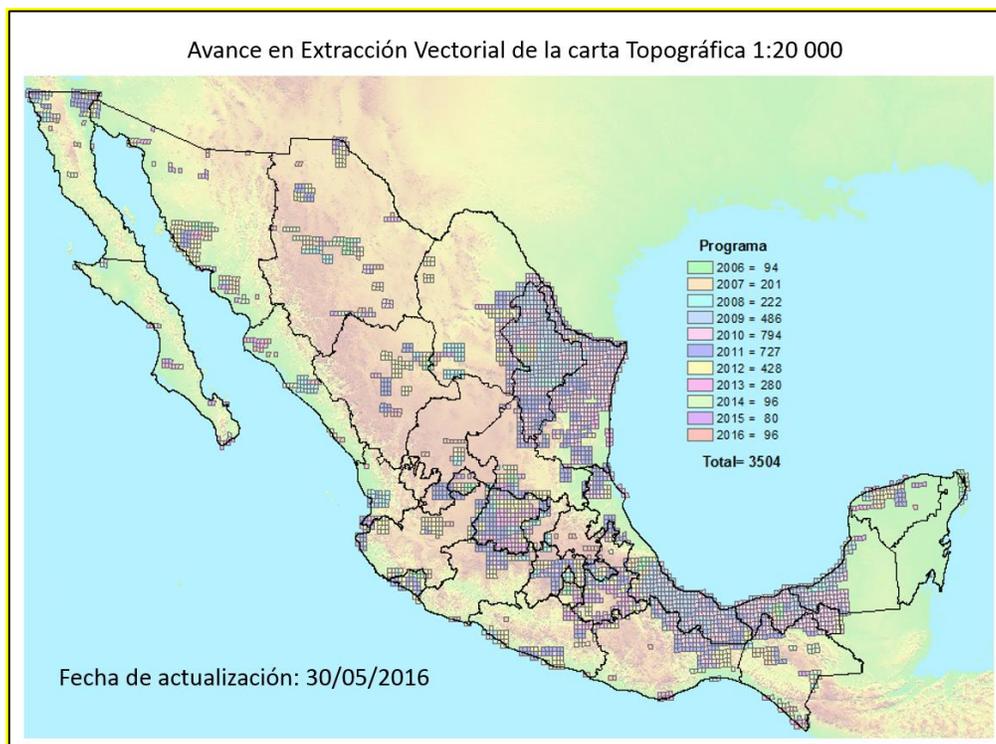
Integración de datos topográficos

Georreferenciación de Rasgos

Avance carta escala 1:20 000



- Se actualizó el *Manual de Normas y Criterios para la Extracción de Rasgos Geográficos de la Carta Topográfica escala 1:20 000*, adicionalmente se actualizaron las *Metodologías para la Actualización de Datos Vectoriales a escala 1:50 000 y escala 1:250 000*, la cuales sirven para la generación y actualización de los datos vectoriales en las distintas escalas mencionadas, cabe mencionar que los Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III están considerados como información de interés nacional y deberán actualizarse cada 6 años.
- Se creó la *Metodología para la Actualización de Datos Vectoriales a escala 1:250,000 serie IV* la cual sirve para actualizar los datos vectoriales en esta escala. En dicha metodología se contempla la actualización de 3 elementos altamente dinámicos: Localidades, Vías de Comunicación e Hidrografía, considerando el ajuste de las corrientes de agua conforme a las curvas de nivel.



Actualización del Marco Geoestadístico

Los resultados obtenidos fueron la actualización de 2,860 localidades y poco más de 49,059 manzanas.

Nombres Geográficos

Se cuenta con la actualización de datos e información documental del Archivo Histórico de Localidades de los 2,457 municipios del país.

En relación con la Armonización y Normalización, Nombres geográficos de rasgos culturales y naturales tiene un cubrimiento de 555 cartas topográficas 1:50 000, junto con otra información cartográfica de diferentes escalas y versiones.

Límites Político-Administrativos Estatales y Municipales

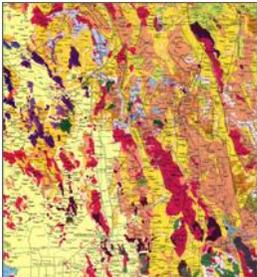
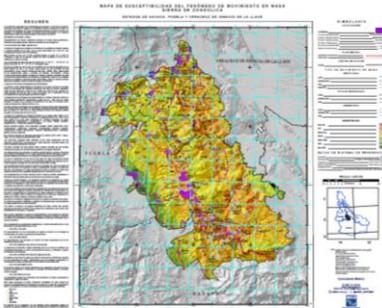
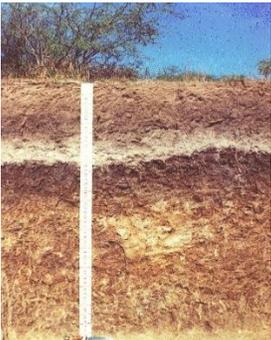
México está integrado por 32 entidades federativas con 66 límites interestatales en común, de éstos solamente 40 cuentan con documentos que les dan sustento legal, con reconocimiento federal o estatal. En el ámbito territorial las representaciones cartográficas son elementos fundamentales para la definición de límites administrativos. En este contexto, y en apego a sus atribuciones, el INEGI publicó en el 2006 el producto Atlas Situación Actual de la División Político-Administrativa Interestatal Estados Unidos Mexicanos. Posteriormente y con la finalidad de conocer la situación actual de los límites político-administrativos estatales y municipales, con base en los documentos que les dan sustento legal y aportar elementos técnicos que contribuyan a su definición, así como actualizar el Marco Geoestadístico e integrar los datos correspondientes al Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA), se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Recopilación de documentos que dan sustento legal a los límites estatales y municipales, así como transcripción de los mismos a una base cartográfica. Se actualizó la metodología para la investigación y transcripción de los documentos legales que dan sustento a los límites. Se continuó con la transcripción de los límites a una base cartográfica de acuerdo con los documentos que los describen, utilizando como materiales de apoyo ortofotos digitales e imágenes de satélite. En el presente año se realizó la homologación de 25 límites estatales con sustento legal del Congreso de la Unión y 15 límites estatales con sustento legal del congreso de cada estado. Se continúa con la recopilación de documentos legales que respaldan los límites político-administrativos municipales de las entidades federativas del país, así como su transcripción a una base cartográfica. A la fecha se han transcrito 750 límites municipales.

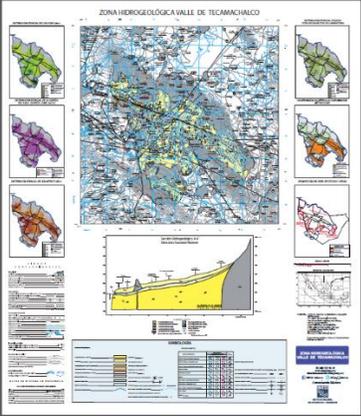
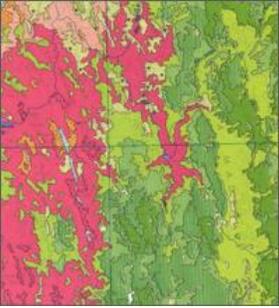
Actualmente se cuenta con un acervo documental integrado por 32 expedientes de límites estatales y sus respectivos municipales.

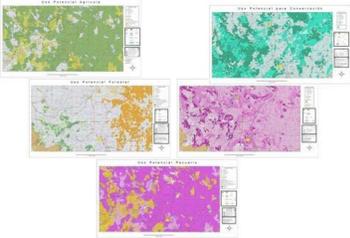
- Documentación de los vértices que integran los límites estatales y municipales. Se continúa con la documentación de cada uno de los vértices que integran los límites estatales y municipales, con la finalidad de dar a conocer las características de la transcripción, así como integrar los datos que fundamentan cada límite transcrito. Se han documentado 40 límites estatales y 700 límites municipales.
- Situación Actual de los Límites Político-Administrativos. Se cuenta con 33 documentos elaborados sobre la Situación Actual de los Límites Político-Administrativos Estatales (32 a nivel estatal y uno nacional) y 32 documentos sobre la Situación Actual de los Límites Político-Administrativos Municipales (uno por entidad federativa). En cada uno de los documentos, se detalla la información existente y la problemática relacionada con el tema.
- Atención a Unidades del Estado. Se ha contribuido a la atención de requerimientos de Gobiernos Estatales y Municipales, así como de Peritos para dar solución a solicitudes sobre la integración territorial de los municipios, entre los que destaca la identificación y transcripción de límites intermunicipales y la investigación documental de los límites municipales entre otros.
- Se elaboró una propuesta de *Lineamientos técnicos para la generación de datos de límites Político-Administrativos para fines estadísticos y geográficos*, incluye las especificaciones técnicas para la generación de datos de límites estatales, municipales y delegacionales, su representación cartográfica y la descripción de la ubicación geográfica de cada vértice que los integran, con el fin de contribuir a su definición, así como promover la armonización y homogeneidad de los datos de límites estatales municipales y delegacionales, para su integración al registro nacional de información geográfica.
- En el marco de la Reforma Energética y el artículo 57 de la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos, el INEGI participó en la definición de una malla con separación de 30", para la asignación de bloques a las entidades federativas y el otorgamiento del área de asignación.

