



Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Geografía

# **UBICACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL ESTADO DE MÉXICO A TRAVÉS DE UN VISUALIZADOR.**

Reporte Final para obtener el grado de

**ESPECIALISTA EN CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA,  
TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

19<sup>a</sup> Promoción

**PRESENTA**  
**Lic. en Geografía Estrella Muñoz Esquivel**

**ASESOR**  
**Dr. en G. Noel Bonfilio Pineda Jaimes**

Toluca, México; Febrero 2015

---

## **Resumen**

En la actualidad se está produciendo un enorme auge en la demanda de aplicaciones web. Una aplicación web es aquella a la que el usuario puede acceder a través de Internet comunicándose con un servidor en el que se ejecuta la aplicación.

En el siguiente análisis se pretende conocer la ubicación de los grupos vulnerables existentes dentro del Estado de México; sin embargo se eligió solamente como ejemplo la población con discapacidad; el saber donde se ubican y los tipos de limitaciones con las que cuentan tanto a nivel municipio, localidad y manzana; permitirá brindarles los apoyos necesarios de acuerdo a sus necesidades.

## Índice.

<b>Resumen</b>	2
<b>Índice</b> .....	3
<b>Índice de Figuras</b> .....	4
<b>Índice de Tablas</b> .....	4
<b>1. Introducción</b> .....	6
<b>2. Planteamiento del Problema</b> .....	7
<b>3. Justificación</b> .....	7
<b>4. Objetivo General y particulares</b> .....	7
<b>5. Marco Teórico Conceptual</b>	
5.1 La Geografía y su relación con la Salud.....	8
5.2 Tecnologías de la Información.....	11
5.3 Visualizador Web.....	15
5.4 Personas con Discapacidad.....	16
5.5 Modelo de desarrollo.....	26
<b>6. Metodología</b>	
6.1 Entorno tecnológico del Visualizador.....	28
a) Variables.....	28
b) Productos Generados.....	25
c) Diagrama Conceptual.....	29
d) Herramientas tecnológicas.....	31
e) Lenguaje de Programación.....	32
<b>7. Análisis de Resultados</b>	
7.1 Resultados.....	35
<b>8. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	45
<b>9. Referencias Bibliográficas</b> .....	46

## Índice de Figuras

Figura 1. Componentes de un Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	12
Figura 2. Población con discapacidad por tipo de limitación.....	22
Figura 3. Esquema Modelo Evolutivo Espiral.....	27
Figura 4. Diagrama Conceptual.....	30
Figura 5. Procesos en Modelo Builder. Proceso de creación de diagramas....	35
Figura 6. Selección de variables en Model Builder.....	36
Figura 7. Diagrama final.....	36
Figura 8 .Población Total con Discapacidad.....	37
Figura 9. Limitación para caminar o moverse.....	38
Figura 10. Limitación Visual.....	38
Figura 11. Limitación de Lenguaje.....	38
Figura 12. Limitación Auditiva.....	39
Figura 13. Limitación Motriz.....	39
Figura 14. Limitación Mental.....	39
Figura 15. Población femenina por localidad rural.....	40
Figura 16. Población masculina por localidad urbana.....	40
Figura 17. Población con Seguridad Social.....	41
Figura 18. Mapa Base.....	41
Figura 19. Opciones de fondo y Street View.....	42
Figura 20. Menú de opción de capas.....	42
Figura 21. Población Total con discapacidad por municipio.....	43
Figura 22. Población masculina por localidad urbana.....	43
Figura 23. Localidades rurales con población de 15 a 59 años.....	44
Figura 24. Localidades urbanas con discapacidad motriz.....	44

## Índice de Tablas

Tabla 1 Población con discapacidad por tipo de limitación.....	22
Tabla 2 Variables a utilizar.....	28
Tabla 3 Productos generados.....	29

## **1. Introducción.**

Durante los últimos años la atención a grupos vulnerables, también conocidos como grupos sociales en condiciones de desventaja, ha ocupado un espacio creciente en las políticas públicas con una especial atención a los procesos de vulnerabilidad social de las familias, grupos o personas.

El concepto de vulnerabilidad se puede aplicar a aquellos sectores o grupos de la población que por su condición de edad, sexo estado civil y origen étnico se encuentran en condición de riesgo que les impide incorporarse al desarrollo y acceder a mejores condiciones de bienestar.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) define la vulnerabilidad como el resultado de la acumulación de desventajas y una mayor posibilidad de presentar un daño, derivado de un conjunto de causas sociales y de algunas características personales o culturales. Considera como vulnerables a diversos grupos de la población entre ellos a los niños, niñas y jóvenes en situación de calle, los migrantes, las personas con discapacidad, los adultos mayores y la población indígena, que más allá de su pobreza, viven en situación de riesgo.

El Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), define a la vulnerabilidad como un fenómeno de desajustes sociales que ha crecido y se ha arraigado en nuestra sociedad. La acumulación de desventajas, es multicausal y adquiere varias dimensiones, denotando carencia o ausencia de elementos esenciales para la subsistencia y el desarrollo personal, e insuficiencia de las herramientas necesarias para abandonar situaciones en desventaja, estructurales o coyunturales. Considerándose una amplia gama de grupos vulnerables desde las mujeres violentadas, refugiados, personas con VIH/SIDA, personas con alguna enfermedad mental, migrantes, jornaleros agrícolas, adultos mayores, madres adolescentes y personas con discapacidad.

Por todo lo anterior es que el Visualizador web para el Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia de Toluca, pretende hacer más eficiente la labor de los servidores públicos que se encargan de tomar decisiones sobre los apoyos que se otorgan a los grupos vulnerables del estado.

## **2. Planteamiento del Problema**

Dentro de las administraciones municipales se han detectado que existen diferentes problemáticas para la emisión de apoyos a los grupos vulnerables, entre los cuales se destacan la falta de cartografía eficiente, información de tipo analógica, información incompleta y desordenada, siendo el principal motivo por el cual no se cuenta con bases de datos actualizadas ni con productos cartográficos que nos permitan visualizar la información de una manera práctica, sencilla y eficaz.

## **3. Justificación**

En la actualidad resulta fundamental disponer de herramientas digitales que permitan hacer sencilla y eficiente la ubicación de los grupos sociales en condición de desventaja.

Por lo anterior se optó por realizar un visualizador web desde una plataforma local, donde se puedan tener varias capas vectoriales por municipio, localidad y manzanas, las cuales nos auxilien en la ubicación de las personas con discapacidad y poder brindar el apoyo en la toma de decisiones para mejorar la atención integral a este grupo.

## **4. Objetivos General y Particulares**

### **General:**

Conocer la ubicación de las personas con discapacidad en el Estado de México a través de un visualizador Web que permita tomar decisiones en beneficio de este grupo vulnerable.

### **Particulares:**

- Analizar las características y clasificación del grupo vulnerable por discapacidad dentro del estado de México.
- Identificar los datos más representativos de este grupo vulnerable a nivel municipio, manzana y localidad.
- Diseñar un visualizador web que permita conocer las características de las personas con discapacidad.
- Ayudar en la toma de decisiones en beneficio de las personas con discapacidad.

## **5. Marco Teórico Conceptual**

### **5.1 La Geografía y su relación con la Salud**

La Geografía se define como una ciencia que se encarga del estudio del espacio geográfico donde se distribuyen y localizan los diversos procesos naturales, físicos, sociales y económicos.

El concepto del espacio geográfico, según Dolfus (1979), es más que la porción tridimensional o solo un continente de la superficie terrestre donde se encuentran las complejas manifestaciones naturales o sociales, es el soporte de los elementos que lo constituyen y que se interrelacionan como los son físicos, químicos, biológicos, sociales, psicológicos, políticos, entre otros; en pocas palabras, es donde y como se concentran o dispersan los fenómenos en un territorio.

