

Continental

Cubierta de altimetría e hidrografía a partir de los Modelos Digitales de Elevación LIDAR de tipo Terreno

Introducción

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en su componente geográfico del Subsistema Nacional de Información Geográfica y del Medio Ambiente, genera entre otros, datos topográficos del relieve continental para conformar la Infraestructura de Datos Espaciales de México.

Es así como, a través de la Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, se generan las cubiertas de Altimetría e Hidrografía, a partir de los Modelos Digitales de Terreno LIDAR, resultan en la producción de archivos vectoriales de curvas de nivel, puntos acotados y corrientes de agua, en formato cartográfico escala 1:20 000.

¿Qué es LIDAR?

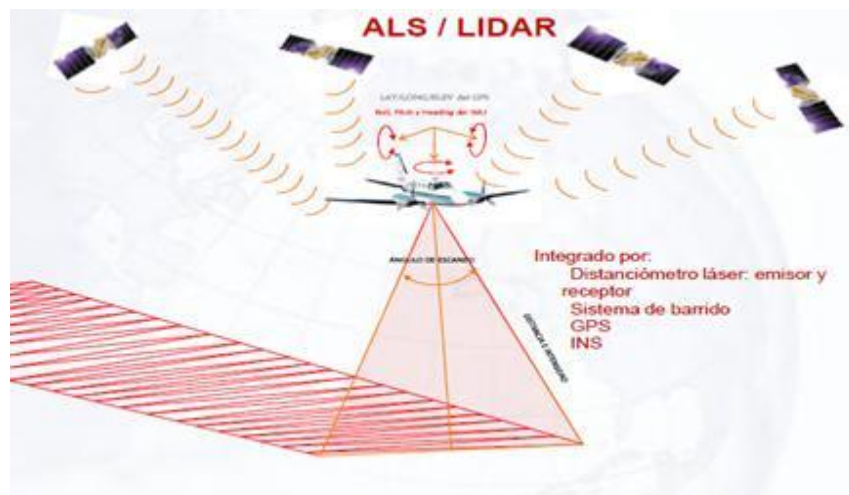
LIDAR proviene del acrónimo en inglés que significa "detección y medición de distancias a través de la luz". Este término, es usado para describir al sistema barredor láser aerotransportado, que produce datos de posición y elevación para definir la superficie de la tierra y las alturas de rasgos de la superficie, por lo cual es transportado en una aeronave. El sistema LIDAR es un sensor activo que puede recolectar datos tanto en el día como en la noche.

El sistema LIDAR ofrece muchas ventajas sobre otros métodos tradicionales fotogramétricos para recoger datos de elevación, estos incluyen; la alta exactitud vertical, la rápida colección de datos y la eficiente operación de la información.

¿Qué Genera el LIDAR?

A partir de los datos colectados se genera información, que se traduce en una nube de puntos ajustada al terreno, posibilitando la generación de Modelos Digitales de Elevación LIDAR, que son la representación de elevaciones de la realidad a través de valores numéricos y generalmente constituyen una forma simplificada de la geometría de la superficie de una escena o terreno real.

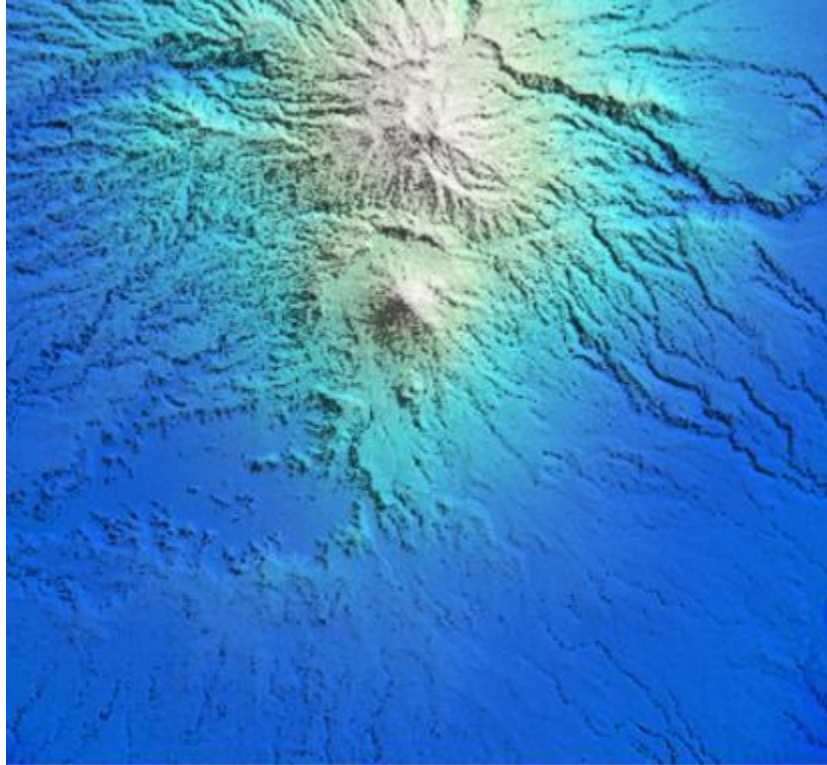
Los datos colectados del LIDAR son procesados utilizando técnicas semiautomatizadas, para generar modelos digitales del terreno (MDT) de alta exactitud en los cuales los árboles, la vegetación y las estructuras artificiales han sido removidos.