Anexo 3. Recursos Naturales

Carta	Descripción	Cantidad
<p>Continuo Geológico Nacional escala 1: 250 000</p> 	<p>Esta cartografía representa a las características básicas de las rocas, su origen, clasificación y ubicación en la escala del tiempo geológico, así como indicaciones acerca de la utilización de los minerales metálicos y no metálicos.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>
<p>Inventario Nacional de Fenómenos Geológicos Escala 1:250 000</p> 	<p>Esta cartografía brindará a los usuarios el inventario de incidencia de fenómenos geológicos (colapso, erosión costera, inundación, movimiento en masa, sismo, subsidencia) para la toma de decisiones y planeación de las actividades antrópicas, donde el conocimiento de las condiciones geológicas actúa como un factor preponderante.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>
<p>Conjunto de Datos de Perfiles de Suelos, Escala 1: 250 000 Serie II</p> 	<p>Esta cartografía representa las características morfológicas, físicas y químicas de los suelos del país; es considerada un marco de referencia para la prevención de desastres ecológicos y degradación ambiental, ocasionados por la sobreexplotación o uso inadecuado del suelo. En este tema se cuenta con la cobertura nacional correspondiente a la Serie II.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>

Carta	Descripción	Cantidad
<p>Conjunto de datos de Erosión del Suelo, Escala 1:250,000 Serie I</p> 	<p>En esta cartografía se representan las áreas afectadas por la erosión, permite conocer la distribución espacial y la generación de estadísticas y estimaciones sobre las repercusiones de éste fenómeno.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>
<p>Carta de Hidrología Superficial Serie II escala 1: 250 000.</p> 	<p>Contiene información de las cuencas hidrológicas del país, se presentan: la ubicación de las estaciones hidrométricas, división hidrológica, unidades de escurrimiento, estaciones hidrométricas, y la localización de los distritos de riego que son abastecidos por los aprovechamientos superficiales. Actualmente está en proceso la Serie III, en donde se tiene una nueva visión de las cuencas hidrográficas con información integrada, vinculada con los fenómenos demográficos y productivos que afectan la cantidad y calidad del recurso agua.</p>	<p>5 Estudios Prototipo de información integrada bajo el contexto de cuenca hidrográfica</p>
<p>Carta de Hidrología Subterránea Serie III escala 1: 250 000</p>	<p>Proporciona información referente a la probable presencia de acuíferos subterráneos, inferida a partir de las características de materiales litológicos y de la configuración del terreno; también se indica la ubicación de pozos,</p>	<p>58 Zona Hidrogeológica</p>

Carta	Descripción	Cantidad
 <p>Mapa de la Zona Hidrogeológica Valle de Tecamachalco, que muestra una distribución detallada de las características hidrogeológicas en una zona específica, con una leyenda y un diagrama de perfil de terreno adjunto.</p>	<p>norias y aeromotores, con el señalamiento de los niveles freáticos (profundidad en la que se encuentra el agua).</p> <p>Actualmente se trabaja la Serie III con un nuevo concepto de Zonas Hidrogeológicas, en donde se representan las propiedades físicas de los acuíferos, su dinámica hídrica, vulnerabilidad, funcionamiento geohidrológico, además de la composición química del agua subterránea.</p>	
<p>Conjunto de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie V</p>  <p>Mapa que muestra la distribución espacial de diferentes tipos de uso del suelo y vegetación, representados por colores como verde, rojo y amarillo.</p>	<p>En este tipo de carta se indica la distribución de la vegetación natural, así como el nivel y tipo de afectación de las comunidades vegetales y su dinámica en México, además permite conocer la localización de las áreas agrícolas de acuerdo con su disponibilidad de agua y por la permanencia de los cultivos en el terreno.</p> <p>Actualmente se cuenta con la Serie V.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>
<p>Carta de Uso Potencial del Suelo escala 1:250 000</p>	<p>Describe el conjunto de condiciones ambientales para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano.</p>	<p>Se cuenta con un total 100 cartas digitales y 32 impresas correspondie</p>

Carta	Descripción	Cantidad
	<p>Durante el 2010 se inició la segunda serie de esta cartografía con una nueva metodología.</p>	<p>nte a la metodología 1982. Se cuenta con 7 cartas correspondiente a la metodología 2010.</p>
<p>Cartografía Climática</p> 	<p>Proporciona información referente a las características del clima dentro del territorio nacional.</p> <p>Incluye los mismos marcos de referencia para la carta topográfica. En la escala 1:500 000 se indican los tipos de climas existentes en el país clasificados de acuerdo con el sistema de Koppen modificado por Enriqueta García.</p> <p>En la escala 1:1 000 000, formada por tres cartas- climas, temperatura y precipitación- además de los fenómeno de la sequía interestival, o sea el periodo comprendido en la época de lluvias en el cual decrece la precipitación pluvial.</p>	<p>1 Continuo Nacional</p>
<p>Inventario del Territorio Insular Mexicano escala 1: 50 000 Catálogo del Territorio Insular Mexicano</p>	<p>Esta cartografía presenta el número, extensión, ubicación y características de los elementos que componen el territorio insular mexicano, con la finalidad de</p>	<p>1 Mapa Nacional 1 Catálogo</p>

Carta	Descripción	Cantidad
 A map of Mexico with the coastal regions highlighted in red. The map shows the Gulf of Mexico to the east and the Pacific Ocean to the west. The word 'OCEAN' is visible at the bottom of the map.	conocer este recurso natural y difundirlo.	

Anexo 4. Producción Cartográfica

Productos Cartográficos elaborados en el período

República Mexicana, se editaron 7 en las siguientes escalas:

Mapa Digital	Escala	Formato digital	hojas
República Mexicana	1:1000 000	pdf, jpg	3 hojas
República Mexicana	1:2000 000	pdf, jpg	1 hoja
República Mexicana	1:3000 000	pdf, jpg	1 hoja
República Mexicana	1:4000 000	pdf, jpg	1 hoja
República Mexicana	1:6000 000	pdf, jpg	1 hoja
República Mexicana	1:8000 000	pdf, jpg	1 hoja
República Mexicana	1:10 000 000	pdf, jpg	1 hoja

República Mexicana en Relieve, se editaron 3 en las siguientes escalas:

Mapa en Relieve	Escala	hojas
República Mexicana	1:4000 000	1 hoja
República Mexicana	1:8000 000	1 hoja
República Mexicana	1:10 000 000	1 hoja

Mapas Estatales, se editaron 32, uno para cada estado en 2 formatos chico y mural, y uno en relieve.

Mapa Estatal	formato	hojas	Universo
Condensado Estatal	Chico (tamaño aproximado 80 cm x 90 cm)	1 hoja	32 estados
Condensado Estatal	Mural (mayor a 1.50 m	1 hoja	31 estados (D.F no se elaboró)

Condensado Estatal en Relieve	Chico (termoformado)	1 hoja	31 estados (D.F no se elaboró)
-------------------------------	----------------------	--------	--------------------------------

Cartas Topográficas, se editaron 3,885 en las siguientes escalas:

Mapa	Escala	Formato digital	Cantidad
Carta topográfica	1:20 000	pdf, Tif, Gif	3,366
Carta topográfica	1:50 000	pdf, Tif, Gif	507
Carta topográfica	1:1 000 000	pdf, Tif, Gif	11
Península de Baja California	1:1 000 000	Pdf, jpg	1

Cartas de Recursos Naturales, se editaron 457 en los siguientes temas:

Mapa	Escala	Formato digital	Cantidad
Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie IV	1:250 000	pdf, Tif, Gif	121
Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie V	1:250 000	pdf, Tif, Gif	121
Carta de Edafología serie II	1:250 000	pdf, Tif, Gif	121
Carta de Zonas Hidrogeológicas	Varias escalas	pdf, Tif, Gif	64
Mapas de susceptibilidad del fenómeno de movimientos en masa, Subsistencia, y Erosión Costera			14
Cartas Batimétricas Internacional del Mar Caribe y Golfo de México	1:1000 000	pdf, jpg	8
Cartas Batimétricas de la Zona Económica Exclusiva de México	1:1000 000	pdf, jpg	8

Cartas Catastrales de la República Mexicana, se editaron 2 de los siguientes temas:

Mapa	Escala	Formato digital	Cantidad
Carta de predios georreferenciados del programa de actualización de datos y expedientes del programa de PROCAMPO	1:4 000 000	pdf	1
Carta de Información Catastral y Registral	1:4 000 000	pdf	1

Cartas Catastrales Estatales, se editaron 32 para los estados de la República Mexicana:

Mapa	Escala	Formato	Cantidad
AGUASCALIENTES	1:175 000	pdf, y jpge	1
BAJA CALIFORNIA	1:1000 000	pdf, y jpge	1
BAJA CALIFORNIA SUR	1:750 000	pdf, y jpge	1
CAMPECHE	1:700 000	pdf, y jpge	1
CHIAPAS	1:700 000	pdf, y jpge	1
CHIHUAHUA	1:1 250 000	pdf, y jpge	1
COAHUILA DE ZARAGOZA	1:800 000	pdf, y jpge	1
COLIMA	1:175 000	pdf, y jpge	1
DISTRITO FEDERAL	1:80 000	pdf, y jpge	1
DURANGO	1:1000 000	pdf, y jpge	1
ESTADO DE MÉXICO	1:400 000	pdf, y jpge	1
GUANAJUATO	1:400 000	pdf, y jpge	1
GUERRERO	1:700 000	pdf, y jpge	1
HIDALGO	1:400 000	pdf, y jpge	1
JALISCO	1:750 000	pdf, y jpge	1
MICHOACÁN	1:500 000	pdf, y jpge	1
MORELOS	1:175 000	pdf, y jpge	1
NAYARIT	1:400 000	pdf, y jpge	1
NUEVO LEÓN	1:700 000	pdf, y jpge	1
OAXACA	1:700 000	pdf, y jpge	1
PUEBLA	1:500 000	pdf, y jpge	1
QUERETARO	1:250 000	pdf, y jpge	1
QUINTANA ROO	1:700 000	pdf, y jpge	1
SAN LUIS POTOSÍ	1:700 000	pdf, y jpge	1
SINALOA	1:750 000	pdf, y jpge	1

SONORA	1:1 200 000	pdf, y jpge	1
TABASCO	1:500 000	pdf, y jpge	1
TAMAULIPAS	1:800 000	pdf, y jpge	1
TLAXCALA	1:150 000	pdf, y jpge	1
VERACRUZ	1:1000 000	pdf, y jpge	1
YUCATAN	1:500 000	pdf, y jpge	1
ZACATECAS	1:700 000	pdf, y jpge	1

Mapas Táctiles, se editaron y termoformaron 15 mapas que se relacionan a continuación:

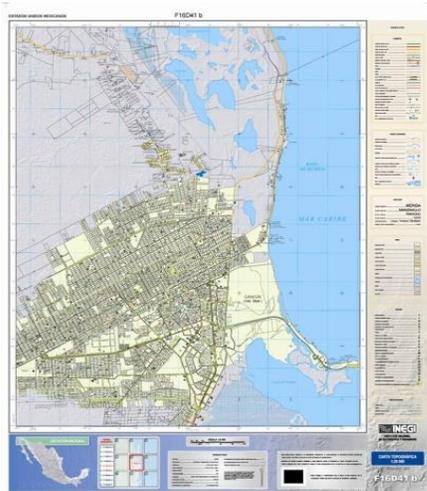
Mapa	Escala	Cantidad
Mapa mundial	1:40 000 000	1
Mapa de la República Mexicana límites geoestadísticos	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de ríos	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de climas	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de suelos	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de sismos	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de ciclones	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de provincias fisiográficas	1:6000 000	1
Mapa de la República Mexicana de vegetación	1:6000 000	1
Mapa de la ciudad de Pachuca	1:25 000	1
Mapa de la ciudad de San Luis Potosí	1:23 000	1
Mapa de la ciudad de Puebla	1:38 000	1
Mapa estatal de Hidalgo	1:350 000	1
Mapa estatal de San Luis Potosí	1:750 000	1
Mapa estatal de Puebla	1:600 000	1

