

## **LA CARTOGRAFÍA TOPOGRÁFICA, BASE PARA EL DESARROLLO**

La cartografía tiene un importante papel como elemento de apoyo al desarrollo de la infraestructura creada por el Hombre y para efectos de planeación y toma de decisiones. Un mapa es una representación gráfica de la superficie de la Tierra o parte de la misma, dibujada a escala en un plano o desplegada en un monitor. Los mapas tienen representados, mediante signos, símbolos gráficos, colores y algún tipo de codificación, toda una serie de datos que previamente se han recabado, analizado, depurado, sintetizado y clasificado.

Son la base en la cual se sustentan los estudios sobre el inventario de los recursos naturales como los de geología, edafología, uso del suelo y vegetación e hidrología, entre otros. De hecho, la Carta Topográfica es parte de los grupos de datos básicos que soportan la estructura del Sistema Nacional de Información Geográfica.

Debido a su estructura y enfoque, la cartografía topográfica sirve como apoyo a las actividades de estudio, análisis, programación y planeación en los niveles local, regional y nacional, a corto, mediano y largo plazo, por sector y rama de producción, y también desde las perspectivas rural y urbana.

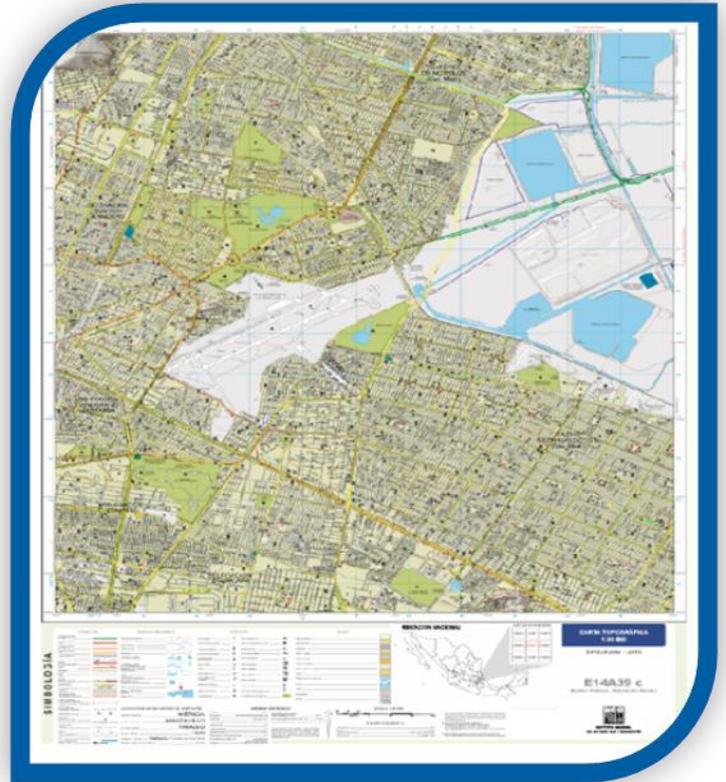
El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a través de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, realiza trabajos de cobertura nacional, que posibilitan la generación de archivos vectoriales para la cartografía topográfica digital.

Estos datos sirven como referencia visual para diferentes propósitos; tales como:

- Gestión de recursos e infraestructura
- Prevención de desastres
- Evaluación de pendientes
- Análisis visual de cuencas y de drenaje
- Planeación de distribución de recursos
- Toma de decisiones
- Análisis y estudios del territorio
- Estudios ambientales, entre otros.

Los principales rasgos representados son:

- Infraestructura de transporte: incluye las redes de transporte e instalaciones tales como las carreteras, caminos, aeropuertos, túneles, puentes, etc.
- Hidrografía: incluye los elementos superficiales de agua como lagos y estanques, ríos, canales y océanos.
- Información de localidades: incluye edificaciones, manzanas y vialidades.
- Nombres geográficos: corresponden a los nombres propios que se le asignan a un lugar o a un accidente geográfico, de tal manera que se constituyen en una importante referencia para la localización y el principal mecanismo para identificar un lugar.
- Datos de elevación: representan la configuración del relieve.



