

# **Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales**

## **Censo de Población y Vivienda 2010**





## Índice

---

Introducción	V
Antecedentes	1
Metodología	1
Etapas	1
Etapas	3
Etapas	4
Etapas	9
Anexo	11
Glosario	13



## Introducción

---

La necesidad de contar con información que permita elaborar análisis demográficos y socioeconómicos para cada uno de los distritos y secciones electorales en que está dividido el país de acuerdo a las necesidades del Instituto Federal Electoral, ha conducido a la Dirección Ejecutiva del Registro Federal de Electores (DERFE) a la tarea minuciosa de trasladar la información del Censo de Población y Vivienda 2010 a cada una de las secciones electorales.

El objetivo central es proporcionar al público en general las herramientas e información geográfica que permita realizar la consulta estadística y la elaboración de mapas temáticos a escala de secciones y distritos electorales en la República Mexicana.

Para obtener las Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales fue necesario definir una metodología con base en el trabajo colegiado entre el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Instituto Federal Electoral (IFE). A través de este trabajo fue posible establecer los procedimientos para incorporar información censal a unidades geoelectorales y con ello facilitar el estudio de la población a nivel de sección y/o distrito electoral.



## Antecedentes

El grupo colegiado INEGI - IFE, tomó como base las Estadísticas Censales a Escalas Geoelectorales, obtenidas a partir del II Censo de Población y Vivienda, y decidió realizar con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 una nueva versión del producto considerando la plataforma del Sistema de Información Geográfica denominada Mapa Digital de México (MDM) en sustitución del IRIS (Información Referenciada Integrada en un Sistema).

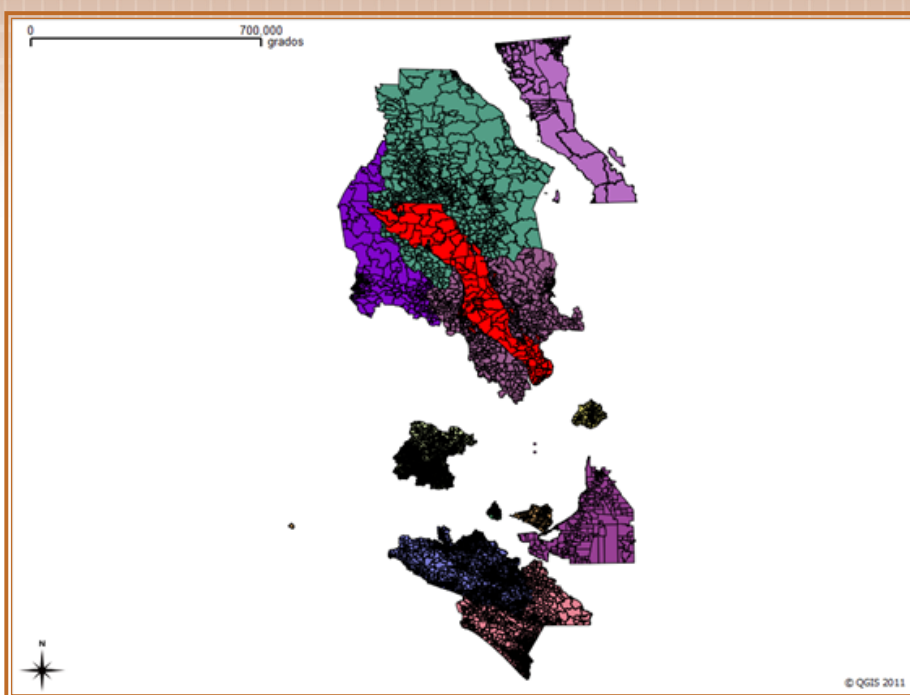
Como punto de partida, se definieron cuatro etapas para la administración del proyecto:

- Etapla 1:** Homogeneizar los sistemas de coordenadas de las cartografías de las dos instituciones y construir los continuos nacionales a nivel manzana, sección y distrito.
- Etapla 2:** Asociar claves de distrito y sección electoral a las manzanas y localidades de INEGI.
- Etapla 3:** Análisis espacial de los resultados de la asociación para garantizar consistencia en los resultados a nivel estatal.
- Etapla 4:** Asignación de los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 a cada sección y distrito electoral federal.