Cartografía Especial, se editaron 135 mapas en los siguientes temas:

Mapa	Escala	Hojas o mapas
Mural de la Cuenca del Río Lerma Santiago	1:200 000	15 hojas
Zonas Metropolitanas	Varias escalas	59 mapas de Ciudades Conurbadas, y 1 de la República Mexicana
Condensado Estatal en relieve para el Gobierno del Estado de Jalisco	1:700 000	1 hoja
Carta Aeronáutica escala 1:250 000	1:250 000	2 hojas
Espaciomapa del Valle de México	1:250 000	1
Fotografía aérea panorámica del Volcán Popocatepetl	Sin escala	1
Mapas de presas y ríos	Tamaño carta	2
Mapas estatales para el atlas escolar de la SEP	Varias escalas	64
México en el Mundo para el atlas escolar de la SEP	Varias escalas	1
México en América para el atlas escolar de la SEP	Varias escalas	1
Mapa de la República Mexicana (con división municipal)	1:2000 000	1 mapa
Mapa de piso para el Museo Descubre del estado de Aguascalientes, México.	1:2000 000	1 mapa

Productos Geográficos Termoformados, se termoformaron 2 mapas:

Mapa	Cantidad
Paisajes geológicos en termoformado	1
Fósiles	1



Carta Topográfica Escala 1:20 000



Mapa de la República Mexicana

Límites Internacionales

En el marco de los convenios de colaboración interinstitucional del 2009 y 2011, el INEGI y la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), elaboraron el mosaico aerofotográfico de la línea divisoria internacional entre México y los Estados Unidos, compuesto de 197 ortofotomapas a escala 1:25 000. En el año 2015 a solicitud de la CILA se elaboró una nueva versión de los fotomapas antes mencionados, haciéndose un ajuste en el tamaño y distribución de los formatos logrando el cubrimiento de la totalidad de la línea en 175 fotomapas.



Mapa de la Línea Divisoria Internacional en el Río Bravo

Compendios de Información Geográfica Municipal y Capítulos Geográficos de los Anuarios Estadísticos y Geográficos por Entidad Federativa

Los compendios municipales son publicaciones digitales, cuyo objetivo general es integrar y difundir información relevante de cada uno de los 2,440 municipios y 16 delegaciones en el Distrito Federal (actualmente Ciudad de México), que integran el país; sus localidades, recursos naturales y medio ambiente, infraestructura para el transporte, y ubicación geográfica. Disponible para descarga gratuita en Internet (versión 2010).

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx>

Los Capítulos Geográficos son parte del contenido de los Anuarios Estadísticos y Geográficos que abarcan información básica para que el usuario pueda ubicar los fenómenos geográficos expresados en datos estadísticos de cada uno de los Estados y el Distrito Federal (actualmente Ciudad de México); incluye 19 mapas (18 con gráficas estadísticas) y 18 cuadros estadísticos.

Esta publicación está a disposición del usuario a través de Internet (versión 2015 y anteriores).

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/productos/>

Red Hidrográfica a partir de Datos Vectoriales Topográficos escala 1:50 000

Su función es la de proveer información vectorial con topología de redes geométricas, con dos métodos de clasificación de líneas de flujo en función de su hidromorfometría, además de las unidades de captación de aguas superficiales digitalizadas y correspondientes con la misma escala de la red, para utilizarse en diversos proyectos referentes al estudio de cuencas hidrográficas. Contiene líneas de flujo, puntos de drenaje y polígonos de subcuenca, que modelan los escurrimientos superficiales. A fin de poder utilizar con mayor facilidad la Red Hidrográfica se cuenta con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) que es una aplicación geoespacial que facilita la construcción de escenarios orientados a la toma de decisiones para apoyar proyectos de ordenamiento territorial, administración del agua, sustentabilidad de cuencas, etc. A fin de darle al usuario más elementos de análisis en el año 2014 se integró la capa de datos de la Red Nacional de Caminos (RNC) la cual se presenta con una simbología especial según los tipos de caminos referidos, En éste mismo año, se integra el ruteador el cual utiliza la RNC para definir las rutas origen-destino; el usuario tiene la posibilidad de establecer barreras que indican caminos que no se pueden usar por situaciones diversas (daño en los caminos, obstrucción de los mismos, etc.).

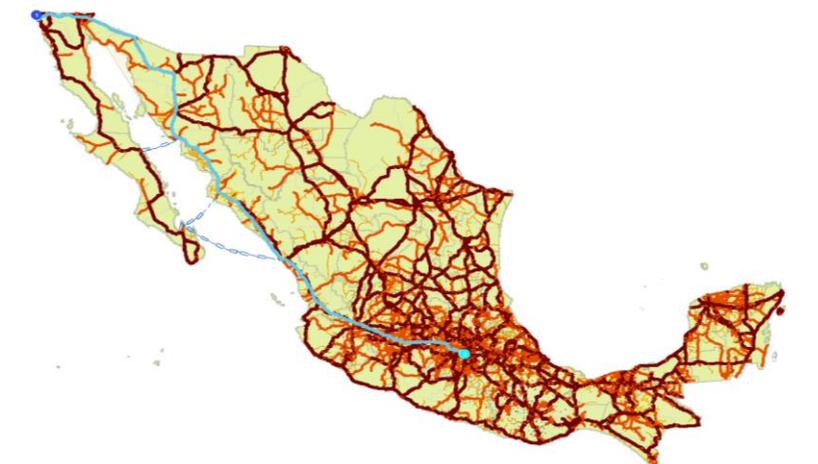
Se actualiza el SIATL con la RNC en su versión 2015 e integra la nueva versión del ruteador. El SIATL se puede acceder mediante la página:

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Red Nacional de Caminos

Proyecto para generar una red geométrica de carreteras pavimentadas y de principales vialidades con el modelado de diversas características funcionales y restrictivas para la circulación vehicular, con el fin de contar con un producto que responda a métodos de ruteo. Durante el año 2013 y principios del 2014 se integraron más sitios de interés, localidades rurales y elementos de terracerías. Así mismo, a partir del segundo semestre del 2013, se trabaja de forma conjunta con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), con la finalidad de obtener un producto avalado por ambas instituciones y enriquecido con la información tanto de INEGI como de la SCT.

Como resultado de esta alianza se concluyó la integración, en cobertura nacional, de la edición 2014 de la Red Nacional de Caminos (RNC). Se presentó en los distintos Comités Técnicos Especializados y en la Junta de Gobierno, se realizó la documentación (metadatos, diccionario de datos, documento técnico descriptivo), en el mes de octubre se publicó como Información de Interés Nacional, se obtuvieron los derechos de autor, se integró en los sistemas SIATL y Mapa Digital de México, se colocó a disposición de los usuarios en el sitio del INEGI para su descarga. Para el año 2015, se obtiene y se publica la versión correspondiente.



Anexo 5. Sistema Nacional de Información Catastral y Registral

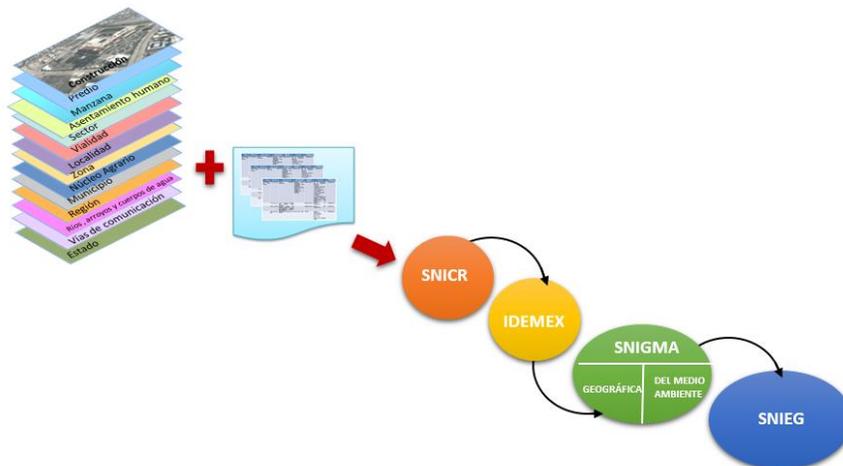


¿Qué es el Sistema Nacional de Información Catastral y Registral?

Es una plataforma tecnológica en la que principalmente se integra la información catastral (vectorial y alfanumérica) y registral homologada así como estructurada para brindar confiabilidad en la gestión sustentable del territorio.

¿Cómo se constituye?

El Sistema Nacional de Información Catastral y Registral integra en una sola base de datos la información de los Registros Públicos de la Propiedad y los Catastros de la propiedad inmobiliaria de México, la cual será el insumo principal para conformar la Infraestructura de Datos Espaciales de México, en su componente catastral, misma que forma parte del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica



¿Cómo se conforma?

Con la participación coordinada de diferentes actores, entre ellos las Unidades del Estado como lo son: los Catastros Federales, Estatales y Municipales, así mismo los miembros del Comité Técnico Especializado en Información Catastral y Registral, (SEDATU, RAN, CONAVI, INDAABIN, CJEF, SHF, SE, BANOBRAS y el INEGI); definiendo políticas y normas, asesorando en la implementación de trabajos técnicos, intercambiando información, por medio de la celebración de convenios, mediante la concertación de acuerdos de colaboración o a través de la aplicación de métodos estadísticos tales como, el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales.



El Sistema Nacional de Información Catastral y Registral es coordinado por el INEGI.

¿Qué información contiene?

Información vectorial y tabular de los predios que conforman el territorio nacional, obtenida a través de los diferentes proyectos de modernización, censos, investigaciones, etcétera, misma que se integrará al SNIEG. Las características que debe cumplir dicha información, se especifican en la Norma Técnica para la Generación, Captación e Integración de Datos Catastrales y Registrales con

finestadísticos y geográficos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de enero de 2012.



¿Cuál es su sustento jurídico?

Artículo 26 de la LSNIEG. El Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente (SNIGMA), en su componente geográfico, generará como mínimo los siguientes grupos de datos:



¿Para qué sirve?

El Sistema Nacional de Información Catastral y Registral proporciona información acerca de la propiedad raíz para apoyar en las gestiones de ordenamiento y planificación del territorio. Esto permite tener un conocimiento del espacio geográfico territorial y su composición en términos de tenencia de la tierra, a fin de:

- Otorgar seguridad jurídica en la tenencia de la tierra y sus transacciones inmobiliarias,
- Elevar la recaudación municipal al aplicar de forma justa y actualizada el impuesto predial,
- Permitir la planificación y el desarrollo sustentable del territorio,
- Promover económicamente la inversión nacional y extranjera, y
- Facilitar la prestación de servicios públicos.