Carta Topográfica E14A39c – “Colonia Gustavo Baz Prada”  
Fuente: INEGI. Productos y Servicios, Carta Topográfica.

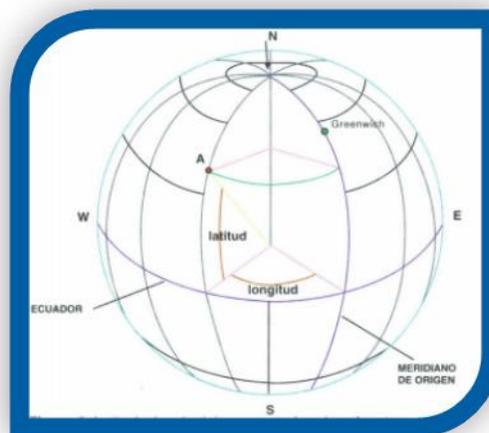
- Límites: representados por la división político-administrativa y del territorio del país como lo son los límites internacionales y líneas costeras.

### Conceptos básicos de cartografía

Como se ha dicho, las cartas topográficas son documentos que representan, a escala, los elementos naturales y las obras hechas por el Hombre sobre la superficie terrestre, localizándolos con precisión, en posición y altitud. En la representación gráfica de una parte o de toda la superficie terrestre sobre un plano, intervienen cuatro factores fundamentales, a saber:

#### 1. Sistema Geográfico de Referencia

Indispensable para la correcta ubicación de los elementos que aparecen sobre el mapa (coordenadas geográficas). Para tal efecto, puesto que la Tierra es un cuerpo de tres dimensiones, habrá que contar con un sistema tridimensional de coordenadas: latitud, longitud y altitud.



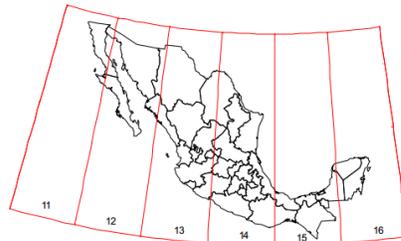
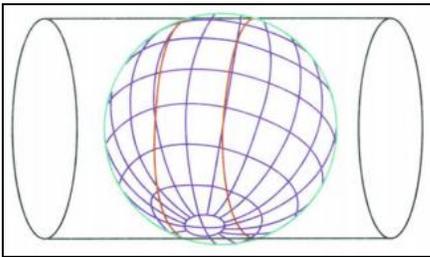
Latitud y longitud de un punto A en la esfera terrestre  
Fuente: INEGI. Guía para la interpretación de la Carta Topográfica.

#### 2. Sistema de proyección cartográfica

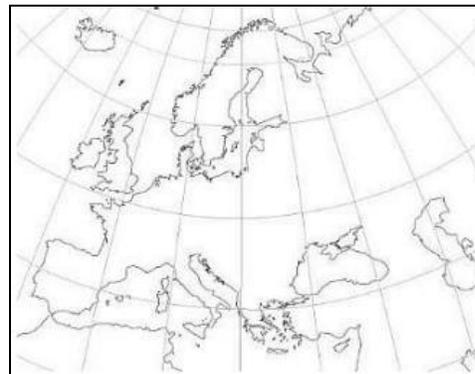
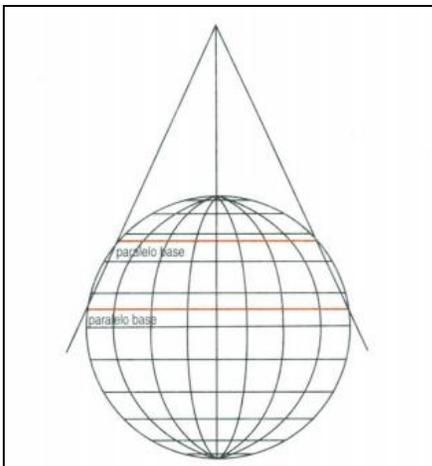
Permite trasladar los elementos que aparecen sobre la Tierra a una superficie plana, y se utiliza según el objetivo al que se quiera llegar y al uso que se le vaya a dar al mapa. Si se trata de conservar las formas (ángulos), el sistema de proyección a utilizar será el que se conoce como “conforme”. Si se consideran más importantes las distancias, se recurre a las proyecciones “equidistantes”. Por último, si se pretende conservar las áreas, se hace uso de las proyecciones “equivalentes o equiáreas”.