El lugar se considera como el objeto de estudio de la geografía ya que es aquí en donde se llevan a cabo los eventos naturales y sociales, este lugar es conocido en la geografía como espacio geográfico; que no es otra cosa que “el escenario biótico, abiótico y social en que se desenvuelven las actividades humanas”.

El territorio es una variable dependiente, ya que es donde actúan todos los sectores como salud, educación, ambiente, economía, lo que garantiza que con la coordinación de las acciones se pueda lograr el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes.

La Salud se define como el estado de bienestar físico, mental y social no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

Terris (1994), citado por Piédrola (2003), propone la modificación de la definición por un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidades de funcionamiento y no únicamente la de afecciones o enfermedades.

Después se dio a conocer el término de Geografía de la Salud, en el Siglo XVIII por medio del alemán Finke (1975), en su obra “Geographie” en la que se plasma la relación que puede tener el espacio con la salud, para describir las enfermedades y la solución de las mismas.

En la primera mitad del siglo XX, se incorporaron nuevos elementos para poder constituir lo que en la actualidad se reconoce como geografía de la salud, en este tema se consideran la enfermedad, en su contexto físico, social y cultural; para Ana Olivera la definición es la siguiente:



“El objetivo de la disciplina debería ser avanzar en las grandes líneas conjuntamente, Geografía Médica y Geografía de los Servicios Sanitarios, creando una verdadera Geografía de la Salud, porque la salud comunitaria debe ser tratada con una visión integradora. Difícilmente se puede hacer una buena planificación en servicios médicos si no conocemos los patrones de morbilidad de una población y de poco sirven los equipamientos sanitarios abundantes y subutilizados si el problema radica en los riesgos ambientales de efecto no agudo” (Olivera, 1993).

Una respuesta actual radica en la posibilidad de enfrentar los problemas de la salud, a través de un programa transdisciplinario entre diversas ciencias como lo son la geografía, epidemiología, sociología y la ecología; se requiere de la capacidad de los geógrafos para captar la dimensión espacial de los problemas, la relación que se da en el medio.

Garrocho (1985), menciona que esta disciplina ha pasado por nuevos enfoques, perspectivas u orientaciones, todas relacionadas con el avance tecnológico en la actualidad, por lo que se señalan diversas especialidades dentro de esta rama como el aporte geo tecnológico (p.603-606).

- a) Cartografía Médica, comprende la representación en mapas de patrones espaciales de la salud y la enfermedad que se derivan en la distribución de los complejos patógenos, como ejemplo están los Atlas de la Salud.
- b) Ecología médica, se refiere a la relación entre los factores patológicos y los factores geográficos para explicar la salud diferencial de los grupos humanos. En este aporte los Sistemas de Información Geográfica son herramientas muy útiles ya que se pueden vincular con la superposición de la cartografía y el análisis de los factores patológicos, presentando áreas con problemas comunes como resultado.
- c) Epidemiología del paisaje, constituye un enfoque desarrollado en 1966 por el geógrafo ruso Pavlovsky, que propuso: identificar zonas de riesgo de enfermedades específicas, pero se debería conocer primero el ciclo patológico de la enfermedad, es decir las condiciones que favorecen su desarrollo como el clima, la topografía, la composición química del suelo. Estos aportes fueron fundamentales en la planificación y fundación de nuevos asentamientos que en la actualidad es la cartografía de riesgo, entendida como aquella que permite identificar las áreas geográficas susceptibles de sufrir daño en el caso de enfermedad, la tecnología especializada nos permite distinguir tres componentes:

- La actividad fuente de riesgo (la enfermedad)
  - El posible recorrido (propagación de la enfermedad)
  - Los receptores potenciales (trayectoria de la enfermedad).
- d) Estudios de difusión, se dedican a estudiar o modelar la difusión espacial y temporal de las enfermedades o fenómenos médicos, la importancia de conocer cómo se difunden en el espacio las enfermedades radica en poder tomar medidas anticipadas a su aparición en lugares específicos.
- e) Estudios de distribución de servicios, tienen como finalidad identificar desigualdades en la distribución socio espacial de los servicios de salud con la relación población-demanda.
- f) Estudios de simulación y modelado, este tipo de trabajo principalmente son cuantitativos y se utilizan para definir la localización óptima.
- g) Estudios de utilización, intentan explicar el porqué de la población o demanda de ciertos servicios de salud.

La Geografía de la Salud demuestra que la preocupación de la misma, además de los componentes de la salud, está centrada en el interés humano y el de la sociedad. Por lo que los Sistemas de Información Geográfica han desarrollado aplicaciones en México como ejemplo:

- Sistema de Información Geográfica en Salud Pública, desarrollado por el Instituto Nacional de Salud Pública, es una herramienta básica para la toma de decisiones en distintos ámbitos de la actividad social, política, económica, ambiental, científica y tecnológica.
- Atlas Nacional de Riesgos Sanitarios, desarrollado por el Instituto Nacional de Salud Pública, para la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios.
- Atlas Nacional de Riesgos, del Centro de Prevención de Desastres.
- Sistema de Información Geográfica en Salud del Instituto Nacional de Salud Pública.

- Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica, de la Dirección General de Epidemiología.
- Atlas Nacional Interactivo de México (ANIM) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Todos ellos nos permiten realizar un análisis epidemiológico a escala local de los servicios de salud, y es fácil reconocer como se comporta el fenómeno salud y sus determinantes en un periodo definido, así mismo identificar patrones en la distribución espacial de los factores de riesgo y sus posibles efectos sobre la salud.

## **5.2 Tecnologías de la Información.**

Los Sistemas de Información Geográfica o su acrónimo en inglés Geographic Information System (SIG/GIS), son el conjunto de instrumentos y métodos espacialmente dispuestos para capturar, analizar, transformar y presentar información relativa al territorio, en todos sus aspectos; así mismo los SIG también pueden definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestres y contruidos para satisfacer necesidades concretas de información. En un sentido más concreto, es cualquier sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada (Mena, 1992).

En los años 60's se estableció en primer Sistema de Información Geográfica real, en Ottawa, Canadá, a cargo del Departamento Federal de Silvicultura y Desarrollo Rural fue desarrollado por Roger Tomlinson, llamado Sistema de Información Geográfico de Canadá (Canadian Geographic Information System, CGIS), fue utilizado para almacenar, analizar y manipular datos recogidos para el inventario de tierras, fue una iniciativa orientada a la gestión de los recursos naturales del país con información cartográfica relativa a los usos del suelo, agricultura y espacios de recreo, se utilizó una escala de 1:50,000.

En la década de los 80's M&S Computing (Intergraph), Environmental Systems Research Institute (ESRI) y CARIS (Computer Aided Resource Information System) fueron proveedores de software SIG, los cuales conjuntaban elementos geográficos organizados y estructurados en bases de datos.

El SIG de Canadá fue el primer Sistema en mundo, fue un avance para las aplicaciones cartográficas, ya que permitía sobreponer capas de información, realizar mediciones y digitalizaciones de los datos. Por lo anterior Tomlinson es

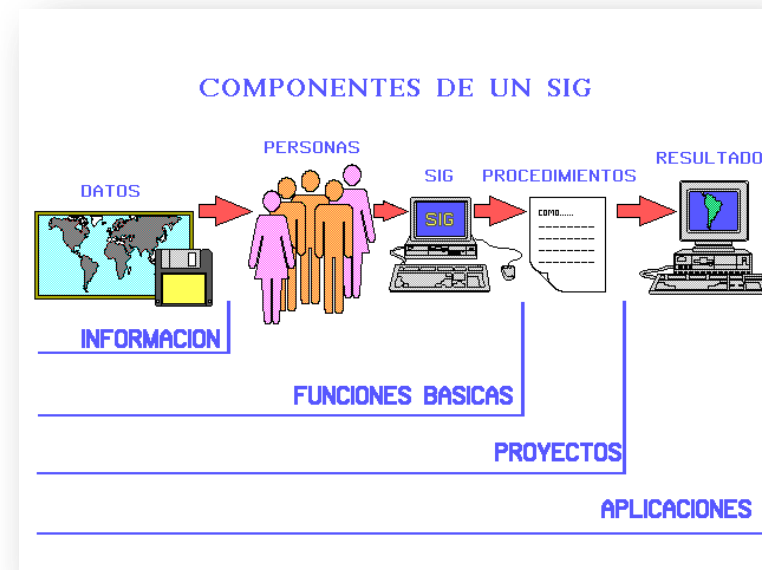
considerado el padre de los SIG, del empleo de información geográfica estructurada en capas, lo que hizo facilitar el análisis espacial. Estuvo operando hasta la década de los años 90's.