¿Cómo se mantendrá actualizado?

1. Mediante el intercambio de información y con procesos interoperables entre las Unidades del Estado productoras y usuarias de la información catastral entre las que se encuentran:
 - Dependencias y organismos de la Administración Pública Federal,
 - Organismos Autónomos,
 - Gobiernos Estatales,
 - Gobiernos Municipales,
 - Principales usuarios de información catastral.
2. Con el impulso de las unidades coordinadoras de la información catastral
3. Con la implementación de las especificaciones normativas en la materia.

Anexo 6. Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0)

Objetivo

Proporcionar un producto con representación continua y basado en información reciente que permita aportar datos consistentes y actualizados del relieve continental al SNIGMA.

Características

El CEM 3.0 se basa principalmente en el continuo de curvas de nivel a escala 1: 50 000; sin embargo, el modelo utilizado para su generación se apoya de manera importante en otros tipos de información, como los puntos acotados, las corrientes y cuerpos de agua. En específico, los primeros consideraron los continuos de bancos de nivel y vértices geodésicos; los segundos integraron los continuos de la red hidrográfica y los cuerpos de agua en su escala 1: 50 000. Todos los continuos en sus versiones más recientes.

La elaboración del CEM 3.0 está basada en el modelo de interpolación denominado ANUDEM, algunas características importantes de este son las siguientes:

- Considera como fuente diversos tipos de información que contengan datos de altura del terreno como lo son las curvas de nivel y los puntos acotados,
- Considera tanto los métodos de interpolación locales como los globales,
- Considera el agua como una fuente primaria de erosión, por tanto existen redes de drenaje bien establecidas y son representadas por la red hidrográfica y los cuerpos de agua.

Adicionalmente, esta versión tiene las siguientes características:

- Tiene una resolución de 15 m x 15 m.
- Las alturas se guardan en valores enteros con signo utilizando 16 bits para cada dato.
- Las unidades de alturas (Z) están en metros.
- La información se proporciona en coordenadas geográficas.
- El datum corresponde a ITRF92 época 1988.0, elipsoide GRS80.
- La cobertura geográfica del CEM 3.0 corresponde a la República Mexicana en su totalidad.
- El CEM se distribuye principalmente a través de internet.

- El formato de distribución es el denominado BIL (Banda entrelazada por línea) y TIFF (Tagged Image File Format).

Ventajas

Se destacan las siguientes:

- Se utilizaron diversos tipos de información fuente para generar el CEM 3.0.
- La información fuente se estructuró en continuos.
- Los continuos permitieron una disponibilidad total e inmediata de la información fuente con cobertura del territorio continental mexicano.
- Se utilizó un modelo de interpolación robusto reconocido a nivel internacional denominado ANUDEM.
- Se encuentra disponible en el portal del INEGI.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/continuoElevaciones.aspx>

Sistema de Descarga

Para la distribución del CEM 3.0 se ha desarrollado un sistema dinámico de descarga el cual se caracteriza por:

- Permitir la descarga del CEM 3.0 a resoluciones de 15, 30, 60, 90 y 120 metros.
- Posibilita la descarga mediante la selección de la cobertura geográfica ya sea nacional, área geoestadística estatal (AGEE), cobertura de la carta topográfica 1:50 000 y por un área definida por el usuario.
- El sistema permite adicionalmente la descarga del sombreado del área seleccionada para descarga, el sombreado es un producto derivado del CEM 3.0.
- El sistema de descarga es complementado con un visualizador el cual muestra la cobertura geográfica seleccionada en formato 3D.

Anexo 7. Modelo de Calidad de Datos Espaciales

La toma de decisiones siempre se ve acompañada de la conveniencia de evaluar impactos y tomar acciones preventivas y correctivas. Para ello se requiere disponer de datos adecuados; esto no sólo significa que su temática y desagregación sean las requeridas, sino también que se disponga de elementos para determinar lo que podemos llamar su “margen de aplicabilidad”, dado que los datos siempre tienen niveles parciales de exactitud, actualidad y consistencia, nunca son perfectos. Esto cada vez está siendo más tomado en cuenta.

S. A. John afirma: “...pueden derivarse respuestas muy equivocadas del uso de técnicas de análisis de SIG perfectamente lógicas, si los usuarios no son conscientes de las peculiaridades [...] de los datos...” Lo anterior significa que aunque las técnicas sean usadas correctamente, es posible que los resultados no sean adecuados si se desconocen ciertas características de los datos que condicionen su aplicabilidad. Corresponde al productor conocer y comunicar al usuario tales condicionantes.

Las consideraciones anteriores involucran un concepto fundamental: los *productos geográficos*, son aquellos que están constituidos por datos espaciales. Tales productos forman el ámbito de aplicación del presente modelo.

1. Breve Semblanza Histórica del Concepto *Calidad*

Calidad y normalización son conceptos muy relacionados entre sí, por lo que la semblanza histórica de uno necesariamente involucra al otro.

La normalización ha acompañado a la producción, en mayor o menor grado, desde hace siglos, pero más estrechamente a partir de la Revolución Industrial. La idea en todo este tiempo fue entender a la calidad como el cumplimiento de las especificaciones durante determinadas etapas del proceso. Esta noción está asociada desde entonces al concepto **control de calidad**.

En tiempos recientes al enfoque del control de calidad se añadió uno nuevo: **la aptitud para el uso** (*fitness for use*, en inglés); una perspectiva de informar a los usuarios sobre las capacidades del producto, los márgenes en los cuales pueden utilizarlo.

Cierto es que con la geomática se han mejorado los procesos en cuanto a exactitud, precisión y velocidad, pero también se abrió la puerta a una variedad de posibles errores, por lo que el tema de la calidad es probablemente más necesario que antes.

En lo que respecta al INEGI, se ha trabajado con la noción del control de calidad desde hace muchos años y sigue siendo una parte importante en los procesos productores. Y además se ha dado el paso siguiente: adoptar la idea de la calidad como aptitud para el uso.

A continuación se explican los principios de los datos espaciales y la forma en que se aplica a ellos la noción de calidad.

Sobre los Datos Espaciales

El dato como abstracción

Los datos son valores que representan propiedades de los elementos del mundo real, y cobran sentido cuando son ordenados y ascienden a la categoría de información, como reconoce la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, que define a la información geográfica como “el conjunto organizado de datos espaciales georreferenciados” (Artículo 2, Fracc. IV).

Los datos son abstracciones del mundo hechas con base en un modelo, se organizan para crear la información que sustenta la toma de decisiones. Así pues, conocer la calidad de los datos resulta fundamental para lograr decisiones sustentadas.

Objetos, datos espaciales y productos geográficos

El *objeto espacial* es una abstracción a partir del espacio geográfico, que puede corresponder a elementos físicos o a abstracciones numéricas de ellos. Entre los muchos ejemplos posibles están las corrientes de agua, los caminos y las mediciones de temperatura. La mayoría de los objetos espaciales tienen dos componentes:

- Componente descriptivo. Nos habla de las características del objeto mediante los *atributos*, que lo califican y describen.
- Componente espacial. Es la representación gráfica del objeto espacial (vectorial o ráster).

El *dato espacial*, por su parte, es el registro digital del objeto espacial, del cual hereda los componentes. Los datos espaciales se integran para crear *productos geográficos*, concepto en donde se incluyen, entre otros: las mediciones geodésicas, los conjuntos de datos (topográficos, geológicos, edafológicos, climáticos, hidrológicos, etc.), la cartografía, tanto digital como impresa, de todos los temas; las imágenes, como las satelitales, las generadas mediante Lidar y ortofotos; los modelos digitales de elevación y los sistemas de consulta, como visualizadores o registros de imágenes.

Los objetos espaciales dependen de una escala fuente y otra de representación, lo cual condiciona el detalle y la exactitud de su localización geográfica. Sus contornos no siempre están bien definidos en las imágenes, y a veces ni siquiera en la realidad (unidades de vegetación o de suelo); son dinámicos en el tiempo, y muchas veces su levantamiento implica mediciones, y toda medida tiene inevitablemente algún error. Pero además en el manejo e integración de los datos espaciales hay varios procesos expuestos a errores o con márgenes de incertidumbre, como el escaneo, el remuestreo de imágenes, la aerotriangulación, la ortorrectificación, la digitalización de objetos a base de imágenes, la edición cartográfica y la rasterización.

Tales características hacen que los datos espaciales tengan siempre un cierto margen de incertidumbre, y esta situación se hereda a los productos geográficos. En ello está una base importante para asumir el enfoque moderno sobre calidad.

Sobre la Calidad de los Datos Espaciales

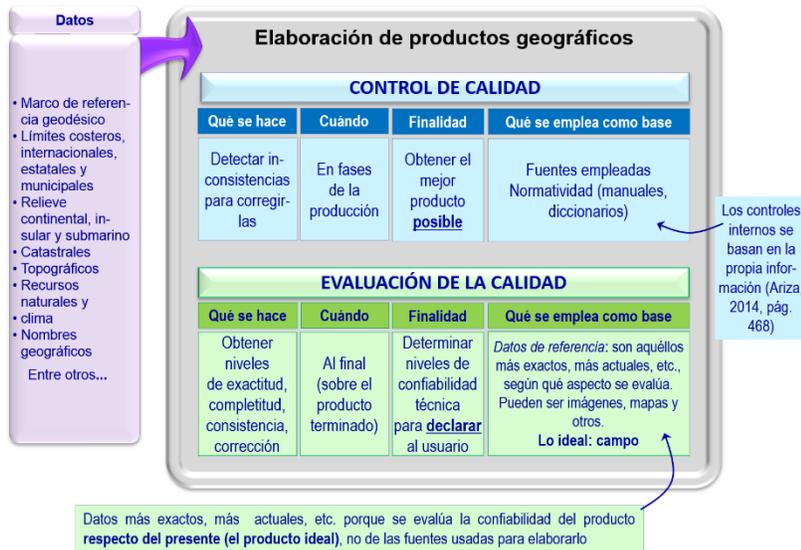
Según Francisco Javier Ariza, una definición de calidad ampliamente aceptada es la siguiente: “...totalidad de las características de un producto o servicio tal que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas.”

