Continuo de Elevaciones Mexicano

Informe de Calidad de Datos

CEM 3.0

INFORME DE CALIDAD DE DATOS GEOGRAFICOS PARA LOS METADATOS DEL CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO 3.0

Con la finalidad de dar mayor calidad a la información generada en el Departamento de Innovación Tecnológica referente al Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0. Se efectuará una prueba de Exactitud Posicional.

Descripción de la Prueba

Esta consiste en realizar un comparativo con una muestra representativa de puntos, que no son parte integral de la elaboración del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0.

Por lo tanto el departamento de Modelo de Calidad de Datos Espaciales, entregó un archivo shapefile con un total de 17,306 puntos.

Validación de Puntos.

Se realizaron algunas validaciones de la información recibida los cuales provienen de puntos de control terrestre (PCT) y estaciones geodésicas verticales (EGV),

a) **Elementos fuera de los límites del país**. - Se eliminaron 109 registros debido a que estos puntos tenían valores de No Data por ubicarse dentro del mar, quedando un total de registros 17,196 en la muestra.
b) **Elementos duplicados**. - De estos registros 314 elementos duplicados, eso significa que su posición es la misma, por lo que
select SQRT((SUM(CUADRADO)/COUNT(*))) AS RAIZ, count(*) from
(select count(*),pixel_x, pixel_y,min(CUADRADO) as CUADRADO from puntos_control27_oct2015 WHERE abs(DIFERENC_1)<14 group by pixel_x, pixel_y) ;
c) **Validación de datos de altura.** – Se realizo una comparativa con los datos de Google con el fin de validar los datos, y descartar datos erróneos por lo que nos queda un universo total de 16,531

Método de Evaluación

El método utilizado es el del Error Medio Cuadrático (EMC) el cual mide la cantidad de error que hay entre dos conjuntos de datos. En otras palabras, compara un valor predicho y un valor observado o conocido.

$$\mathrm{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(P_i - O_i \right)^2}{n}}$$

Con base en (López, D. 2006)[1], el Departamento de Modelo de Calidad de Datos Espaciales determinó una serie de rangos de porcentaje, para la evaluación de la prueba de Exactitud Posicional, siendo los siguientes:

Rango (% pendiente)	Total
0-14	14,140
15-36	1,861
>36	530

[1] López, D. (2006). *Desarrollo e implementación de un modelo para la clasificación automática de unidades de relieve a partir de modelos digitales de elevación*. Tesis Que para obtener el grado de Maestro en Geomática. Centro GEO.

Actividades Desarrolladas.

Teniendo los valores definitivos para su revisión, se realizaron varias tareas para el cálculo del error medio cuadrático:

1. Se realizo la proyección de capa a Cónica Conforme de Lambert, permitiendo que se encuentre en metros.
2. Se realizo la extracción de los valores de elevación que se encuentran contenidos en el Continuo de Elevaciones Mexicano, esto para cada uno de los puntos de control para su comparación y cálculo de EMC
3. Se extrajeron los porcentajes de las pendientes, que se encuentran en la capa a nivel nacional que contiene las Pendientes de todo el país.
4. Se extrajeron las elevaciones de Google, a través de una herramienta.
5. Se generaron algunos campos calculados para la revisión y calculo final del error medio cuadrático final

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Diferenc_1	Es la diferencia del punto del CEM, con el punto de control
Cuadrado	Es el cuadrado de las diferencias del campo diferenc_1
Dif_13	Es la resta del campo diferenc_1 menos la media 3.595
Dif_14	Es la resta del campo diferenc_1 menos la media3.66
Dif_15	Es la resta del campo diferenc_1 menos la media 3.73
Dif_16	Es la resta del campo diferenc_1 menos la media 3.77
Cuad_13	Es el cuadrado de las diferencias del campo dif_13
Cuad_14	Es el cuadrado de las diferencias del campo dif_14
Cuad_15	Es el cuadrado de las diferencias del campo dif_15
Cuad_16	Es el cuadrado de las diferencias del campo dif_16

6. Los datos resultantes se almacenaron en la base de datos PostgreSQL para el cálculo final.

Resultados de la Pruebas

Teniendo como antecedente, el Continuo de Elevaciones Mexicano que se encuentra publicado en la página de internet

Características	Descripción
Año de publicación	2013
Resolución	15 m x 15 m
Valores de Z	Enteros positivos y negativos.
Unidades de Z	Metros.
Datos de referencia geodésica	El datum corresponde a ITRF92 época 1988.0, elipsoide GRS80, coordenadas geográficas.
Cobertura geográfica	Territorio continental de los Estados Unidos Mexicanos.
Error medio cuadrático general	4.8 m
Error medio cuadrático por rango de pendiente (%):	
De 0 a 14	4.5 m
De 15 a 36	6.0 m
Mayor que 36	7.2 m
Medio de distribución	Principalmente por internet mediante el portal del INEGI. Considera diversas opciones.
Formato de distribución	BIL (Banda entrelazada por línea). Forma Raster, para las descargas total del territorio y por entidad federativa. Formato TIFF (Tagged Image File Format) para las descargas por selección de área y carta respectivamente.
Software utilizado para su generación	ArcGis 10.3

Los resultados finales del cálculo del EMC serían los siguientes:

```
select SQRT((SUM(difCUADRADO)/COUNT(*))) AS RAIZ, count(*)
from  (select difCUADRADO  from puntos_control_28abr17 WHERE difer<15 and porc_bd is not
null) ;
```

A nivel general el resultado es

Rango	Error Medio Cuadrático
4.87	16531

Considerando el rango de valores

Rango	Error Medio Cuadrático	Total de registros
0-14	4.61	14140
15-36	5.80	1861
>=36	7.26	530

```
select SQRT((SUM(DifCUADRADO)/COUNT(*))) AS RAIZ, count(*) from
(select difCUADRADO from puntos_control_28abr17 WHERE  (PORC_BD <15) AND (abs(DIFER)<15)
) ;

select SQRT((SUM(DifCUADRADO)/COUNT(*))) AS RAIZ, count(*) from
(select difCUADRADO from puntos_control_28abr17 WHERE  (PORC_BD >=15 and PORC_BD < 37)
AND (abs(DIFER)<15)  ) ;

select SQRT((SUM(DifCUADRADO)/COUNT(*))) AS RAIZ, count(*) from
(select difCUADRADO from puntos_control_28abr17 WHERE  PORC_BD >= 37 AND (abs(DIFER)<15)
) ;
```