En la actualidad se han incorporado nuevas herramientas tecnológicas, consolidándose en el mercado como instrumentos que permiten realizar análisis estructurados y complejos del territorio. Lo que ha provocado una revolución en la tecnología y como consecuencia la construcción de visualizadores web.

Las funciones y desarrollo de los SIG se basan en su capacidad de realizar operaciones integradas con una base de datos alfanumérica, las siguientes funciones son:

- a) Introducción y codificación de los datos,
- b) Manipulación de los datos,
- c) Recuperación de los datos,
- d) Análisis de los datos,
- e) Presentación visual de los datos y
- f) Gestión de la base de datos.

Figura 1. Componentes de un Sistemas de Información Geográfica (SIG).



Tomlinson (2008), propone una serie de etapas de planificación, las necesidades y el tamaño del sistema determinara cuales son las etapas más relevantes para cada situación:

1. Propósito estratégico; en esta etapa se definen las metas, objetivos y mandatos de la organización.
2. Planificación; se planea la elaboración de la propuesta del proyecto que justifique el sistema y busque la aprobación y el financiamiento.
3. Seminario de tecnología, en esta etapa se definen los requisitos específicos del SIG, a través de un seminario de tecnología que recolecte los datos específicos sobre las necesidades de la organización.
4. Descripción de productos informativos, se establecen los formatos, la frecuencia y los datos contenidos de acuerdo a las necesidades de la organización.
5. Alcance del Sistema, se determinan los datos por adquirir y el volumen que se debe manejar.
6. Creación de un diseño de datos, se realiza el diseño de la base de datos a través de un proceso de planificación.
7. Modelo lógico de datos, en esta fase se describen aquellas partes del mundo real que conciernen a la organización.
8. Determinar los requisitos del sistema, se concibe el diseño del sistema en su totalidad, la interfaz del usuario, el ancho de banda y la capacidad del mismo.
9. Análisis costo-beneficio, permite justificar el sistema y convencer a los directivos de financiar la implementación del sistema.
10. Planificación de la implementación, consiste en el informe final, donde se recopila la información necesaria para implementar el SIG, se realiza una revisión de los objetivos estratégicos de la organización, los requisitos de la información, de talleres del diseño conceptual, planeación del cronograma y alternativas del financiamiento.

Las tecnologías de la Información son un elemento básico para la difusión y potenciación; por lo que se puede decir que su atributo distintivo en la actualidad es su perspectiva tecnológica ya que en el ámbito político, cultural, doméstico, laboral, educativo, entre otros, ha alcanzado nuevos escenarios y nuevos lenguajes, donde se nos permite participar, tener acceso, difundir la información y el conocimiento. (Cabero, et al.2000).

Las características de las nuevas tecnologías y sus posibilidades de difusión podrían definirse como las siguientes:

- Inmaterialidad: es la materia prima en torno a la cual se va a desarrollar la actividad; en nuestro caso es la información en múltiples códigos y formas tanto visuales, o textuales de datos.
- Penetración en todos los sectores: debe tener un impacto significativo en el sector gubernamental.
- Interconexión: aunque las nuevas tecnologías tienden a presentarse de forma independiente, ofrecen grandes posibilidades para poder combinarse y ampliarse. Estas conexiones permiten llegar a la construcción de nuevas realidades expresivas y comunicativas, como ocurre en la combinación de la imagen, el sonido y el texto para la construcción de plataformas multimedia.
- Interactividad: permite el control de la comunicación, lo cual determinara el tiempo y la modalidad de uso de estas tecnologías.
- Instantaneidad: es otra característica definitoria ya que nos permite romper las barreras espaciales y ponernos en contacto directo y de forma inmediata con el atractivo turístico.
- Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido: entendiéndolos no solo exclusivamente desde la calidad de la información como los elementos cromáticos, número de colores definidos y representados, tonalidades, representaciones armónicas, sino también en cuanto a la fidelidad con que pueden transferirse de un punto a otro.
- Nuevos lenguajes y códigos: permiten nuevas realidades expresivas, como los multimedia e hipermedia.
- Afluencia sobre los procesos que sobre los productos: las nuevas tecnologías están influyendo de manera decisiva en todos los procesos de creación.
- Innovación: la innovación tecnológica hace posible la realización de diferentes actividades no imaginables hace poco tiempo, pero también introduce y favorece la información cualitativa y cuantitativa.
- Diversidad: se refiere a que no existe una única tecnología disponible, por el contrario se tienen variedad de ellas que pueden desempeñar diferentes funciones, se puede observar desde la flexibilidad que introduce el software, que modificándolo incorpora nuevas posibilidades y desarrollo del hardware.

- Capacidad de almacenamiento: se refiere a la incorporación de información, por lo que ese almacenamiento no solo son los datos, sino también el audio y la imagen.
- Velocidad y precisión de transmisión y acceso a la información: permite realizar acciones más rápidas, seguras y con mayor facilidad de acceso.
- Aplicaciones geográficas: permiten conocer las condiciones geográficas del espacio.
- Aplicaciones multimedia: introducen sonido, datos, imágenes, donde todo se combina ofreciendo nuevas realidades expresivas y estéticas. (Cabero et al, 2000, p. 1-19).

La Cartografía Interactiva no podría llevarse a cabo sin la Cartografía Automatizada que constituye la principal vertiente de la cartografía contemporánea. Se trata de un conjunto de técnicas para el diseño y producción de mapas mediante el auxilio de computadoras, se refiere a la creación y aplicación de paquetes y programas para el manejo de cartografía digital; los rápidos y espectaculares avances que ha sufrido la aplicación de técnicas automatizadas para la realización de estudios geográficos, ha colocado a esta cartografía en un plano de mayor relevancia incluyendo el uso de herramientas para el manejo de bases de datos y para la realización de análisis espacial.

### **5.3 Visualizador Web.**

Es una herramienta geotecnológica que mediante un navegador web, permite de forma sencilla mostrar datos geográficos digitales organizados en capas, modificar la escala de visualización y superponer capas de información en donde se combinan algunas ventajas del Internet y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Estos visualizadores son caracterizados por su versatilidad e interactividad con el usuario, que se adaptan de acuerdo a la información que se muestra al nivel de zoom, también ofrecen información sobre elementos concretos del mapa o permiten la superposición de capas definiendo el grado de transparencia, unas funcionalidades que mejoran las de la cartografía estática convencional.

Actualmente los SIG son utilizados como plataformas para la generación de Sistemas de Consulta y Visualizadores de mapas, en la actualidad se puede tener

acceso a la información para ser utilizada y procesada desde cualquier sitio (Mena, 1992).

Como ya sabemos estos Visualizadores son diseñados para poder describir los objetos del mundo real, a través de:

- Sistemas de coordenadas: para la localización absoluta en el espacio de la superficie terrestre.
- Geometría: descripción de la forma bi o tridimensional y su referencia al sistema de coordenadas elegido.
- Atributos: información clasificadora y calificadora de los aspectos inherentes al objeto cartográfico con el fin de diferenciarlo del resto, proporcionándole sus características particulares.