Tal definición expresa que la calidad de un producto se relaciona con verificar que cumpla las normas y con la forma en que cubre las expectativas de los usuarios. Por su parte, Goodchild comenta que hay decisiones “basadas en la presunción de que es posible crear una representación perfecta de los contenidos de un mapa, e incluso en la actualidad esa presunción parece razonable. Pero [...] no es posible crear una representación perfecta de la infinita complejidad del mundo real”.

Éste es un principio particularmente importante: **podría pensarse, erróneamente, que *calidad* significa la ausencia total de errores, la existencia de datos espaciales perfectos**, pero se acepta que siempre hay un grado de error o “desfase” con la realidad.

Lo anterior no significa que los productos geográficos sean falsos o indignos de confianza. La solución la expresan Devillers y Jeansoulin: “Es imposible responder *a priori* y de una sola manera, si los datos son buenos o no (...); sin embargo, hay soluciones que clarifican el uso de los datos, para un propósito definido, basadas en conocer la información de su calidad. El mundo no es determinístico, la decisión final es subjetiva y depende del usuario” (subrayado agregado).

Así pues, calidad significa determinar y documentar los niveles de confiabilidad, que se refieren al grado de exactitud, veracidad, consistencia y completitud, y con ello aportar elementos para que un usuario determine en qué medida se satisfacen sus necesidades y los use con las expectativas correctas. Aquí es donde está la perspectiva de la calidad como *aptitud para el uso*. Para algunos usuarios una exactitud de 10 metros en coordenadas puede ser aceptable, pero otros requerirán que ésta no exceda el metro. Para unos puede ser indispensable la certeza de tener en un mapa todas las carreteras, mientras que para otros un panorama general de éstas será suficiente. Por el contrario, si el usuario no es informado de esto tenderá a asumir que no falta ni sobra nada, que toda la información es cierta y que las coordenadas y demás mediciones son “las reales”.



Estas consideraciones son las que sustentan la noción de **evaluación de la calidad**, que se ocupa de determinar los niveles de confiabilidad. Ella y el control de calidad son las dos vertientes de la calidad técnica, cada una con sus características y finalidad específica.

El modelo al que se refiere este documento se concentra en la evaluación de la calidad, tal como fue definida antes, pero considera también la elaboración de información cualitativa. Para su elaboración la referencia principal fue la normatividad desarrollada por la ISO, a través de sus normas 19113, 19114, 19138 y 19157 de su Comité Técnico 211; sin embargo, también se tomaron en consideración elementos y recomendaciones de otros expertos en el tema.

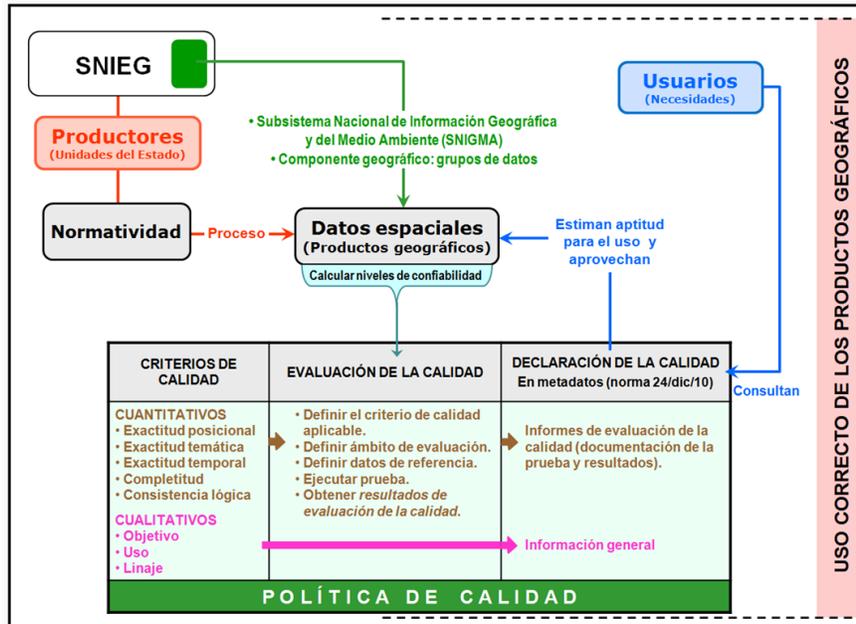
El Modelo para la Declaración de la Calidad de Datos Espaciales (MDCDE)

Objetivo y ámbito

El modelo pretende contribuir a asegurar la utilidad de los productos geográficos mediante la aplicación de una metodología para la evaluación y declaración de su calidad. Su ámbito de aplicación comprende todos los productos geográficos.

Componentes del MDCDE

Es un modelo conceptual y metodológico. Establece definiciones para dar significado único a términos básicos y establece también un esquema metodológico para los trabajos relacionados con la calidad de los productos geográficos.



La figura anterior muestra que el MCDE se ubica en el contexto del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), donde las Unidades de Estado, con base en una normatividad, realizan procesos para generar datos espaciales y elaborar productos geográficos.

La aportación del modelo respecto al esquema anterior consiste en que el productor incorpora la metodología de calidad, cuyos tres elementos fundamentales son: los criterios de calidad, la evaluación de calidad y su declaración. Se explican en el apartado siguiente.

Componentes principales del MDCDE

Criterios de calidad

Se dividen en cuantitativos y cualitativos, y los primeros se subdividen a su vez en *Subcriterios cuantitativos de calidad*. Cada uno de ellos estudia un aspecto particular del dato espacial.

El modelo establece nombres y definiciones únicas para cada criterio.

Criterios cuantitativos de calidad

Son la base para medir el grado en que se cumple la normatividad o diseño del producto de los datos espaciales, y así dar elementos para estimar la aptitud para el uso de los productos elaborados con tales datos.

Definiciones

Exactitud posicional. Grado de cercanía que existe entre las coordenadas de los datos espaciales y aquéllas aceptadas como referencia.

Subcriterios:

- **Exactitud posicional horizontal absoluta.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas horizontales de las posiciones absolutas de los datos y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional horizontal relativa.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas horizontales de las posiciones relativas de los datos y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional vertical absoluta.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas verticales de las posiciones absolutas de los datos y aquéllas aceptadas como referencia.
- **Exactitud posicional vertical relativa.** Grado de cercanía que existe entre las coordenadas verticales de las posiciones relativas de los datos y aquéllas aceptadas como referencia.

Exactitud temática. Evaluación de los valores de atributos de los datos espaciales en cuanto a su exactitud o su veracidad.

Subcriterios:

- **Exactitud de atributos cuantitativos.** Grado de cercanía que existe entre los valores de los atributos cuantitativos y aquellos aceptados como referencia.
- **Corrección de atributos cualitativos.** Grado de veracidad de los valores de los atributos cualitativos respecto de los valores verdaderos o que son aceptados como referencia.
- **Corrección de clasificación.** Grado de veracidad en la identificación de los objetos espaciales respecto a la realidad o fuente aceptada como referencia.

Exactitud temporal. Evaluación de las referencias temporales de los datos espaciales en cuanto a su exactitud, veracidad o congruencia.

Subcriterios:

- **Exactitud en la medida de tiempo.** Grado de cercanía que existe entre los valores de ubicación temporal de los datos y aquellos aceptados como referencia.
- **Validez temporal.** Grado de veracidad de las referencias temporales de los datos respecto de aquellas tomadas como referencia.
- **Consistencia temporal.** Grado de congruencia en la secuencia cronológica de las referencias temporales de los datos.

Consistencia lógica. Grado de cumplimiento de las reglas lógicas establecidas para los datos espaciales en cuanto a estructura y relaciones.

Subcriterios:

- **Consistencia conceptual.** Grado de cumplimiento de las reglas del modelo conceptual de los datos espaciales.
- **Consistencia de dominio.** Grado de cumplimiento del dominio de valores especificado para el componente descriptivo de los datos espaciales.
- **Consistencia de formato.** Grado de cumplimiento de las reglas informáticas para el almacenamiento de los datos espaciales.
- **Consistencia topológica.** Grado de cumplimiento de las reglas topológicas para el almacenamiento gráfico de los datos espaciales.

Compleitud. Grado de correspondencia entre la presencia de objetos espaciales o de sus atributos y el universo teórico de aquellos que deben figurar según la especificación del producto.

Subcriterios:

- **Omisión.** Grado de exclusión indebida de objetos espaciales o de sus atributos de un producto geográfico.
- **Comisión.** Grado de inclusión indebida de objetos espaciales o de sus atributos en un producto geográfico.

Los criterios cuantitativos consisten en valores numéricos que se obtienen con diferentes métodos. Pueden reportarse con números absolutos, porcentajes, desviación estándar o con indicadores más complejos como el error medio cuadrático o el círculo de error probable.

Aplicabilidad de los criterios cuantitativos de calidad

No todos los criterios y subcriterios cuantitativos son aplicables a todos los productos (por ejemplo, no se evalúa la exactitud posicional de los nombres geográficos). La determinación de cuáles son aplicables a un producto determinado (o parte de él) dependerá en primer lugar del propósito de creación (algunos deben tener mayor fiabilidad posicional, otros alta completitud, etc.) y en segundo lugar de la disponibilidad de medios para efectuar la evaluación. Será el productor quien determine los criterios y subcriterios cuantitativos que serán aplicables en cada caso.

Criterios cualitativos de calidad

Hacen referencia a la información general sobre el producto. Aportan elementos para estimar la posibilidad de usarlo según las necesidades del usuario. Son tres: objetivo o propósito, uso y linaje.

Definiciones

Objetivo o propósito. Explicación de los propósitos para los cuales fue creado el producto y el uso previsto para él.

Uso. Descripción de los usos que se han dado ya al producto por parte del productor o de usuarios diversos, y que pueden coincidir o no con el uso previsto. El modelo de calidad entiende que este tipo de referencias son dinámicas, por lo que es importante que el productor actualice regularmente la información.

Linaje. Descripción detallada de los principales acontecimientos en la historia del producto: recolección, estructuración, transformaciones o actualizaciones. Algunas fuentes se refieren a este criterio con términos como *genealogía* o *historia de los datos*.

Aplicabilidad de los criterios cualitativos de calidad

El contenido de los criterios cualitativos es **lo mínimo** que los productores deben ofrecer a los usuarios sobre información de calidad de los productos geográficos; por lo tanto, el MDCDE los declara obligatorios.

Evaluación de la calidad

En esta etapa se identifican los criterios de calidad aplicables y se realizan las pruebas correspondientes para obtener indicadores estadísticos, como porcentajes de error o de aciertos, desviación estándar, error medio cuadrático, etc. Cada uno es denominado *resultado de calidad*. Frecuentemente no es posible aplicar las pruebas de evaluación a todos los elementos o ejemplares del producto, así que se recurre al muestreo.