Las más utilizadas por el INEGI son:

- *Universal Transversa de Mercator (UTM)*: Es una proyección conforme y se encuentra dividida por zonas en la totalidad de la superficie terrestre, México queda comprendido entre las zonas 11 y 16.



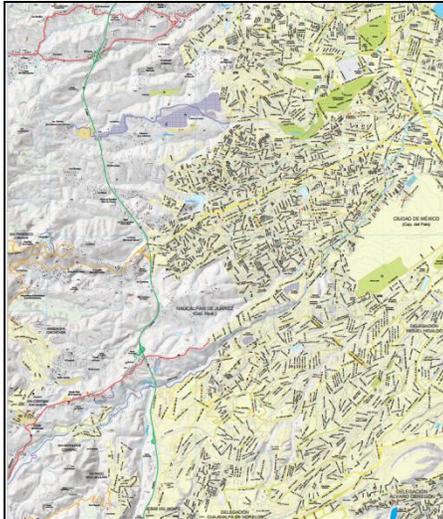
- *Cónica Conforme de Lambert (CCL)*: Es una proyección conforme y se utiliza para las cartas a pequeña escala que representan grandes porciones o la totalidad de la República Mexicana.



### **3. Escala de representación**

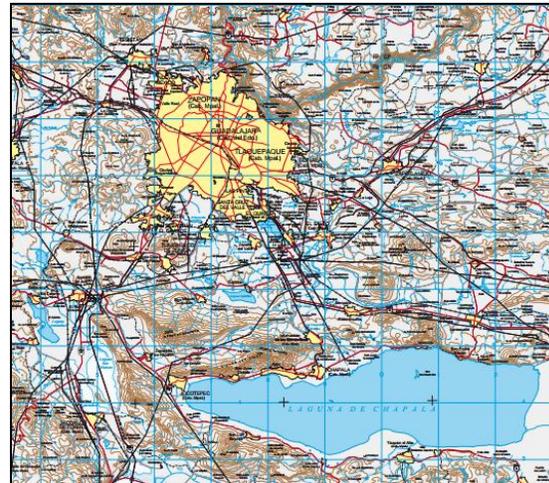
En términos generales, la escala es la relación que existe entre las distancias obtenidas en el mapa con respecto a las correspondientes distancias en el terreno. Una escala es grande cuando el denominador de la fracción que representa esta relación es pequeño y viceversa.

**Mapa de escala grande 1:20 000**



Carta Topografica escala 1:20 000, "Ciudad de México"  
Fuente: INEGI. Topografía, Carta escala 1:20 000

**Mapa de escala chica 1:250 000**



Carta Topografica escala 1:250 000, "Guadalajara"  
Fuente: INEGI. Topografía, Carta escala 1:250 000

De acuerdo con la escala, los mapas se clasifican en mapas de escala grande, mediana y chica (algunos autores agregan las escalas súper chicas). Esto depende del valor del denominador de la escala en la fracción representativa.