## Metodología

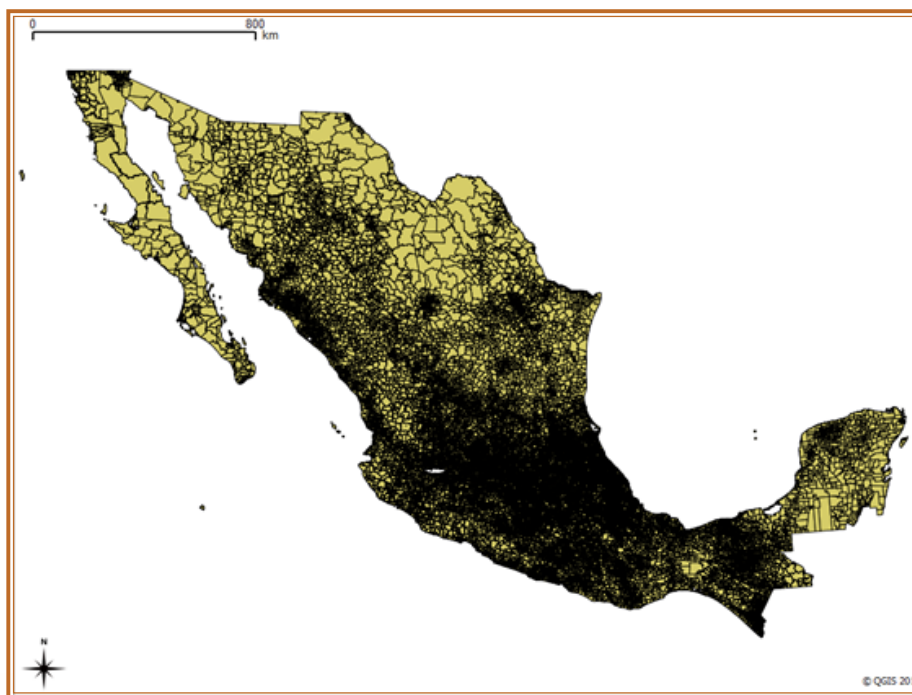
***Etapla 1. Homogeneizar los sistemas de coordenadas de las cartografías de las dos instituciones y construir los continuos nacionales a nivel manzana, sección y distrito.***

La primera tarea importante fue realizar el cambio de proyección de la información que proporcionó el IFE, debido a las diferencias en los marcos cartográficos. Mientras que el INEGI tiene su información en un continuo nacional en CCL (*Conical Conformal Lambert*), el IFE entregó cartografía regionalizada en varias zonas UTM (*Universal Transverse Mercator*), tal como lo muestra la *Figura 1*.



*Figura 1. Secciones electorales en Zonas UTM*

Con esta información se construyó un continuo nacional de manzanas, secciones y distritos del IFE (véase la *Figura 2*).



*Figura 2. Continuo nacional de secciones electorales en CCL*

Concluida la primera etapa, se revisaron de forma aleatoria ambas cartografías, encontrando diferencias importantes en los límites políticos de las entidades y municipios los cuales obligaron al grupo colegiado a tomar decisiones para realizar una asignación adecuada de las Estadísticas Censales;