El MDCE también establece principios respecto a los momentos en que se efectúa la evaluación.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) comenta al respecto: “Un proceso de evaluación de la calidad puede usarse en las diferentes fases del ciclo de vida de un producto, con objetivos distintos en cada una. Las fases del ciclo de vida aquí consideradas son especificación, producción, entrega, uso y actualización.” Esta división por etapas que menciona la ISO es un ejemplo y puede no ser aplicable a todos los casos, pero la idea importante en este fragmento es que la evaluación de la calidad puede ser aplicada en diferentes momentos y tanto por productores como por usuarios, aunque cada uno tendrá una perspectiva distinta que la misma ISO explica así: “permite a los productores de datos expresar qué tanto cumple su producto con los criterios establecidos en la especificación del producto; y a los usuarios de datos, determinar el grado en el cual un conjunto de datos cubre sus necesidades”.

Respecto a quién realizará la evaluación, el MDCDE considera válido lo que estipula la ISO en el sentido de que puede hacerlo el mismo productor, con lo cual se refiere a la Unidad de Estado. A esto se deben añadir las opciones de revisión entre pares y de auditorías que establece la Norma para el Aseguramiento de la Calidad de la Información Estadística y Geográfica del INEGI.

Declaración de la calidad

Es el proceso mediante el cual el productor elabora la información de la calidad de su producto para ponerla a disposición de los usuarios, con la finalidad de que a través de ella conozcan los niveles de confiabilidad y determinen en qué medida el producto satisface sus necesidades. Por ello, la declaración de calidad se debe hacer sobre el producto final.

El MDCDE estipula que la declaración de la calidad contendrá información de los criterios cuantitativos de calidad y también de los cualitativos:

1. Lo referente a los criterios cuantitativos comprende los **informes de evaluación de la calidad**. Incluyen los resultados numéricos de las evaluaciones y una descripción de la prueba efectuada: método, muestreo, datos de referencia, etc.
2. Lo referente a los criterios cualitativos es el apartado de **información general**, donde se incluye la información del objetivo, el uso y el linaje.

La declaración de la calidad se incluirá en los apartados que para este efecto contempla el esquema de metadatos establecido en la *Norma Técnica para la elaboración de Metadatos Geográficos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2010.

En varios aspectos existen márgenes de elección para el productor sobre la forma de aplicar el MDCDE; por ejemplo, qué partes del producto evaluar, los indicadores estadísticos que se usarán para ello, qué consideraciones aplicar para la revisión y el nivel de detalle con que se proporcionará la información del linaje. Estos aspectos se determinarán con base en los factores que intervengan en cada caso, como normatividad vigente, políticas y estrategias institucionales de calidad, disponibilidad de recursos de todo tipo, etc.

Es necesario avanzar hacia esta visión de la calidad, sustentada en una política institucional, y para llevarla a cabo exitosamente siempre será necesario que las diversas áreas de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente del INEGI compartan esta nueva visión y sumen voluntades para cultivar y difundir la nueva cultura de calidad. Con ello se contribuye a cumplir la misión del INEGI de ser ejemplo e impulso nacional en materia de información útil para el progreso nacional.

Anexo 8. Soluciones Geomáticas

MxSIG

MxSIG es una plataforma de código abierto desarrollada en el INEGI para implementar soluciones geomáticas para la web. El objetivo de estas soluciones es facilitar el uso, integración, interpretación, publicación y análisis de la información geográfica y la información estadística georreferenciada.



INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

México

Inicio | Contacto | Siguenos: RSS Twitter Facebook YouTube

Estadística Geografía Investigación Productos y Servicios Acerca del INEGI

Inicio > Estadística >

Geografía

MxSIG Sistema de Información Geográfica

Inicio Características Recursos de Aprendizaje Comunidad

Plataforma de software que ofrece INEGI para generar sistemas de información geográfica

Conoce la plataforma de código abierto para la web desarrollado para implementar soluciones geomáticas que facilitan el uso, integración, interpretación, publicación y análisis de la información geográfica y estadística. Está desarrollado utilizando módulos robustos de software de código libre.

DESCARGA

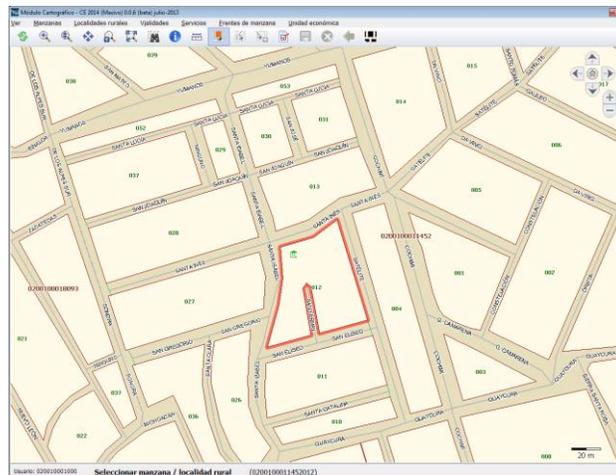
Solución Geomática para Censos y Encuestas Módulo de Planeación Operativa

Aplicación web que permite la planeación operativa del evento, mediante la asignación de tramos de control y gestión de figuras operativas, distribución de cargas de trabajo, ubicación de sedes, asignación de semanas de operación, control sistemático y visual de los tramos de control.



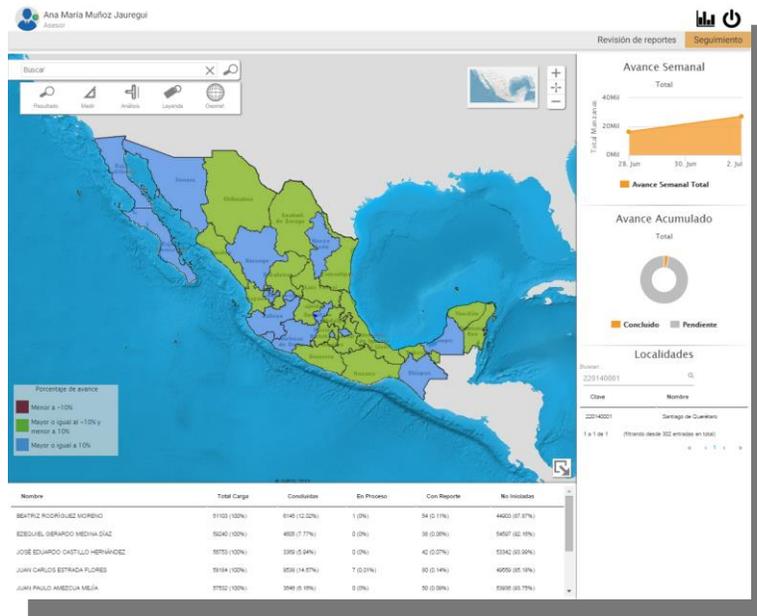
Módulo Cartográfico

El Módulo Cartográfico es una aplicación local/móvil, que permite georreferir el fenómeno objetivo del evento (Unidades económica, viviendas, etc.), así como las actualizaciones cartográficas detectadas en el operativo y que contribuyen a la actualización de la Base Cartográfica Única (BCU).

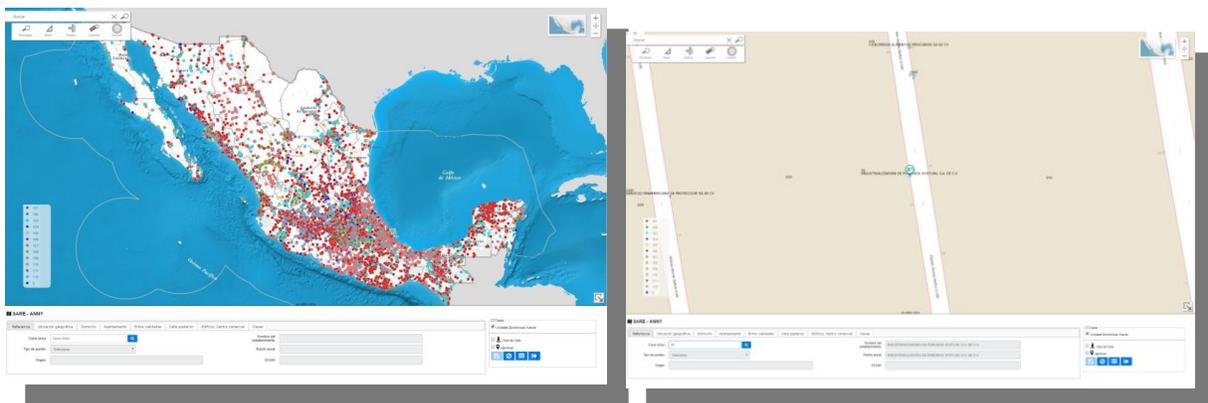


Módulo de seguimiento, avance y cobertura

Sistema de información que permite la integración y explotación de las actualizaciones cartográficas realizadas durante un evento censal, así como el seguimiento, avance y cobertura del operativo.