En cuanto a valores numéricos que definan los límites en la clasificación, no parece haber un acuerdo universal. Un esquema de los más usuales es el siguiente:

- Mapas de escala grande escalas hasta 1:50,000
- Mapas de escala mediana escalas entre 1:50,000 y 1:250,000
- Mapas de escala chica escalas de 1:250,000 y menores

Las escalas son representadas en un mapa de manera numérica o gráfica, como a continuación se muestra:

**Representación numérica**

**1:50 000**

**Representación gráfica**

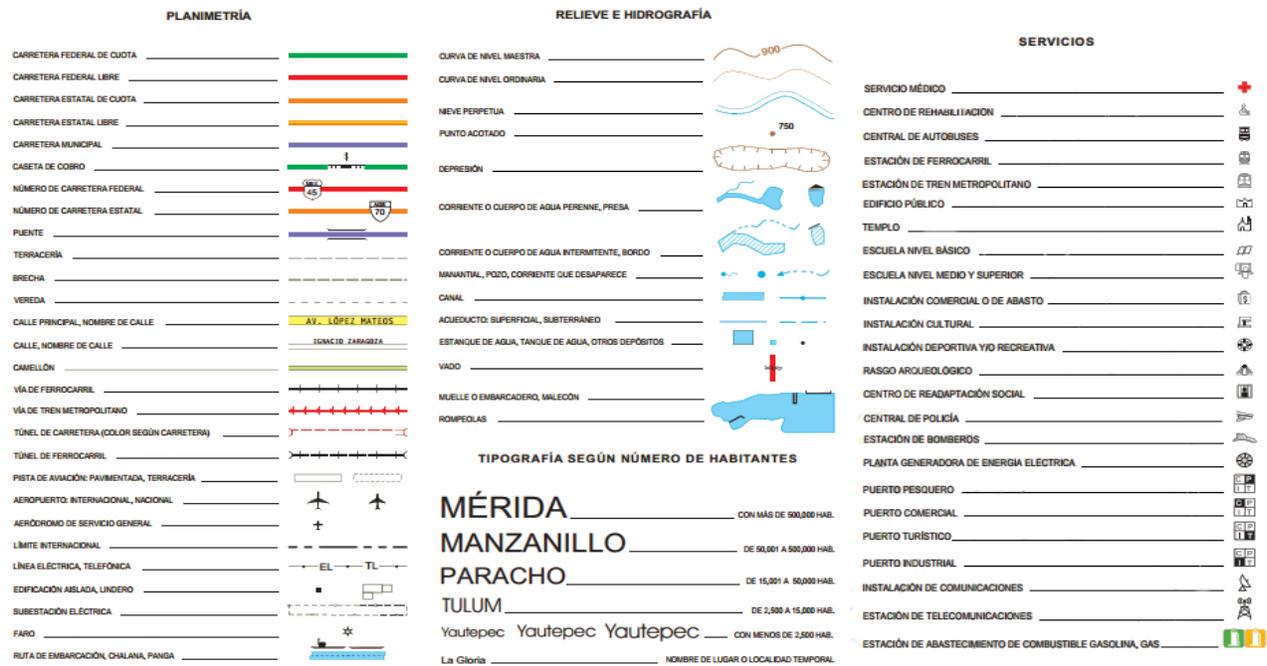


**4. Simbología**

La carta requiere símbolos que diferencien cada uno de los objetos que se encuentran en ella, y en consecuencia, la información representada pasa por un proceso de selección. Asimismo, dependiendo de la escala, y cuanto menor sea ésta, habrá una

mayor abstracción en la información representada, recurriéndose en mayor medida a los símbolos y a la generalización cartográfica de los datos asentados.

En todos los mapas se le da referencia a los símbolos empleados y se muestra la totalidad de ellos en los márgenes de los mismos.



## Importancia y objetivos de la Carta Topográfica

La Carta Topográfica permite “ver” de manera sintética la situación del territorio, y las necesidades actuales requieren de un detalle que permita a los gobiernos estatales y municipales, desarrollar actividades de planeación como seguimiento, tanto en el ámbito urbano como rural.

Adicionalmente, considerando que los efectos de las decisiones a nivel local provocan transformaciones que trascienden el ámbito municipal, es necesario que la información tenga cobertura nacional.

El INEGI maneja las siguientes escalas; en donde se muestran algunas de sus aplicaciones.