Como menciona Mena (1992) las propiedades y características de los SIG, proceden del diseño con que se concibió, ya que existen grandes diferencias entre los sistemas orientados al almacenamiento de superficies, donde el relieve es el tema principal, y aquellos que buscan una aplicación principal, tanto en unos como en otros se fundamentan en una concepción tridimensional formada por:

- a) Elementos gráficos (mapa), suelen tener intercomunicabilidad entre distintos sistemas de información geográfica, limitada por la diferencias de escala entre ellos.
- b) Información alfanumérica, recoge aspectos propios de cada SIG, y es particular de su entorno. (Mena, 1992, p.131-174)

Actualmente se fomentan estos intercambios de información por el ahorro de esfuerzos, y sobre todo, por la potencia y riqueza resultante de construir sobre bases geográficas homogéneas los distintos aspectos temáticos que en forma de atributos aporta cada uno de los SIG.

#### **5.4 Personas con Discapacidad.**

Un grupo de población que desde hace años ha cobrado especial interés en el ámbito internacional como nacional es la población con discapacidad, ya que distintas dependencias gubernamentales han sumado esfuerzos para promover políticas que propicien la integración social de las personas con discapacidad a la sociedad.

Las diversas actitudes sociales, hacia las personas con deficiencias o discapacidades, se ha observado a lo largo de la historia ya que forman parte de



la cultura de atención y trato hacia este grupo vulnerable. Estas actitudes implicaron progresos y contradicciones que oscilan entre una postura positiva o activa que entendió que este tipo de situaciones incontrolada, inmodificable. (Aguado, 1993).

Como afirma Álvarez (1960), en las culturas antiguas es donde se inicia el reconocimiento de la necesidad de ofrecer un trato más humano hacia las personas con discapacidad. En el caso de México, el pensamiento prehispánico se instaló en mitologías desarrolladas a partir de lo profano, de razones naturales por castigos divinos. (Álvarez, 1960 p. 157).

En el año de 1861, se estableció una escuela para sordomudos en la capital de la República (Fuentes, 1998) donde la educación se dividió en dos partes una para la adquisición de conocimientos generales y otra para el aprendizaje de un oficio. En el año de 1932 se realizó la XVI Conferencia Internacional del Trabajo, donde se planteó la necesidad de establecer un seguro por invalidez, vejez y defunción, sin embargo no fue hasta 1944 cuando la Ley del Seguro Social plasmó la obligación de proteger los medios de subsistencia de los trabajadores que resultaran afectados por los riesgos laborales que les produjesen algún tipo de discapacidad.

La medicina de rehabilitación en México registro un mayor impulso a partir de la necesidad de atender a los niños afectados por las epidemias de poliomielitis. En el año de 1951 el Hospital Infantil de México inicio capacitación de terapeutas físicos y médicos dando lugar a los primeros trabajos de investigación en rehabilitación siendo pioneros el Dr. Alfonso Tohen y el Dr. Luis Guillermo Ibarra. Posteriormente el año de 1952 fue fundado el Centro de Rehabilitación del Sistema Musculo Esquelético más tarde transformado en el Instituto Nacional de Medicina de Rehabilitación (Soberón, et al, 1988).

En el año de 1977 se creó el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), cuya finalidad fue brindar asistencia social, como obligación del Estado y en beneficio de la población marginada, los incapacitados o las personas con desventaja social (Fuentes, 1998). En el año de 1986, se promulgo la Ley sobre el Sistema Nacional de Asistencia Social que estableció que entre las personas beneficiadas de los servicios de asistencia social estaba la población inválida por causa de ceguera, debilidad visual, sordera, mudez, alteraciones del sistema musculoesquelético, deficiencias mentales, problemas de lenguaje, entre otras. Derivado de todas estas acciones en febrero de 1995 se creó la Comisión Nacional Coordinadora para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad (CONVIVE), la cual tenía el siguiente objetivo: “promover la integración de las personas con alguna discapacidad y su incorporación al desarrollo, a fin de garantizar el pleno respeto y ejercicio de sus

derechos humanos, políticos y sociales, la igualdad de oportunidades y la equidad en el acceso a servicios de salud, educación, capacitación, empleo, cultura, recreación, deporte e infraestructura que permitan la movilidad y el transporte y de todo aquello que contribuya al bienestar y mejora de su calidad de vida, así como a difundir la cultura de la integración social basada en el respeto y en la dignidad, considerando que la participación plena de las personas con discapacidad enriquece a la sociedad en su conjunto y fortalece los calores de la unidad de la familia” (Fuentes, 1998).

Desde los años cincuenta, se ha percibido en México una importante movilización social y civil cuya demanda central consiste en promover el desarrollo de las personas con alguna discapacidad. Entre los protagonistas de este movimiento se encuentran las asociaciones religiosas, los padres de familia, maestros, médicos, terapeutas, psicólogos que de manera independiente o como parte de la sociedad organizada fraguaron las bases de un movimiento social que vio sus más importantes logros en los años ochenta y noventa. De manera similar, las instituciones de asistencia privada han constituido un entramado social organizado cuya presencia se ha consolidado a lo largo del tiempo (Fuentes, 1998).

En el año 2001 existían en México 988 asociaciones de y para personas con discapacidad (INEGI, 2002), de éstas 871 estaban reconocidas oficialmente: 111 se registraron como Instituciones de Asistencia Privada, 637 como Asociaciones Civiles, 40 como Sociedades Civiles y otras 83 con otro tipo de registro.

El incremento en la atención brindada a la discapacidad ha obligado a la búsqueda de un acuerdo claro sobre el tema. Para hacer referencia a la población con discapacidad se han usado términos como el de “impedidos”, “inválidos”, “minusválidos” o “incapacitados”, éstas y otras expresiones han estado estrechamente relacionadas con actitudes sociales y culturales; no obstante parece existir el acuerdo de que estos términos no son los más afortunados para referirse a las personas con discapacidad; (Casado, 1990) plantea que adjetivos como los antes señalados, son calificativos sustantivados que, aunque pudieran parecer neutrales, presentan por lo menos tres sesgos: son términos de significado negativo, que no corresponden con las facultades y capacidades subsistentes en las personas con discapacidad; denotan perpetuidad sin conceder espacio a la rehabilitación, además de ser identificaciones que sustituyen a la persona por su circunstancia.

Los términos asociados a la discapacidad (deficiencia, disfunción, minusvalía) son el resultado de amplios desarrollos conceptuales entre los que resaltan los modelos médico social. Ambos modelos de análisis ofrecen visiones diferentes aunque complementarias de la discapacidad.

El modelo médico se desarrolla bajo un enfoque o paradigma biologicista en el que la discapacidad es considerada como un problema de la persona causado directamente por una enfermedad, trauma o estado de salud, que requiere de cuidados médicos prestados por profesionales en forma de tratamiento individual. El tratamiento de la discapacidad está encaminado a una mejor adaptación de la persona y a un cambio de conducta (SSA, 2001).

Esta perspectiva de análisis ha sido censurada entre otras cosas por considerarse que asume una presunción de inferioridad biológica o fisiológica de las personas con discapacidad, enfocándose sólo en devolver la normalidad a las personas con deficiencias (Oliver, 1990), además de afirmar que los valores e interpretaciones médicas han contribuido históricamente a la construcción social de la dependencia (Barton, 1998).

El modelo social por su parte, considera a la discapacidad como un complejo conjunto de condiciones, muchas de las cuales son creadas por el ambiente social; bajo esta perspectiva, la discapacidad es considerada como una idea socialmente construida que surge del fracaso del entorno social para ajustarse a las necesidades y las aspiraciones de los ciudadanos con carencias, más que de la incapacidad de las personas con discapacidad para adaptarse a las exigencias de la sociedad (Barton, 1998).

El reconocimiento de la validez tanto de la perspectiva médica como de la social, ha dado origen a la realización de diversos esfuerzos que tienen como objeto integrar ambas visiones bajo un enfoque biosicosocial.

El esfuerzo más ampliamente difundido hasta el año 2000 y que sirvió de marco para el levantamiento del XII Censo General de Población y vivienda, 2000, fue el desarrollado por la OMS a través de la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM). Ésta clasificación fue publicada en 1980 e intentó facilitar la adopción de criterios comunes de trabajo y progresivamente simplificar la proliferación de denominaciones, contribuyendo también a mejorar la comunicación entre profesionales de diferentes disciplinas (Verdugo, 1998).