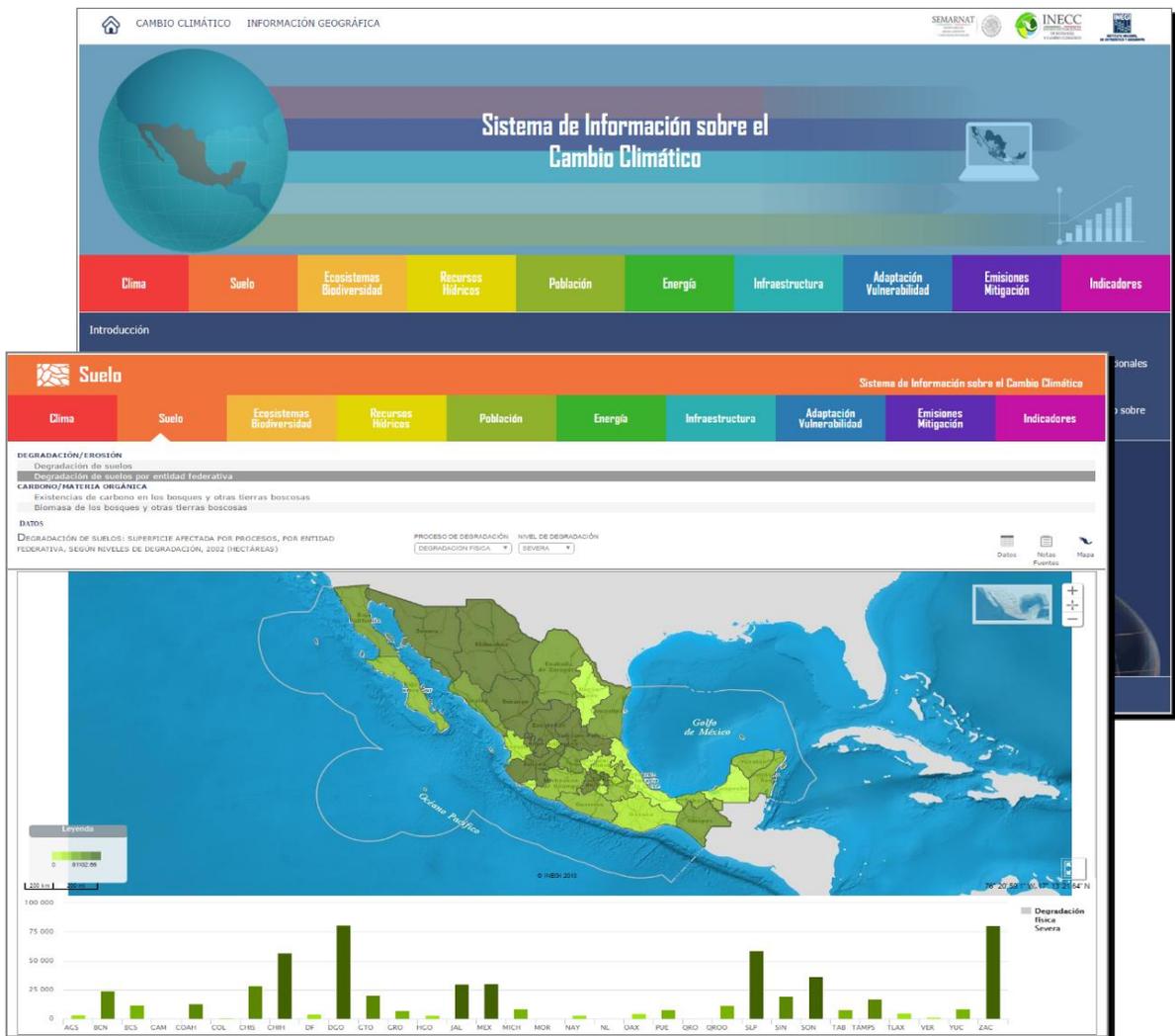
Módulo de Alta y Reubicación, permite georreferir los establecimientos que no tienen una ubicación geográfica, o bien reubicar aquellos que ya tienen una ubicación geográfica y obtener la descripción de la norma de domicilios geográficos.



Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SICC)

El **Sistema** forma parte del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente, y es el fruto del trabajo coordinado de los integrantes de los Subsistemas Nacionales de Información. Está a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, según lo especifica la Ley General de Cambio Climático, y con apego a la Ley del Sistema Nacional de Información, Estadística y Geografía.

El SICC integra, actualiza y pone a disposición del público la información estadística, geográfica y de indicadores que sobre cambio climático se genera y está disponible en México sobre temas como: clima, cambio climático, emisiones de gases de efecto invernadero, proyectos de mitigación, vulnerabilidad, población y biodiversidad, entre otros.



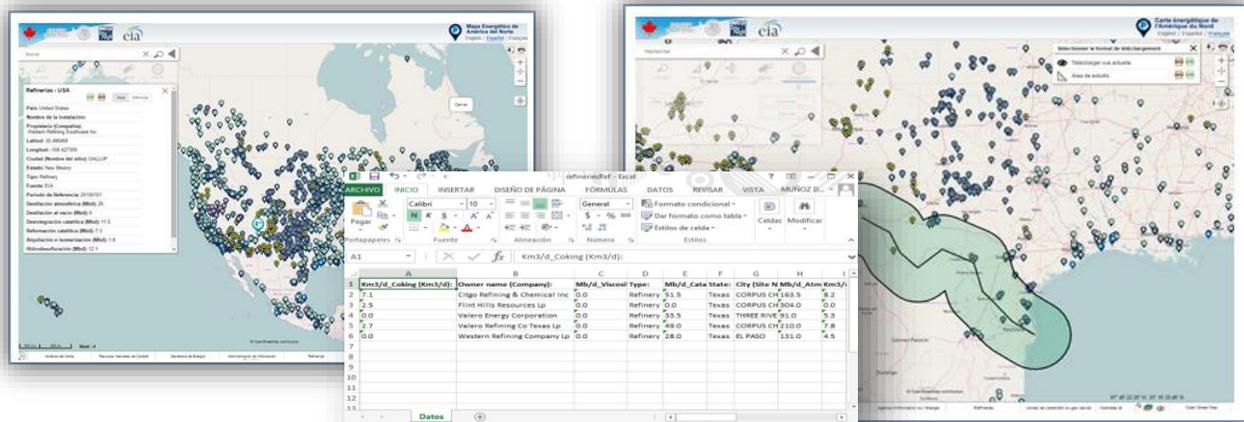
Aplicaciones sobre MxSIG

Mapa Energético de América del Norte

Es un área de cooperación entre México, Canadá y Estados Unidos que promueve el intercambio de información geoespacial de infraestructura energética que se encuentra públicamente disponible como:

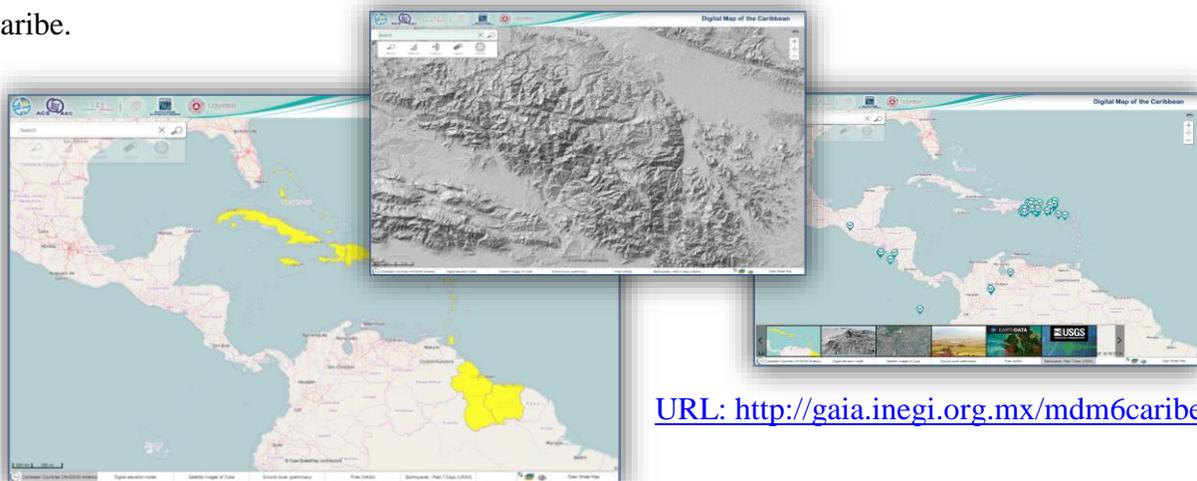
- Refinerías, centrales de generación eléctrica con combustibles fósiles
- Centrales de generación eléctrica con energías renovables
- Plantas de procesamiento de gas natural y terminales de importación y exportación de gas natural licuado.

<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6NA/>



Digital Map of the Caribbean

Es una solución geomática para la implementación técnica de la Infraestructura de Datos Espaciales de los países del Caribe impulsado por UN-GGIM: América en el marco del Proyecto Caribe.



URL: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6caribe/>

Atlas de Género

El atlas de género es una aplicación web desarrollada bajo software libre utilizando el API de Mapa Digital de México (MDM), donde se pueden consultar 46 indicadores agrupados en los siguientes temas de género:

- ✓ Población general
- ✓ Educación
- ✓ Salud
- ✓ Trabajo
- ✓ Toma de decisiones
- ✓ Uso del tiempo
- ✓ Pobreza
- ✓ Emprendimiento
- ✓ Violencia
- ✓ Población Indígena

Además se pueden visualizar los tabulados de los indicadores así como su comportamiento en un mapa estratificado, además que permite descargar los datos, gráficas y consultar metadatos asociados.

http://gaia3.inegi.org.mx/atlas_genero/

INMUJERES **ONU MUJERES** **CEPAL** **INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

Atlas de género

Inicio Población general Educación Salud Trabajo Toma de decisiones Uso del tiempo Pobreza Emprendimiento Violencia Población indígena

ATLAS DE GÉNERO

En América Latina y en particular en México, existe un amplio desarrollo de información estadística con perspectiva de género, que permite hacer visibles las diferencias que existen entre las condiciones sociales, económicas y demográficas de las mujeres y de los hombres.

El Atlas de Género, tiene como propósito reunir algunos de los indicadores más sobresalientes, para hacer visibles no sólo las diferencias de género sino también las diferencias adicionales derivadas de su ubicación geográfica en las entidades federativas del territorio nacional. De manera sencilla se accede a mapas que muestran el comportamiento de indicadores demográficos, sociales, trabajo, uso del tiempo, emprendimiento, pobreza, toma de decisiones y violencia contra las mujeres, relacionados con los derechos humanos y con temas de interés para las políticas públicas orientadas a la igualdad sustantiva de género y de orden regional.

Este Atlas de Género se presenta en una plataforma informática de fácil acceso y comprensión de los temas que se abordan. Contiene los datos y refiere las fuentes de los indicadores que se presentan en los mapas. Cada mapa expresa el comportamiento de un indicador a partir de la elaboración de estratos, utilizando la metodología de número de elementos iguales, con lo que se subrayan las diferencias regionales. Debajo del mapa se encuentra una gráfica de barras con los valores más grande y más pequeño del indicador.

La información de esta etapa de inicio del Atlas de Género se actualizará y se ampliará de manera permanente, tomando en cuenta las propias actualizaciones de las fuentes de información y de nuevas estadísticas así como la planeación nacional y los programas y políticas gubernamentales y los acuerdos internacionales vinculados al empoderamiento de las mujeres y a la igualdad entre las mujeres y los hombres.