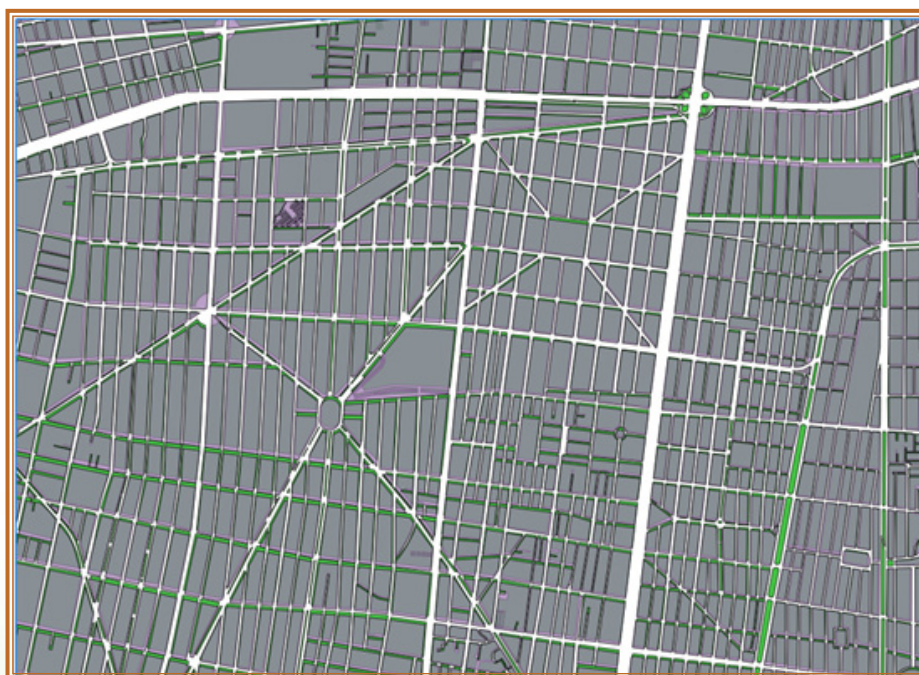
este fue el punto de partida para construir un catálogo de las relaciones entre manzanas INEGI y secciones IFE y con ello empatar los marcos cartográficos.

### ***Etapas 2. Asociar claves de distrito y sección electoral a las manzanas y localidades de INEGI.***

La unidades mínimas del marco geográfico del INEGI, son la manzana en localidades ameznadas y la localidad en áreas sin manzanas. En esta etapa se asignaron claves de distrito y sección electoral a cada manzana o localidad del INEGI.

El primer criterio que prevalece en la asociación es la no división de manzanas o localidades. La asignación se llevó a cabo mediante intersección espacial, esto es, **sobreponiendo a las secciones electorales del IFE los centroides de las manzanas o localidades puntuales** (para las localidades no ameznadas) de INEGI. El resultado generó la primer versión de las relaciones entre los marcos cartográficos de IFE e INEGI, posteriormente se analizaron los casos especiales donde existían diferencias en la digitalización de los objetos espaciales por lo que fue necesario hacer ajustes que corresponden a la siguiente etapa del proyecto.

Una de las razones para utilizar los centroides fueron las diferencias cartográficas para una cantidad importante de casos (ver *Figura 3*), aún cuando en algunas áreas existen pequeños desplazamientos, **los centroides de las manzanas INEGI resuelven el problema de sobreponer una manzana con más de una manzana o sección IFE.**