Entre sus aportaciones más importantes, se encuentra el planteamiento de una aproximación conceptual nueva que incorpora tres niveles diferentes: deficiencia, discapacidad y minusvalía.

- Deficiencia: hace referencia a las anormalidades de la estructura corporal, de la apariencia de la función de un órgano o sistema; las deficiencias representan trastornos en el nivel del órgano (dimensión orgánica o corporal). Dentro de la experiencia de la salud, la CIDDM la ha definido

como toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.

Las deficiencias presentan trastornos a nivel del órgano, se identifican por ejemplo, en términos de pérdida de miembros o de sentidos, disfunciones o limitación de funciones; algunos ejemplos de deficiencia son ceguera, sordera, mudez, amputación de un miembro y retraso mental.

- Discapacidad: refleja las consecuencias de la deficiencia a partir del rendimiento funcional y de la actividad del individuo; las discapacidades representan, por tanto, trastornos en el nivel de la persona (dimensión individual). Dentro de la experiencia de la salud una discapacidad es toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.

Las discapacidades reflejan trastornos como dificultades de visión, del habla, de la audición, entre muchos otros.

- Minusvalía: hace referencia a las desventajas que experimenta el individuo como consecuencia de las deficiencias y discapacidades; así pues, las minusvalías reflejan dificultades en la interacción y adaptación del individuo al entorno (dimensión social). Dentro de la experiencia de la salud, una minusvalía es una situación desventajosa para un individuo determinado, como consecuencia de una deficiencia o discapacidad, que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función de su edad, sexo, factores sociales y culturales).

Las minusvalías establecen las desventajas que experimenta el individuo como consecuencia de las deficiencias y discapacidades; así pues, las minusvalías reflejan una interacción y adaptación del individuo al entorno (INEGI, et al., 2001).

Aunque es difícil precisar la prevalencia e incidencia de la discapacidad, existen elementos para afirmar que tiende a aumentar no solo de manera absoluta como resultado del crecimiento de la población, sino en forma relativa como consecuencia del proceso de cambio demográfico, epidemiológico y social (INEGI, et al., 2001).

El tratamiento de diversas enfermedades agudas y el control e incremento de las enfermedades crónicas se ha traducido en un cambio epidemiológico que se

encuentra asociado con el aumento de las condiciones discapacitantes. Muchas enfermedades que anteriormente ocasionaban la muerte, ahora son controladas permitiendo que las personas sobrevivan, pero con el costo de sufrir limitaciones en el desempeño de sus actividades personales obstaculizando así su integración social.

Por ejemplo, las personas que tienen diabetes mellitus, en ocasiones requieren de amputaciones, sufren de ceguera o nefroesclerosis; quienes tienen hipertensión arterial, pueden llegar a sufrir enfermedad vascular-cerebral, que se asocia a una gran diversidad de discapacidades (SSA, 2001).

En el aspecto social, los cambios asociados a la industrialización, mecanización y estilos de vida entre otros, han originado que el número de accidentes aumenten en forma considerable impactando directamente en el número de deficiencias y discapacidades. Aunado a los cambios mencionados, la recesión económica ha dejado ver sus efectos en la mala nutrición, el control deficiente del embarazo, del crecimiento y desarrollo del recién nacido; así como, en la disminución de las actividades de prevención.

En México, algunos de los grandes retos a enfrentar en el desarrollo de esfuerzos de medición de la discapacidad son la falta de una amplia diversidad (histórica) de datos y el alto grado de variabilidad de las estrategias aplicadas por los diferentes esfuerzos para medir la discapacidad en el territorio.

En el Censo de Población y Vivienda 1995, se incluyó en el cuestionario una pregunta para detectar a las personas con discapacidad en los hogares. Durante el Censo de Población y Vivienda 2000 se obtuvo la definición conceptual y operativa (pregunta) que se utilizaría para la identificación de la población con discapacidad y se utilizó una definición que combinó el enfoque de discapacidad y deficiencia; de esta forma el dato censal arrojó un valor de 1.8% y el de la encuesta de 2.3%. El siguiente esfuerzo fue por parte de la Encuesta Nacional de Salud 2000, que utilizó el mismo marco conceptual del censo; los resultados de la encuesta proporcionaron una incidencia de 2.3%.

En resumen, la utilización de conceptos, clasificaciones y estrategias diferentes en los proyectos realizados no permite tener un panorama homogéneo sobre la población con discapacidad, ya que los datos no son comparables y el nivel de cobertura tanto en población y área geográfica también fue diferente.

Los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000, revelaron que nivel nacional, había 1 millón 795 mil personas con discapacidad las cuales representaron 1.8% de la población total. Por sexo, fue mayor el porcentaje de hombres con discapacidad (52.6%) en comparación con el de mujeres (47.4%).

En el Estado de México se tenía para el año 2000 una población total de 13,096,686 habitantes de los cuales 189,341 presentaban alguna discapacidad, lo que representa el 1.4% de la población total.

Para el Censo de Población y Vivienda 2010, los resultados se muestran de una manera clara y precisa de acuerdo a las personas con discapacidad que existen en el Estado de México; ya que se muestran los resultados por municipio, grupos quinquenales y tipo de limitación en la actividad. Para este año 2010, se tenía una población total de 15,175,862 habitantes de los cuales 530,605 presentan alguna discapacidad siendo el 3.49% del total.

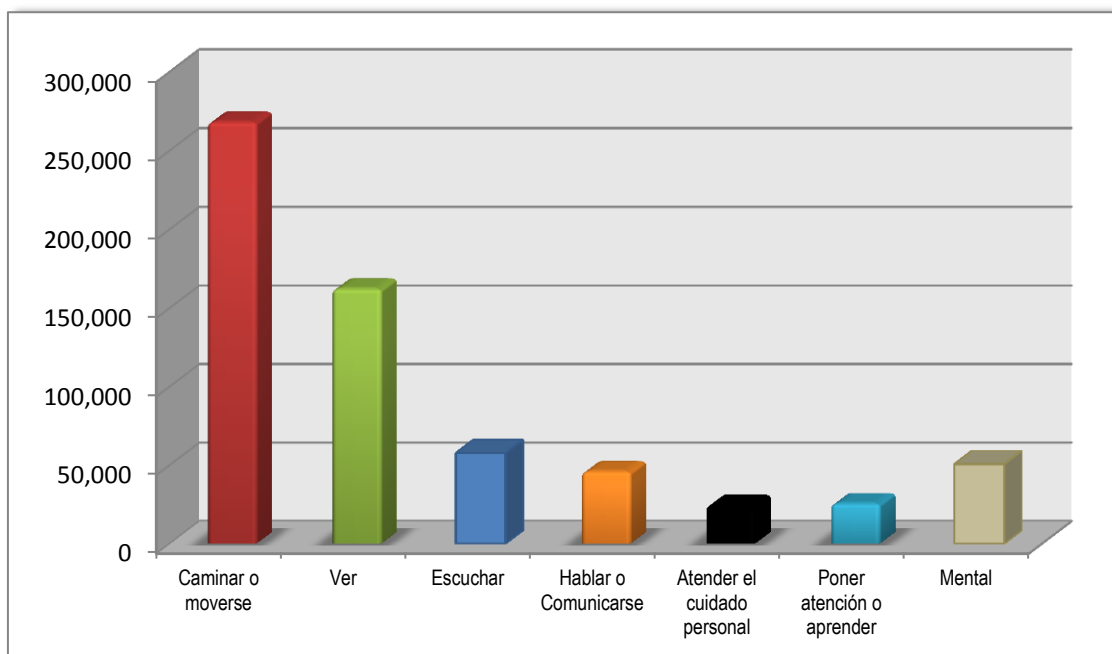
A continuación se muestra una tabla con los tipos de limitaciones para el año 2010:

Tabla 1  
Población con discapacidad por tipo de limitación

Total	Caminar o moverse	Ver	Escuchar	Hablar o Comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental
<b>530,605</b>	268,128	162,243	57,792	45,855	24,593	25,512	50,798

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI

Figura 2. Población con discapacidad por tipo de limitación, Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI

Conocer la manera en que se distribuye la población con discapacidad en los distintos grupos de edad, sexo y tipo de limitaciones, permite orientar acciones enfocadas a su prevención y a su rehabilitación. Los resultados censales reportaron que al incrementarse la edad, también aumenta la posibilidad de adquirir algún tipo de discapacidad.