**Aplicaciones de la Carta Topográfica según la escala de representación:**

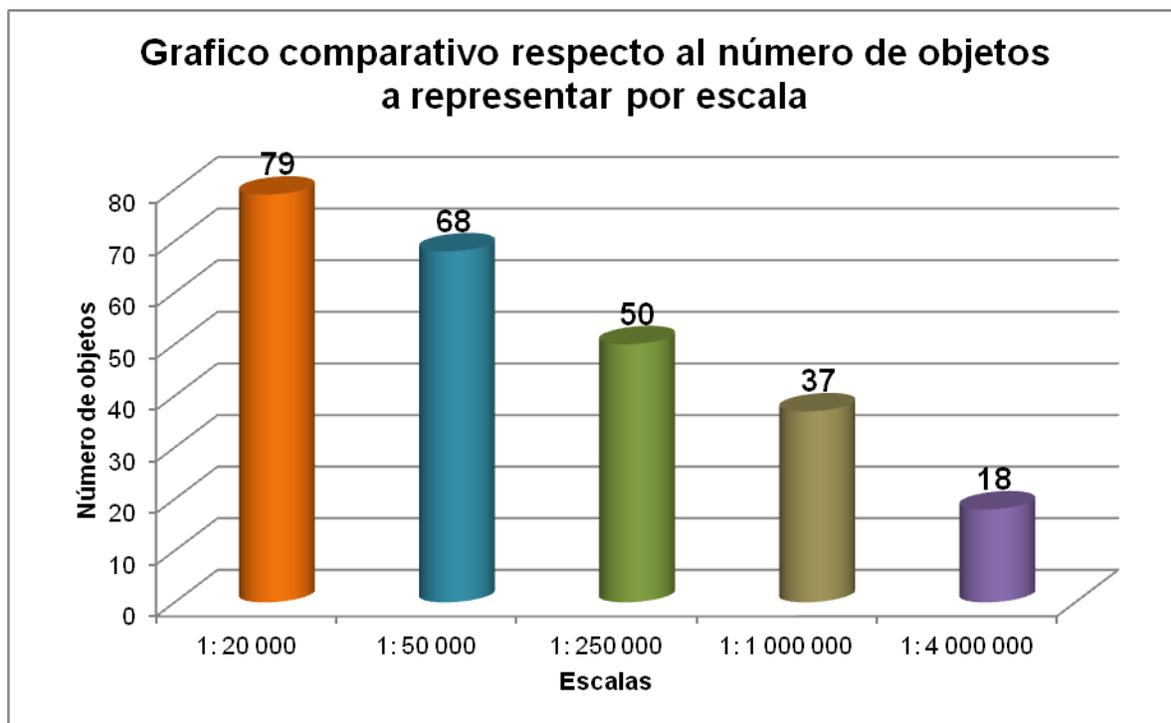
| Escala      | Formato (Longitud x Latitud) | Representación x cm | Cubrimiento x carta            | Sistema de Proyección | Formatos x cubrimiento nacional | 1 km se representa por | Nivel de información       | Aplicaciones  |
|-------------|------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------------|---|
| 1:20 000    | 7'30" x 6'20"                | 0.2 km              | 160 km <sup>2</sup> aprox.     | UTM                   | 13386                           | 5 cm                   | Local                      | Planeación estatal, evaluación de recursos estatales, delimitación municipal, análisis de factibilidad de proyectos, estudio de obras a nivel de anteproyecto, análisis de problemas de desarrollo urbano.  |
| 1:50 000    | 20' x 15'                    | 0.5 km              | 960 km <sup>2</sup> aprox.     | UTM                   | 2357                            | 2 cm                   | Micro-regional-Local       |   |
| 1:250 000   | 2° x 1°                      | 2.5 km              | 23 000 km <sup>2</sup> aprox.  | UTM                   | 122                             | 4 mm                   | Regional                   |   |
| 1:1 000 000 | 6° x 8° y 6° x 4°            | 10 km               | 250 000 km <sup>2</sup> aprox. | CCL                   | 8                               | 1.0 mm                 | Grandes Regiones, Nacional | Inventario nacional de recursos (sectorial), coordinación gobierno fed., gobiernos estatales, estudios de gran visión, planeación de obras de infraestructura a nivel nacional, planeación interestatal, estudios socioeconómicos, estudios socio demográficos (por sector y rama productiva) |
| 1:4 000 000 | 36° x 21°                    | 40 km               | Nacional                       | CCL                   | 1                               | 0.25 mm                | Nacional                   |   |

Fuente: INEGI. Guía para la interpretación de la Carta Topográfica.