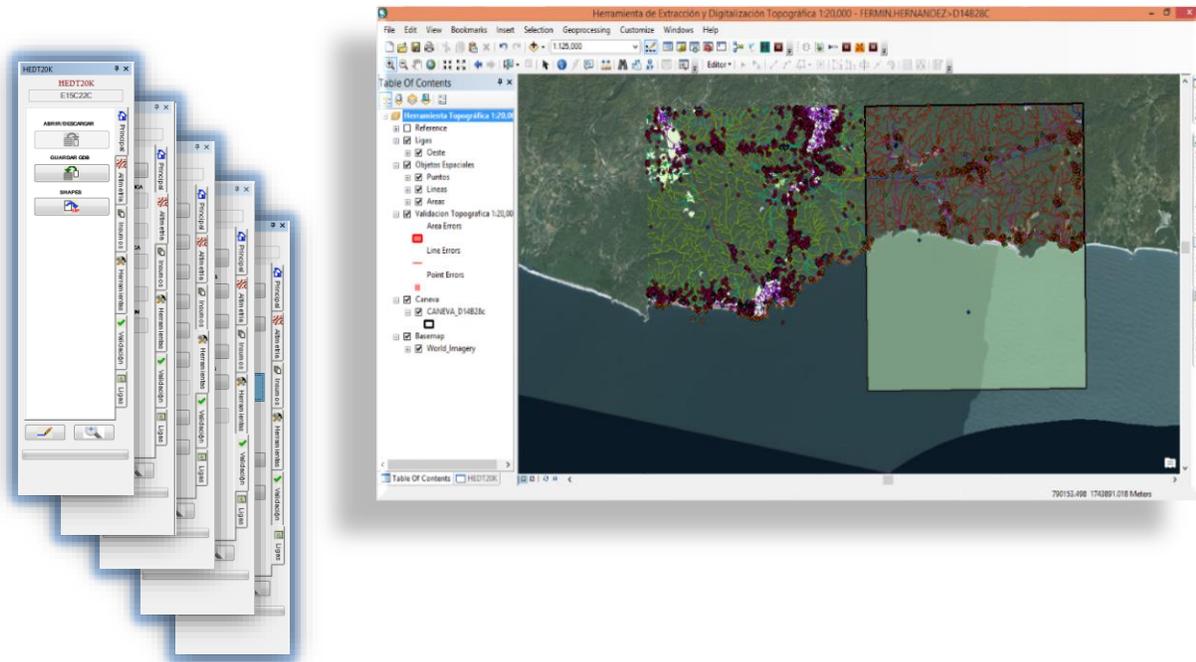
[Lista de indicadores disponibles](#)

Todos los derechos reservados @INEGI



Nueva versión de las herramientas de extracción topográfica escala 1 : 20 000, 1 : 250 000

Es un conjunto de herramientas geoinformáticas para apoyo a la extracción, validación e integración de los conjuntos vectoriales desde las Coordinaciones Estatales, Direcciones Regionales y Oficinas Centrales a bases de datos altamente estructuradas a escalas 1:250 000, 1:20 000.



Integración a Base de Datos Geospaciales

Con la finalidad de facilitar la difusión de información geográfica generada, los productos geográficos resultado se integran a la base de datos geospaciales, en caso de la información vectorial, y a servicios de imágenes en el caso de la información ráster. Entre otras, se ha logrado integrar a este formato la siguiente información:

- Información de Registro Agrario Nacional, corte de diciembre de 2015
- Red Nacional de Caminos.
- Marco Geoestadístico versión 6.2 corte DENUÉ 2015.
- Integración de información catastral y registral originada en el proyecto BANOBRAS.
- En este periodo se integraron tres nuevos servicios de imágenes tal y como se muestra en el cuadro:



Cuadro			
Servicios de Imágenes Generados			
Sensor	Periodo de Colección	Resolución Espacial	Área Cubierta
SPOT 6	2014-2015	1.5 m	Nacional
GeoEye	2015-2016	0.5 m	Actualización con lo entregado en 2016
GlobalBaseMap	2015-2016	0.5 m	Actualización con lo entregado en 2016

Verificación de Información Geográfica

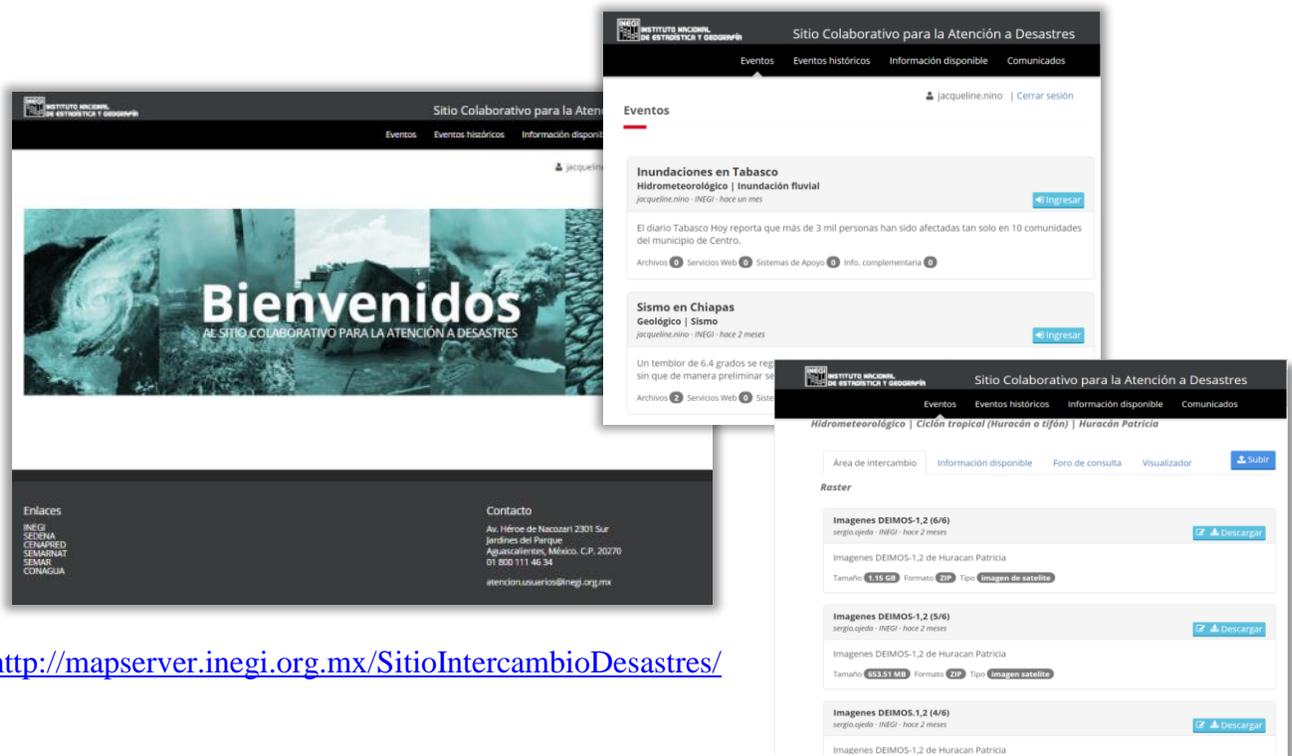
En la actualidad ha tomado relevancia en la generación de productos geográficos, contar con herramientas que permitan conocer sus áreas de oportunidad, para su atención y/o documentación. Dentro de la cadena de producción se cuidan los criterios de calidad, desde el trabajo de campo hasta la obtención del producto final. Dentro de los logros, se tiene el monitoreo de la completitud y consistencia lógica de los conjuntos de datos topográficos escalas 1:20 000, 1:50 000 y 1:250 000 con apoyo de herramientas informáticas para su incorporación a base de datos; así como la verificación de archivos GeoPDF e Imágenes Cartográficas Digitales (ICD) de información topográfica y de zonas hidrogeográficas de diferentes escalas (principalmente 1:20 000, 1:50 000 y 1:250 000).

Se incorporaron herramientas informáticas para el apoyo en la verificación de la información topográfica escala 1:20 000 y 1:50 000 desde la etapa de extracción de la información hasta la verificación para su ingreso al Acervo de Información Geográfica, así como el apoyo de sistemas informáticos que apoyen el seguimiento de los procesos de los conjuntos de datos topográficos escala 1:50 000 y 1:250 000.

Sitio Colaborativo para la Atención a Desastres

El Sitio Colaborativo ofrece una nueva plataforma para el intercambio de información vectorial, Servicios Web de Mapas (WMS), archivos y sitios web, de manera oficial y oportuna, con la finalidad de contribuir a la atención de desastres, mediante una interfaz intuitiva.

Los usuarios (Unidades de Estado) pueden compartir o disponer de información, servicios geográficos o información documental; que contribuyan en sus actividades para apoyo en eventos catalogados como desastres de tipo hidrometeorológico, geológico o físicos, tales como huracanes, sismos, tsunamis, incendios, etc. Además de la información que los usuarios comparten, el INEGI colabora proporcionando un acceso directo y ágil de la información pública de su sitio de Internet, la cual se delimita a la zona afectada.



<http://mapserver.inegi.org.mx/SitioIntercambioDesastres/>

	TOTAL
EVENTOS EN GENERAL	20
TIPOS DE EVENTOS	
Ciclón tropical (Huracán o tifón)	7
Lluvia	1
Inundación fluvial	2
Accidente de transporte	1
Tormenta de nieve	1
Inestabilidad de laderas-Deslizamiento	2
Explosión	1
Incendio	1
Tornado	2
Sismo	1
Erupción volcánica	1
CATEGORÍA	
Recientes	18
Históricos	4

Cuadro de eventos disponibles en el Sitio Colaborativo

Directorio INEGI

Junta de Gobierno:

Dr. Julio Alfonso Santaella Castell
Presidente del INEGI

Act. Rolando Ocampo Alcántar
Vicepresidente de Información Geográfica y del Medio Ambiente

Dr. Félix Vélez Fernández Varela
Vicepresidente de Información Demográfica y Social

Dr. Enrique De Alba Guerra
Vicepresidente de Información Económica

Mtro. Mario Palma Rojo
Vicepresidente de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia

El presente documento fue elaborado en el INEGI con la participación de:

Coordinador:

Geóg. Carlos A. Guerrero Elemen
Director General de Geografía y Medio Ambiente

Colaboradores:

Lic. Luis Gerardo Esparza Ríos
Director General Adjunto de Integración de Información Geoespacial

Ing. Francisco Javier Jiménez Nava
Director General Adjunto de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Ing. Raúl Ángel Gómez Moreno
Director General Adjunto de Información Geográfica Básica

Lic. Claudio Martínez Topete
Director General Adjunto de Información Catastral y Registral

Mtro. Efraín Limones García
Director para el Proyecto del Caribe SRE-INEGI

Lic. Francisco Javier Moreno Núñez
Director de Mejora de la Gestión

Lic. Eva Luévano Orta
Directora de Desarrollo Tecnológico

Mtro. José Arturo Carreón Espinoza
Subdirector de Integración de Normas