Estudios realizados por la Organización Panamericana de la Salud en el año de 1992 señalan que la prevalencia de la discapacidad puede ser más alta en zonas rurales que en las zonas urbanas. Para México, de acuerdo con los resultados censales la prevalencia de discapacidad fue ligeramente mayor en las localidades rurales (2.7%) que en las urbanas (2.2%); no obstante, el peso demográfico de la población en estos dos ámbitos influyó en la distribución de las personas con discapacidad por tipo de localidad, ubicando 72.6% de las personas con esta condición en las localidades urbanas y 27.4% en las rurales.

La problemática asociada a la discapacidad en el medio rural no sólo se circunscribe a su prevalencia, trasciende a la forma de cómo se afronta por quienes se encuentran en esta condición. La carencia de servicios básicos en la vivienda, la falta de infraestructura urbana, así como las limitaciones de cobertura de los servicios de salud especializados, dificultan más la incorporación social de las personas con discapacidad en las comunidades rurales. Más aún, las posibilidades de tratamiento y rehabilitación de la discapacidad en el medio rural, son mucho menores que en las zonas urbanas; los médicos especialistas como ortopedistas, ortofonistas, psicólogos, pediatras, etcétera, se ubican en las grandes ciudades, lo que obliga a las personas con discapacidad a recorrer grandes distancias para poder acceder a los recursos adecuados, tanto humanos como materiales (INEGI, 2002). Uno de los ejemplos más claros de la falta de equidad en el acceso a los recursos es que, de los casi mil hospitales públicos sólo 152 contaban con servicios de rehabilitación (SSA, 2001) y éstos se ubicaron en las localidades urbanas.

En relación con la infraestructura especializada para atender la discapacidad en el estado de México existe un total de 93 unidades de las cuales 71 son Unidades Básicas de Rehabilitación e Integración Social, 21 Unidades de Rehabilitación e Integración Social y 1 Centro de Rehabilitación y Educación Especial, aun así resultando insuficiente para atender a la población con discapacidad del estado.

A continuación se describen los tipos de unidades existentes:

- Unidades Básicas de Rehabilitación e Integración Social (U.B.R.I.S): otorgan atención médica y terapéutica en el primer nivel de atención a

personas con discapacidad mediante los servicios de medicina de rehabilitación, terapia física, ocupacional y en algunos casos de lenguaje.

- Unidades de Rehabilitación e Integración Social (U.R.I.S): Se brindan los servicios de consulta de especialidad en: medicina de rehabilitación, atención psicológica y trabajo social, terapias física, ocupacional y de lenguaje.
- Centro de Rehabilitación y Educación Especial (C.R.E.E): Otorga los servicios de consulta de especialidad en: medicina de rehabilitación, ortopedia, neuropediatría y comunicación humana; atención psicológica y trabajo social; terapia física, ocupacional y de lenguaje, evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades para el trabajo y así como taller de órtesis y prótesis; estudios de electroencefalografía, electromiografía, rayos X y audiometría. Cuenta con la escuela de educación especial que ofrece educación a niños con necesidades educativas.

#### Tipos de Discapacidad.

Se consideran cinco tipos de discapacidad siendo motriz, visual, mental, auditiva y de lenguaje:

- Discapacidad motriz: se refieren a la dificultad que enfrenta una persona para moverse, caminar, mantener algunas posturas, así como las limitaciones en habilidades manipulativas como agarrar o sostener objetos. Dicho de otro modo son aquellas que dificultan la movilidad de algún segmento corporal a consecuencia de un daño neurológico, incluyendo las secuelas de traumatismos y de algunas enfermedades como la poliomielitis, las lesiones medulares y distrofia muscular (INEGI, et al., 2001).



- Discapacidad visual: se refiere a la disminución que sufre una persona en su agudeza visual. Este tipo de discapacidad, incluye a las personas ciegas y a quienes tienen debilidad visual, regularmente ven sólo sombras o bultos; las deficiencias o limitaciones visuales pueden ser progresivas hasta convertirse en ceguera.





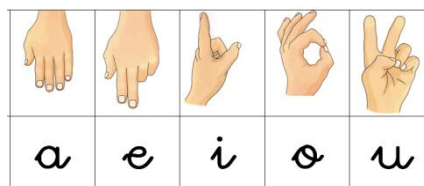
- Discapacidad mental: se caracteriza por un funcionamiento intelectual y de comportamiento inferior al del promedio, este tipo de discapacidad generalmente coexiste junto con limitaciones de la comunicación, el autocuidado, la vida en el hogar, las habilidades sociales, la autodirección, las habilidades académicas y el trabajo entre otras. Una persona con discapacidad mental puede tener un nivel de afectación leve, moderado, severo o profundo (INEGI, et al., 2001).



- Discapacidades auditivas: implican la alteración de una de las vías a través de las cuales se percibe la realidad exterior, esta perturbación varía en función de las características de la pérdida auditiva. Entre las discapacidades auditivas se encuentran la sordera y la hipoacusia, que puede atenuarse mediante la utilización de un aparato o auxiliar auditivo. Las personas sordas no distinguen los sonidos, incluso algunos de alta intensidad, lo que les dificulta establecer un código de comunicación (INEGI, et al., 2001).



- Discapacidades del lenguaje: se deben regularmente a problemas físicos en las estructuras de los órganos del lenguaje (labios, paladar, nariz, etc.), y se caracterizan por sustituciones, omisiones, adiciones o distorsiones del sonido. Entre las discapacidades del lenguaje se encuentran la rinitis, la mudez, el labio leporino y otros defectos o alteraciones de la articulación fonética o del habla (INEGI, et al., 2001).



Otra forma de analizar la presencia de la discapacidad es conociendo el lugar que ocupa cada discapacidad en los distintos grupos de edad. De esta manera se observó que mientras las discapacidades de tipo motriz, auditiva y visual fueron más frecuentes entre la población de 60 años y más, entre los niños de cero a 14 años y los jóvenes de 15 a 29 años las discapacidades más comunes fueron las de tipo mental y del lenguaje.

## **5.5 Modelo de Desarrollo**

En el proceso de desarrollo de software, un sistema está compuesto por hardware y software, el buen funcionamiento del hardware es, en principio, comparable a la de cualquier equipo de cómputo existente, sin embargo respecto al software, su construcción y resultados han sido en el pasado cuestionados debido a los problemas asociados a ellos:

- Los sistemas no responden a las expectativas de los usuarios
- Los programas “ se caen” con cierta frecuencia
- Los costos del software son difíciles de prever y normalmente superan las estimaciones propuestas
- La modificación del software es una tarea difícil y costosa.