### Número de objetos contenidos para cada una de las escalas cartográficas

Como es lógico entre más grande sea la escala de representación más detalle se observará en el espacio geográfico contenido en el mapa, por lo que dependiendo de la escala de representación será el número de objetos geográficos que encontraremos, como se muestra en el siguiente cuadro:

| Escala       | Número de Objetos |
|--------------|-------------------|
| 1: 20 000    | 79                |
| 1: 50 000    | 68                |
| 1: 250 000   | 50                |
| 1: 1 000 000 | 37                |
| 1: 4 000 000 | 18                |



### **Antecedentes de los conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III**

En el año de 1968 se creó la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación (CETENAP), cuyo objetivo fue realizar el inventario de los recursos naturales del país, a través del levantamiento cartográfico escala 1:50 000 (carta topográfica).

El primer levantamiento cartográfico del país a escala 1:50 000 se desarrolló de 1970 a 1988 (Serie I), lo anterior empleando para ello procesos tradicionales: herramientas óptico-mecánicas y técnicas manuales casi artesanales en la edición cartográfica con apoyo de información levantada directamente en campo, tanto de los atributos de las entidades geográficas, como de los topónimos asociados a los mismos, con el apoyo de clasificación de campo.

Los procesos tradicionales empleados para la actualización cartográfica resultaron eficientes y con un alto grado de exactitud. Sin embargo, el avance en esta tarea fue lento, por tal motivo, a partir del año de 1997 da inicio el proceso de modernización, con el objeto de actualizar la cartografía mediante métodos digitales terminando esta tarea en el año 2007 (Serie II).

Con lo anterior surge el primer Diccionario de Datos Topográficos Escala 1:50 000 elaborado en 1996 y publicado en 1998 para la Serie II, que se refiere a la cartografía convertida de analógica a formato digital y que además se actualizó entre los años 1997 y 2007.

Dicho lo anterior, las series definidas para los datos topográficos escala 1:50 000 son las siguientes:

- **SERIE I.** Cartografía elaborada entre los años 1970 – 1988 por medios analógicos. Consta de 2,324 cartas en papel.



INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

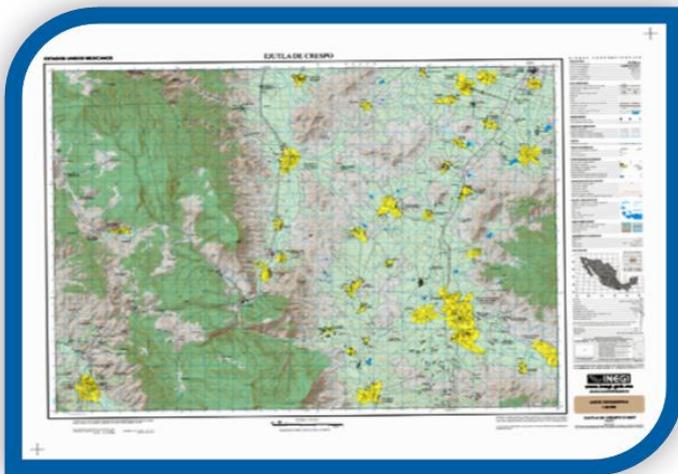
BOLETÍN DE PRENSA NÚM. 136/14

1 DE ABRIL DE 2014  
AGUASCALIENTES, AGS.  
PÁGINA 10/12

- SERIE II. Cartografía convertida del formato analógico a formato digital entre los años de 1997 – 2007. Sin embargo, la información es la misma de la serie I. Consta de 2,324 cartas.
- SERIE III. Cartografía que se actualizará entre los años 2013 al 2018. A la fecha se cuenta con un avance 492 cartas del total de 2,357 cartas.