*Figura 3. Vista de manzanas INEGI sobre manzanas IFE*

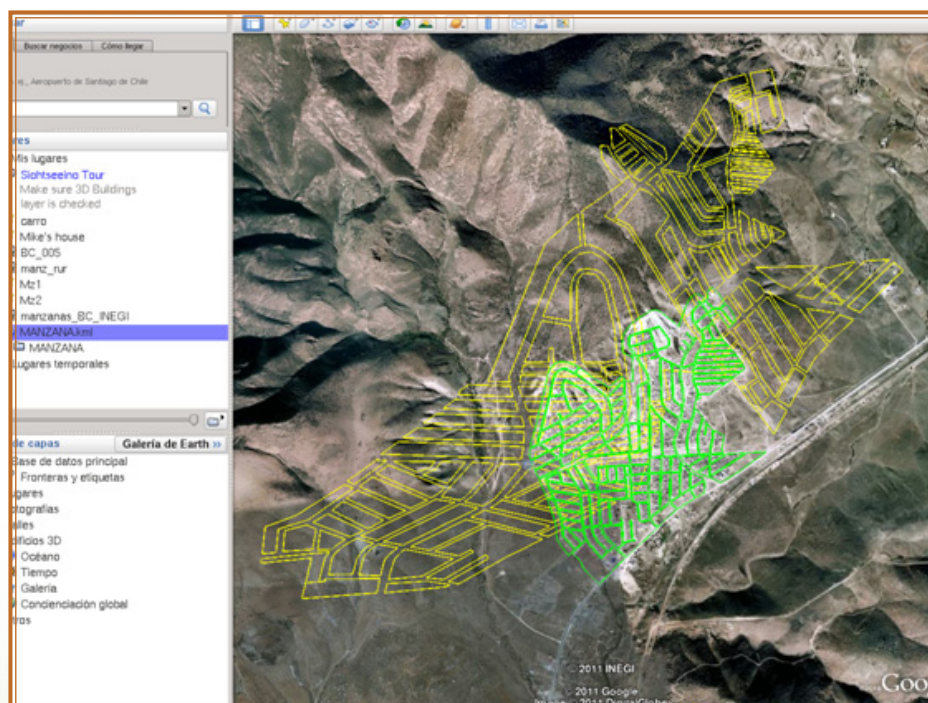
Como se muestra en la *Figura 3*, al sobreponer las manzanas de ambos institutos se puede observar que son casi iguales, sin embargo, al realizar una intersección espacial las áreas no coinciden por completo, por lo que la intersección sería en un porcentaje de área. Para no tener conflictos al asignar las cifras de población y vivienda se utilizaron los centroides.

### ***Etapa 3. Análisis espacial de los resultados de la asociación para garantizar consistencia en los resultados a nivel estatal.***

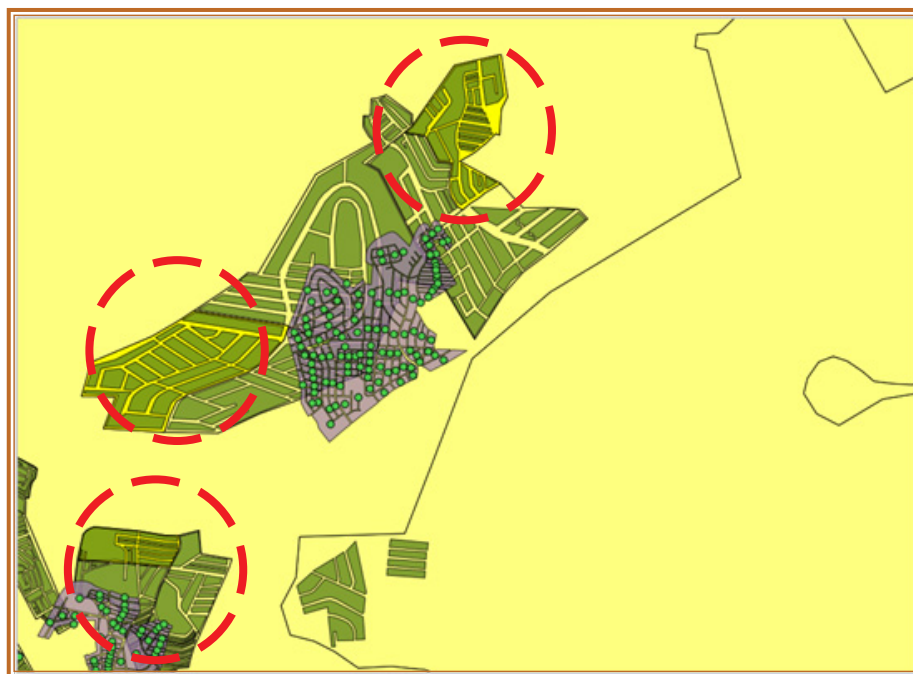
En esta etapa se realizó un análisis espacial para detectar y corregir de manera colegiada los casos donde quedaron secciones electorales sin información de manzanas o localidades de INEGI, así como para las manzanas que, de acuerdo con la clave geográfica de INEGI cambiaron de entidad al sobreponerla con la cartografía del IFE. Al concluir esta etapa, se contó con la asignación completa de claves de secciones y distritos electorales a las manzanas y localidades puntuales de INEGI, las cuales contienen los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010.