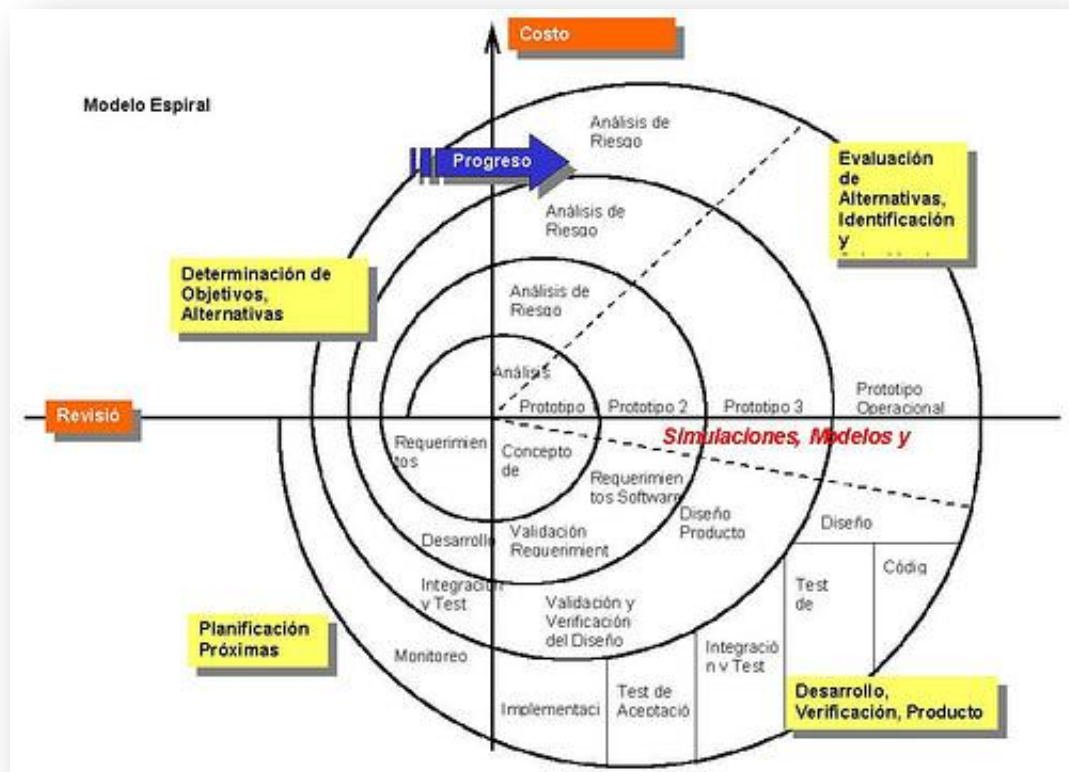
En el desarrollo de software, se establecen algunas particularidades como los modelos de ciclo de vida del software, uno de estos modelos es el llamado “El Modelo Evolutivo Espiral” cuyo autor es Barry Boehm (1988), este tipo de modelo permite tener en cuenta el riesgo que aparece al momento de desarrollar software, se comienza analizando las diferentes alternativas de procesos en el diseño, se selecciona el riesgo más asumible y se hace un ciclo de la espiral, si el usuario requiere avances en el software, se evalúan las diferentes alternativas y riesgos y se realiza un nuevo giro a la espiral, así hasta que llegue un momento en el que el software diseñado sea aceptado y no necesite mejorarse con un nuevo ciclo.

El modelo en espiral esta compartida en varias estructurales, también llamadas regiones de tareas, existen seis regiones de tareas que son:

- a) Comunicación con el cliente; en esta etapa se debe establecer la comunicación entre el desarrollador y el cliente.
- b) Planificación; esta tarea es necesaria para poder definir los recursos, el tiempo y otras informaciones relacionadas con el proyecto es decir, son todos los requerimientos.

- c) Análisis de riesgo; esta es una de las tareas principales por lo que se aplica el modelo en espiral, es requerida para evaluar los riesgos técnicos y otras informaciones de la aplicación.
- d) Ingeniería; esta es una tarea necesaria ya que se requiere construir una o más representaciones de la aplicación.
- e) Construcción y adaptación; esta tarea es requerida en el modelo espiral porque se necesita construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario.
- f) Evaluación del cliente; esta también es una tarea principal, necesaria para adquirir la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería y la de implementación creada durante la etapa de instalación.

Figura 3. Esquema Modelo Evolutivo Espiral.



Fuente: Propuesto por Barry Boehm, tomado de Bastida, 2009.

## 6. Metodología

### 6.1 Entorno tecnológico del Visualizador.

Como ya hemos mencionado anteriormente se realizará un visualizador web que nos permita conocer la ubicación y las características de las personas con discapacidad en el estado de México. La información con la que se cuenta corresponde al Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE), a través de ello se eligieron las variables que se utilizarían.

#### a) Variables

Las variables que se van a utilizar dentro de la aplicación serán manejadas en formato vectorial y puntual y se describen a continuación:

Tabla 2  
*Variables a utilizar.*

Datos	Formato Inicial	Formato Final	Tipo	Fuente
Municipios	Shape.	Kml	Polígono	INEGI (SCINCE, 2010)
Manzanas	Shape.	Kml	Polígono	INEGI (SCINCE, 2010)
Localidades Urbanas	Shape.	Kml	Punto	INEGI (SCINCE, 2010)
Localidades Rurales	Shape.	kml	Punto	INEGI (SCINCE, 2010)
Censo de Población y Vivienda 2010	dbf	Kml	Polígono	INEGI (SCINCE, 2010)

Fuente: Elaboración propia.

#### b) Productos Generados

Se pretenden tener los siguientes mapas finales ya que no es posible visualizar todos con la ayuda de la API de Google Maps únicamente muestra 5 capas; estas capas buscan representar las posibles combinaciones que se lograron de unir la información existente a nivel municipio, localidad y manzana tanto en formato shape como en dbf. Siendo los siguientes:

Tabla 3  
*Productos generados.*

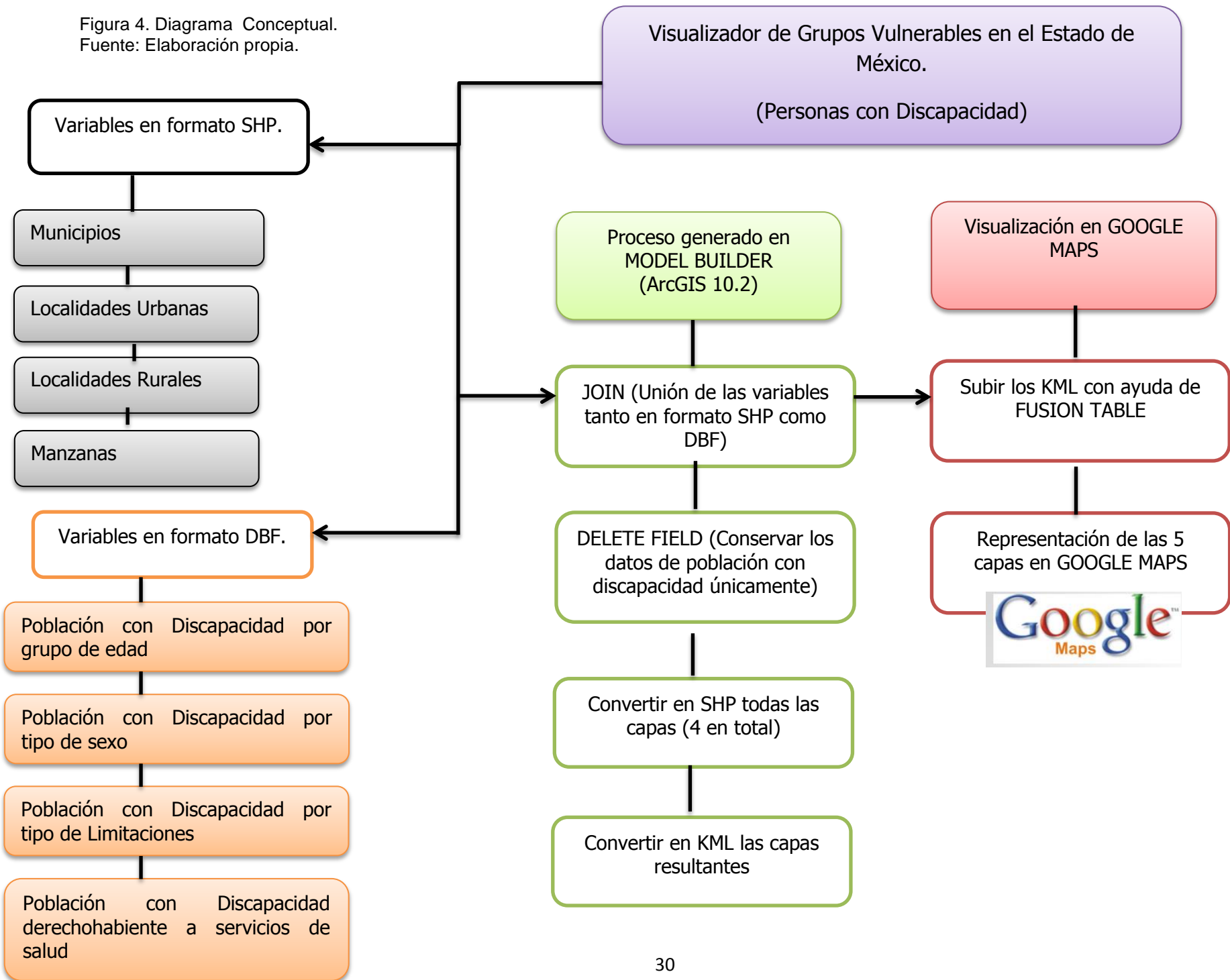
<b>Producto</b>	<b>Características</b>
<b>Municipios</b>	Nos muestra la delimitación municipal. Es la capa base.
<b>Población Total con Discapacidad</b>	Muestra el número de población con discapacidad por rangos (alto, medio y bajo) a nivel municipio.
<b>Población con Seguridad Social</b>	Muestra a nivel manzana por rangos (alto, medio y bajo) la población con discapacidad que cuenta con derechohabencia a los servicios de salud.
<b>Localidades rurales con población de 15 a 59 años</b>	Nos muestra donde se encuentran las personas con discapacidad por grupo de edad de 15 a 59 años en rangos (alto, medio, bajo) en las localidades rurales del estado de México de forma puntual.
<b>Localidades urbanas con discapacidad motriz</b>	Muestra por rangos (alto, medio y bajo) donde se encuentra el mayor número de personas que presentan una discapacidad motriz en las localidades urbanas del estado de México en forma de polígono.