### Actualización

Actualmente se lleva a cabo la producción de los **Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III** mediante el uso del software ArcGIS apoyándose en herramientas propias, así como del Diccionario de Datos Topográficos Escala 1:50 000 correspondiente a la Serie III con fecha de Abril del 2013.



Carta Topográfica E14D67 – “Ejutla de Crespo”  
Fuente: INEGI. Productos y Servicios, Carta Topográfica.

Dada la importancia de esta cartografía, el plan de producción definido para el universo de 2,357 cartas es el siguiente:

| AÑO   | CARTAS |
|-------|--------|
| 2013  | 393    |
| 2014  | 393    |
| 2015  | 393    |
| 2016  | 393    |
| 2017  | 393    |
| 2018  | 392    |
| TOTAL | 2,357  |



### La información topográfica a escala 1:50 000 como Información de Interés Nacional.



Respecto al universo de la información oficial que se produce en el país por los tres órdenes de gobierno, el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica se ocupa de la **Información de Interés Nacional (IIN)**, la cual será oficial y de uso obligatorio para la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios.

El 2 de diciembre del año 2013 se declaró a la Información Topográfica a escala 1:50 000 y sus actualizaciones como **IIN**, ya que, como a continuación se detalla, esta cumple con las características para ser considerada como tal:

#### ***Criterios para la definición de la Información de Interés Nacional (IIN).***

En este sentido, sólo podrá considerarse **IIN** la que atienda los siguientes cuatro criterios:

A. Se trate de los siguientes temas, grupos de datos o indicadores

|                                      |                                 |  |  |                           |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------|
| ▪ Población y dinámica demográfica   | ▪ Sistema de cuentas nacionales | ▪ Atmósfera  | ▪ Residuos peligrosos y residuos sólidos                     | ▪ Seguridad pública       |
| ▪ Salud                              | ▪ Información financiera        | ▪ Biodiversidad  | ▪ Marco de referencia geodésico                              | ▪ Impartición de justicia |
| ▪ Educación                          | ▪ Precios                       | ▪ Agua   | ▪ Límites costeros, internacionales, estatales y municipales | ▪ Gobierno                |
| ▪ Empleo                             | ▪ Trabajo                       | ▪ Suelo  |  |                           |
| ▪ Distribución del ingreso y pobreza | ▪ Ciencia y tecnología          | ▪ Flora  |  |                           |
| ▪ Vivienda                           |                                 | ▪ Fauna  |  |                           |
|                                      |                                 | ▪ Datos de relieve continental, insular y submarino              |  |                           |
|                                      |                                 | ▪ Datos catastrales, topográficos, de recursos naturales y clima |  |                           |
|                                      |                                 | ▪ Nombres geográficos  |  |                           |

B. Resulte necesaria para sustentar el diseño y la evaluación de las políticas públicas de alcance nacional

C. Sea generada en forma regular y periódica

D. Se elabore con base en una metodología científicamente sustentada

También podrá ser considerada como Información de Interés Nacional aquella que sea necesaria para prevenir y, en su caso, atender emergencias o catástrofes originadas



**INSTITUTO NACIONAL  
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

**BOLETÍN DE PRENSA NÚM. 136/14**

**1 DE ABRIL DE 2014  
AGUASCALIENTES, AGS.  
PÁGINA 12/12**

por desastres naturales y la que se deba generar en virtud de un compromiso establecido en algún tratado internacional.

### **Conclusión**

La información topográfica tiene utilidad en grandes sectores necesarios para el desarrollo nacional, ya que es la base que proporciona información para la planeación de políticas públicas en materia de Comunicaciones y Transportes, Ordenamiento Territorial, Política Hídrica y Energética, Atención a Desastres Naturales y Seguridad Pública, así como para el desarrollo de estudios de planeación, estudios ambientales, evaluación de infraestructura, evaluación de cambios en el territorio continental e insular nacional, por lo que el INEGI mantiene esta información de Interés Nacional actualizada y para el bienestar de todos.

Más información en [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

\* \* \* \* \*