No obstante el análisis espacial y debido problemas en el marco cartográfico IFE, aún quedaron 34 secciones sin información censal de un total de 66 740.

A una imagen satelital de Google se sobrepuso cartografía del INEGI y del IFE. En color verde se muestran las manzanas correspondiente al marco cartográfico del INEGI y en color amarillo, las



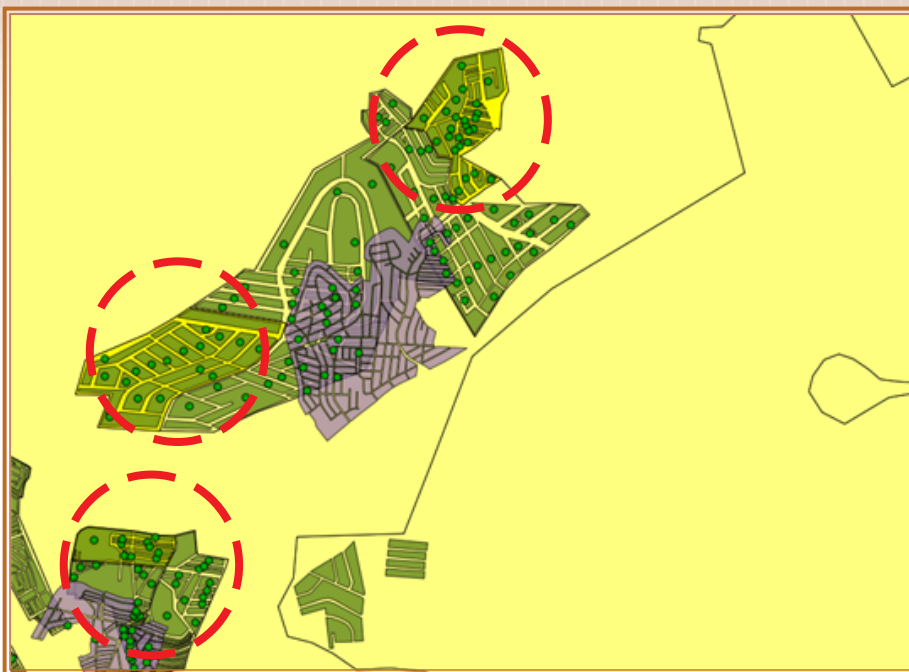
manzanas del IFE. Como se observa, existen problemas en la cartografía del IFE que de no ser resueltos impedirían asociar información censal a algunas secciones electorales por lo anterior fue necesario empatar dicha información. Una manera de hacerlo fue moviendo virtualmente los centroides de las manzanas de INEGI para empatarlos con las manzanas del IFE; cabe mencionar que este proceso se realizó virtualmente para no modificar las fuentes cartográficas, con la cual se obtuvo lo siguiente:



*Figura 4. Secciones vacías por diferencias cartográficas*

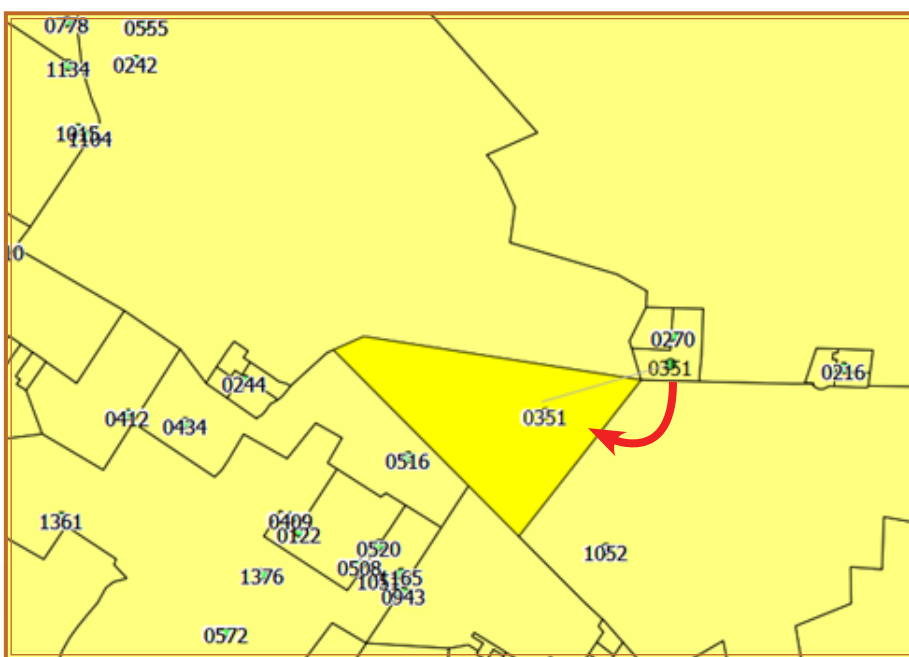
En la *Figura 4* se pueden apreciar los centroides de las manzanas INEGI en su lugar de origen, mientras que en la *Figura 5* se muestra la redistribución virtual de los mismos sobre las manzanas IFE, evitando que las secciones queden vacías.





*Figura 5. Redistribución virtual de manzanas INEGI*

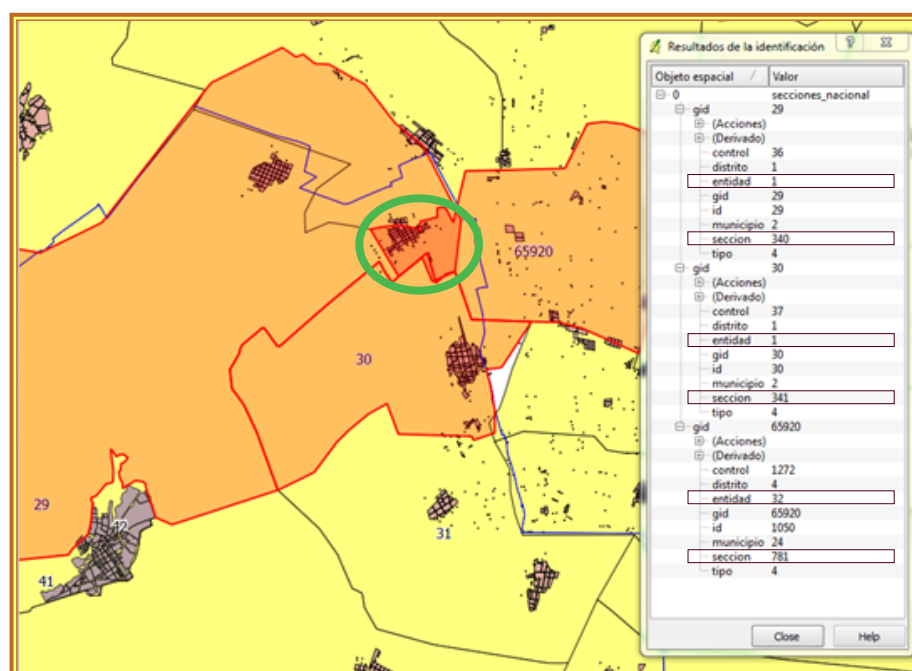
Otra de las diferencias importantes fueron las deformaciones en las secciones rurales que están constituidas por localidades puntuales; en este caso fue necesario redistribuir virtualmente las localidades a fin de asignarles su correspondiente sección. En la *Figura 6* se puede observar una sección vacía a la cual se le asignó una localidad de manera virtual.