¿Qué es un Modelo Digital de Terreno (MDT)?

Un MDT es la integración de una matriz de puntos con coordenadas conocidas referenciadas a un sistema coordenado, es decir, un MDT es un grupo de valores distribuidos de manera regular que modelan el terreno con valores de coordenadas X, Y y Z, en un sistema georeferenciado determinado.

A partir del MDT LIDAR, se logra la generación de datos espaciales (vectoriales), como lo son la altimétrica; curvas de nivel y puntos acotados, y la hidrografía; corrientes de agua, con la finalidad de producir información topográfica para el Sistema Nacional de Información Geográfica escala 1: 20 000.



¿Qué son las Curvas de Nivel?

Son líneas virtuales que unen puntos situados a la misma elevación o cota (denominadas isolíneas) y tienden a una trayectoria horizontal. Son trazadas generalmente con un intervalo determinado y equidistante sobre un plano de referencia para modelar o cartografiar un espacio geográfico.

¿Para qué sirven las Curvas de Nivel?

El conjunto de isolíneas definen la forma tridimensional de la superficie terrestre en un mapa, en el que podemos identificar los declives, los puntos altos y bajos del terreno, los valles, las zonas planas y los sectores de fuerte pendiente en un lugar concreto, por tanto, tiene la finalidad de evaluar los paisajes y la geomorfología de una zona determinada.

En otras palabras, las curvas de nivel ofrecen una gran cantidad de información sobre las características de la topografía del lugar a través de cortes de secciones transversales para conocer la forma y accidentes del terreno.

¿Cómo se genera la cubierta de Curvas de Nivel?

La generación de los archivos vectoriales de altimetría se realiza a través de procesos semiautomáticos y de depuración interactiva sobre plataformas informáticas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y consiste en graficar espacialmente el relieve del terreno con técnicas

topográficas a partir de un MDT, donde se pueden extraer las variables de altitud, pendiente, orientación y rugosidad. La combinación física de estas variables da lugar a las formas del relieve (Geomorfología). Por lo tanto, cada forma del relieve se materializa en un algoritmo espacial con la combinación de las variables anteriormente mencionadas y con la aplicación de reglas topológicas se genera un archivo vectorial que debe cumplir con las relaciones geométricas de continuidad y compartición de rasgos definidos en el Diccionario de Datos Topográficos escala 1:20 000.



¿Qué son los Puntos Acotados?

Son puntos virtuales de referencia del relieve con valores de coordenadas X, Y y Z, en un sistema georeferenciado, los cuales se derivan de la captura de coordenadas sobre rasgos significativos en el MDT LIDAR, básicamente en áreas que representan zonas llanas, cumbres o fondos de depresión y en detalles planos significativos como: presas, cruces entre caminos, ferrocarriles y carreteras.

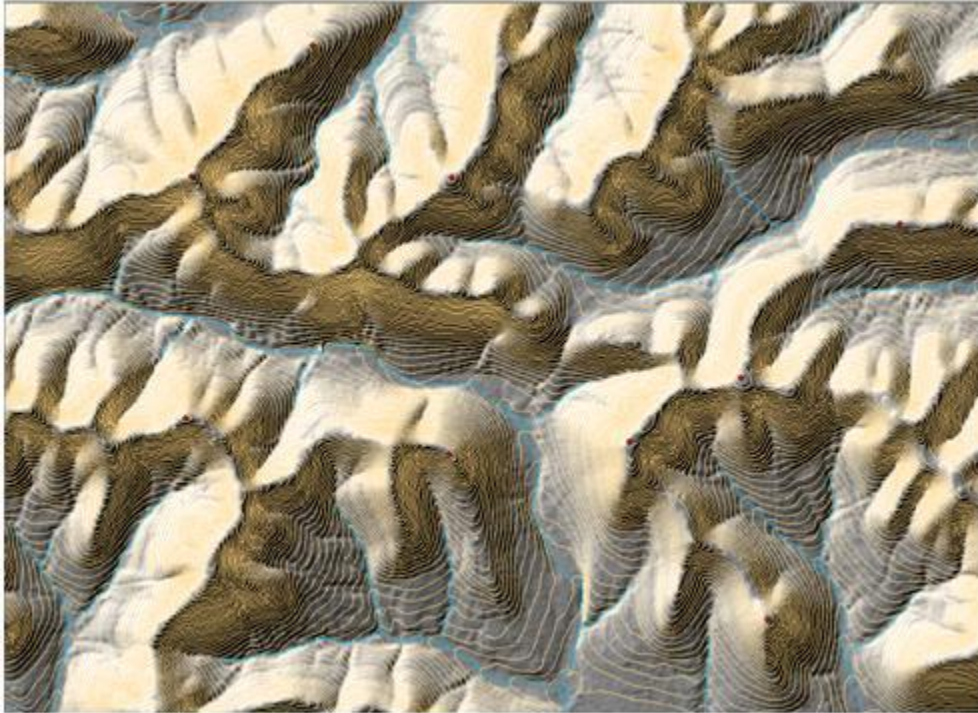
¿Para qué sirven los Puntos Acotados?

Para describir geoméricamente la información altimétrica, ya que se conoce su posición geográfica (latitud, longitud y elevación).

¿Cómo se genera la cubierta de Puntos Acotados?

La generación de los archivos vectoriales de puntos acotados se realiza a través de procesos semiautomáticos con auxilio de plataformas

informáticas (SIG) y de captura interactiva de coordenadas sobre rasgos representativos en el MDT LIDAR, donde se extraen las variables de posición espacial, dando lugar a formas del relieve. El archivo vectorial resultante lleva asociada una tabla de atributos y deben cumplir con las relaciones geométricas especificadas en el Diccionario de Datos Topográficos escala 1:20 000.



¿Qué es la Hidrografía

Son líneas virtuales que describen el drenaje de la lluvia al caer sobre la superficie terrestre determinando hacia donde fluye el agua, asimismo se representa por líneas que unen puntos situados en la red de canales formados por este fenómeno, también denominados afluentes o ríos, se unen sucesivamente hasta formar una corriente de agua, que va hacia una mayor, que a su vez busca otras mayores que llegan al océano o a un lago.

¿Para qué sirve la Hidrografía?

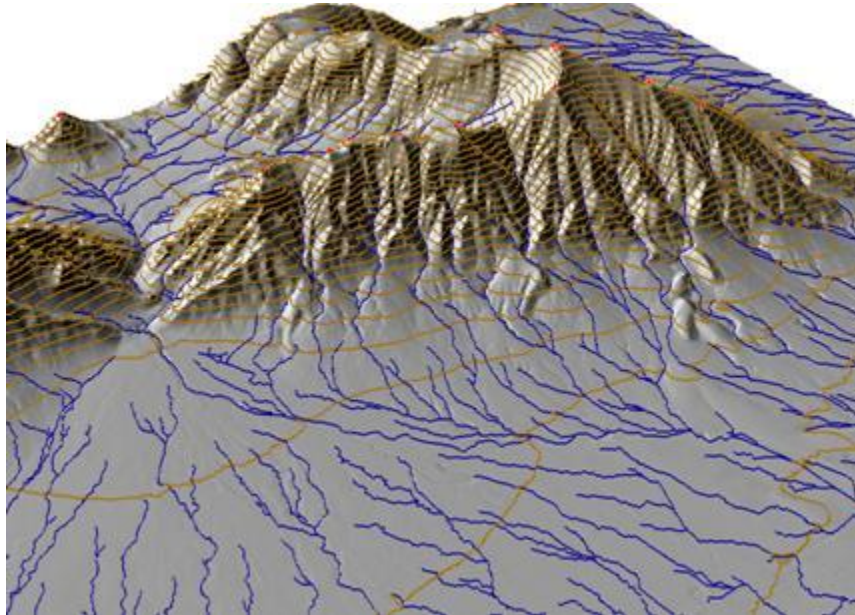
Tiene la finalidad de estudiar la variabilidad de las propiedades hidrográficas y analizar la influencia de las alteraciones ocurridas en la descarga fluvial por medio de perfiles hidrográficos.

¿Cómo se genera la cubierta de Hidrografía?

La generación de los archivos vectoriales de hidrografía se realiza a través de procesos semiautomáticos sobre plataformas informáticas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y de la depuración interactiva, donde se emplean variables de altitud, pendiente y orientación con el fin de extraer del MDT LIDAR; factores de dirección y

acumulación de flujo, definición y delimitación de la corriente y la capacidad de captación de la corriente que drena esa superficie. La combinación de estos factores resulta en líneas de drenaje con relación al modelo digital del terreno.

La aplicación de reglas topológicas genera un archivo vectorial con su tabla de atributos asociada que debe cumplir con las relaciones geométricas de continuidad y compartición de rasgos definidos en el Diccionario de Datos Topográficos escala 1:20 000.



¿Qué insumo se utiliza para generar las cubiertas de altimetría e hidrografía?

La generación de las cubiertas de altimetría e hidrografía a partir de los modelos digitales de terreno LIDAR para la cartografía digital escala 1: 20, 000, utiliza los MDE LIDAR de tipo Terreno en formato cartográfico en escala 1: 10, 000 con resolución a 5 m., con un excedente de formato de 160 m para asegurar la continuidad lógica entre formatos adyacentes y a través de un proceso automatizado de interpolación permiten conformar los formatos cartográficos en escala 1:20 000.