*Figura 6. Redistribución virtual de localidades puntuales INEGI*

Aquí, vale la pena destacar que este tipo de movimientos no fueron arbitrarios ya que se consultó la cartografía y catálogo de localidades de ambos institutos y la decisión de cada movimiento se realizó de manera conjunta y colegiada.

Un problema adicional se presentó cuando una manzana o localidad INEGI aparecía en distintas secciones, es decir, dichas secciones se intersectaban. Generalmente estos problemas se detectaron en los límites estatales como se muestra en la *Figura 7*, por lo que se tomó la decisión de asignar esas manzanas o localidades a la sección cuya clave de entidad federativa coincidiera. Esto es, la clave INEGI de entidad en la manzana o localidad fuera igual a la clave de entidad en la sección electoral.



*Figura 7. Manzanas INEGI en tres secciones diferentes*

Por último, es importante señalar que no en todos los casos fue posible asignar información censal a las secciones, ya que se encontraron diferencias para las cuales no fue posible definir un criterio general, tal es el caso de secciones a las que no se asignó una manzanas INEGI porque no existieron elementos espaciales suficientes para hacerlo, estos casos se ubicaron tanto en el ámbito rural como en el urbano (*Figuras 8 y 9*, respectivamente).



*Figura 8. Sección rural sin elementos espaciales para asignar información INEGI*

En esta figura se observan localidades que a simple vista pudieran ser asignadas a la sección vacía sin embargo, al revisar los marcos cartográficos de ambas instituciones se determinó que la asignación correspondía a secciones colindantes.



*Figura 9. Sección urbana sin información censal, manzana seccionada en el marco cartográfico del IFE*

La figura muestra una sección a la que no fue posible asignar información censal porque es una manzana seccionada por estrategia operativa del IFE. En estos casos, la información censal de la manzana completa se le asignó a la sección donde se colocó el centroide.

***Etapas 4. Asignación de los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 a cada sección y distrito electoral federal.***

Concluida la asociación de manzanas o localidades INEGI con las secciones se procedió a recalcular los indicadores censales, ahora a nivel sección y distrito electoral federal.

Es importante señalar que estos cálculos no fue posible realizarlos en 34 secciones por diferencias en los marcos cartográficos, en 7 de estos casos no fue posible asociar información debido a diferencias en la digitalización de algunas manzanas, en otros 15 se detectaron zonas militares y en 12 no se encontraron elementos espaciales para asociar información.

Entidad	Distrito	Sección	Observaciones
7	7	1529	Zona militar
9	10	5095	No hay elementos espaciales para asociar información
9	10	5097	Zona militar
9	18	2085	Manzana seccionada en IFE
9	20	2054	Manzana seccionada en IFE
9	23	479	Manzana seccionada en IFE
9	26	3531	Manzana seccionada en IFE
12	2	2374	No hay elementos espaciales para asociar información
15	2	1965	No hay elementos espaciales para asociar información
15	18	2035	No hay elementos espaciales para asociar información
15	22	2710	No hay elementos espaciales para asociar información
15	22	2712	Zona militar
15	22	2713	Zona militar
15	22	2714	Zona militar
15	22	2715	Zona militar
15	22	2719	Zona militar
15	22	2720	Zona militar
15	22	2722	Zona militar
15	24	2718	Zona militar
15	28	6315	Manzana seccionada en IFE
17	1	235	Zona militar
21	12	1492	Zona militar
21	12	1493	Zona militar
22	3	742	Manzana seccionada en IFE
23	2	450	No hay elementos espaciales para asociar información
25	6	3388	No hay elementos espaciales para asociar información



Entidad	Distrito	Sección	Observaciones
27	1	1133	Manzana seccionada en IFE
27	2	750	Zona militar
27	4	511	No hay elementos espaciales para asociar información
27	6	459	No hay elementos espaciales para asociar información
27	6	797	No hay elementos espaciales para asociar información
27	6	1087	No hay elementos espaciales para asociar información
28	5	1578	No hay elementos espaciales para asociar información
29	1	526	Zona militar



## Anexo

Todos los procesos se realizaron utilizando software de libre distribución con diferentes tipos de plataformas en cada una de las etapas del proyecto. A continuación se describe a grosso modo el software y su aplicación por etapas.

### *Etapas*

*Etapas* 1  
Para las tareas análisis de insumos y re-proyección de los archivos shape se utilizó el software estadístico **R** explotando sus herramientas geoespaciales. **GVSig (1.11.0)** para cerrar polígonos abiertos en las geometrías de los shapes; **GeoMerge** para unir grandes volúmenes de shapes con los que se construyeron continuos estatales y nacionales; **PostgreSQL** para crear una base de datos espaciales con los insumos debidamente tratados.

### *Etapas* 2

**PostgreSQL** para realizar las operaciones espaciales de intersección entre los marcos cartográficos; **Quantum GIS (1.7.1 y 1.7.2)** para visualizar los resultados de las operaciones espaciales e identificar inconsistencias; Google Earth para identificar inconsistencias.

### *Etapas* 3

**PostgreSQL** para discriminar los casos especiales e inconsistencias resultantes de la Etapa 2, además de continuar con las operaciones espaciales; **Quantum GIS (1.7.1 y 1.7.2)** para administrar desde la base de datos los cambios virtuales en los marcos a fin de corregir las inconsistencias, dando privilegios de edición a varios usuarios para editar únicamente los puntos de interés y así evitar modificaciones indeseables en la etapa más delicada del proyecto.

### *Etapas* 4

**R** para realizar operaciones con las tablas que dieron origen a los resultados finales; **PostgreSQL** operaciones de agrupamiento de datos en tablas y crear los shapes finales del resultado de las etapas anteriores.

El Sistema utilizado para difundir el proyecto es la plataforma del Mapa Digital de México para escritorio (MDM) y también su versión WEB.

Los datos de la proyección en la que se crearon los shapes finales para el MDM fue la definida por sistema de coordenadas CCL (Conical Conformal Lambert) cuyos parámetros son:

```
PROJCS["ITRF_1992Lambert_Conformal_Conic",GEOGCS["GCS_ITRF_1992_1",DATUM["D_ITRF_1992",SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101],TOWGS84[0,0,0,0,0,0]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],PROJECTION["Lambert_Conformal_Conic_2SP",AUTHORITY["EPSG","9802"]],PARAMETER["Central_Meridian",-102],PARAMETER["Latitude_Of_Origin",12],PARAMETER["False_Easting",2500000],PARAMETER["False_Northing",0],PARAMETER["Standard_Parallel_1",17.5],PARAMETER["Standard_Parallel_2",29.5],PARAMETER["Scale_Factor",1],UNIT["Meter",1],AUTHORITY["EPSG","9001"]]]]
```



## Glosario

*Centriode*: Es un punto referenciado al centro de un polígono espacial.

*CCL*: Cónica Conforme de Lambert, proyección cartográfica de tipo cónica que se utiliza para las cartas de pequeña escala que representan grandes porciones o la totalidad de la República Mexicana.

*Localidad puntual*: Punto espacial que representa una localidad no amanzanada y está colocado aproximadamente al centro de la localidad.

*Shapes*: Archivos vectoriales para la representación cartográfica digital.

*UTM*: Universal Transversal de Mercator, proyección cartográfica de tipo cilíndrica.

*Zonas UTM*: Superficie terrestre representada entre los puntos de corte del cilindro UTM. La representación total de la tierra se obtiene girando este cilindro cada 6°. A cada faja de 6° se le da el nombre de zona UTM. México queda comprendido entre las zonas 11 y 16.

Para mayor detalle consulte la siguiente liga:

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/topo/topoi.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/topo/topoi.pdf)