Fuente: Elaboración propia.

### **c) Diagrama Conceptual**

El Diagrama o Modelo Conceptual es la conceptualización de la realidad por medio de la definición de objetos de la superficie (entidades) con sus relaciones espaciales y características (atributos) que se representan en un esquema describiendo esos fenómenos del mundo real. Para obtener el modelo conceptual, el primer paso es el análisis de la información y los datos que se usan y producen; el siguiente paso es la determinación de las entidades y los atributos con las relaciones que aquellas guardan, de acuerdo con el flujo de información en los diferentes procesos que se llevaran a cabo. Mostrándose a continuación:

Figura 4. Diagrama Conceptual.  
Fuente: Elaboración propia.



#### d) Herramientas tecnológicas.

Para la generación del visualizador, es necesario utilizar algunas herramientas tecnológicas, a continuación se mencionan las que se utilizaron:

- **ESRI, Arc GIS** es un sistema completo que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica, el cual permite publicar información geográfica para que este accesible para cualquier usuario, el sistema está disponible en cualquier lugar a través de navegadores web, dispositivos móviles y equipos de escritorio. Dentro de Arc GIS10.2 se utilizó el módulo **Model Builder**.
  - **Model Builder:** es una aplicación que se utiliza para crear, editar y administrar modelos. Los modelos son flujos de trabajo que encadenan secuencias de herramientas de geoprocetamiento y suministran la salida de una herramienta a otra herramienta como entrada. ModelBuilder también se puede considerar un lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo. Es muy útil para construir y ejecutar flujos de trabajo sencillos, pero también proporciona métodos avanzados para ampliar la funcionalidad de ArcGIS, ya que permite crear y compartir los modelos a modo de herramienta e incluso utilizarse para integrar ArcGIS en otras aplicaciones.
- **Fusion Table**, es un tipo de tabla que aún se encuentra de manera experimental en la nube de las herramientas de Google. Al crear una tabla dinámica con Fusion Table o Google Drive, nos permite manejar información para poder realizar mapas, gráficos de barras, entre otros. Al crear las tablas y configurarlas para que sean públicas, se está colocando en la web información valiosa para otras personas, así como nosotros podemos encontrar tablas de terceros. Se pueden hacer lo siguiente:
  - Alojarse datos en la nube. Los usuarios en cualquier lugar pueden generar gráficos o mapas.
  - Crear visualizaciones personalizadas para los datos.
  - Filtrar y resumir para buscar y calcular los valores específicos de una tabla.
  - Definir permisos específicos para que los usuarios solo accedan a partes diferentes de la tabla.

- Combinar dos o tres tablas para generar una visualización única que incluya dos conjuntos de datos.

Se pueden importar archivos de hasta 100 MB en algunos de los siguientes tipos de archivos:

- Archivos de textos separados por comas (.csv) y otros archivos delimitados (.tsv): La primera fila es el encabezado, y define el nombre de la columna, los archivos pueden estar definidos por: coma, tabulaciones o espacios.
- Archivos KML (.kml): es un estándar basado en xml para especificar información geoespacial y estructurar la información en texto. Importar archivos kml nos permite especificar puntos, líneas o polígonos para mapear localizaciones en Fusion Table. Estas tablas puede luego ser unidas a otras tablas para crear mapas personalizados.
- Hojas de cálculo (.xls, .xlsx, .ods y hojas de cálculo de google): Solo la primera hoja es importada a fusión table, con un máximo de 400, 000 celdas, un máximo de 256 columnas, el tamaño máximo del archivo es de 20 mb.

#### **e) Lenguaje de Programación.**

Así como se utilizaron herramientas tecnológicas para la creación del visualizador también se ocuparon diferentes lenguajes de programación definiéndose como un lenguaje formal diseñado para expresar procesos y está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones.

También la palabra programación se define como el proceso de creación de un programa de computadora, mediante la aplicación de procedimientos lógicos, a través de los siguientes pasos:

- Desarrollo lógico del programa para resolver un problema en particular.
- Escritura de la lógica del programa empleando un lenguaje de programación específico (codificación del programa).
- Ensamblaje o compilación del programa hasta convertirlo en lenguaje de máquina.
- Prueba y depuración del programa.
- Desarrollo de la documentación.



Ocupándose los siguientes lenguajes de programación:

- **HTML (HyperText Markup Lenguaje):** es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen que ver con el formato de los documentos permitiendo ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Entre los scripts que pueden agregarse, los más conocidos y utilizados son JavaScript y PHP.
- **JavaScript (abreviado comúnmente "JS"):** es un lenguaje de programación interpretado, se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.
- **Bootstrap, bootstrap es un framework de css:** en otras palabras es un conjunto de archivos CSS que incluyes en tu página y puedes empezar a maquetar el sitio web en minutos, sin tocar una sola línea de CSS. Teniendo las siguientes características:
  - Fácil e intuitivo.
  - Bootstrap se ve bien en todos los navegadores (incluyendo IE7) y en todos los dispositivos móviles.
  - Optimizado para dispositivos móviles
  - Es mantenido y actualizado por Twitter.
  - Es extensible: es un programa que te permite inicializar uno más grande.
- **Hoja de estilo en cascada o CSS (siglas en inglés de cascading style sheets):** es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML2 (y por extensión en XHTML).
- **API Application Program Interface:** es un conjunto de rutinas, protocolos y herramientas para la construcción de aplicaciones de software. El API especifica cómo deben interactuar los componentes de software y se utilizan en la programación de la interfaz gráfica de usuario. Una buena API hace que sea más fácil desarrollar un

programa, proporcionando todos los bloques de construcción. Un programador luego pone los bloques juntos.

➤ **API de Google Maps:** Google Maps API permite integrar Google Maps en las páginas web que utilizan una interfaz JavaScript o Flash. La API de Google Maps está diseñada para funcionar en dispositivos móviles y navegadores de escritorio

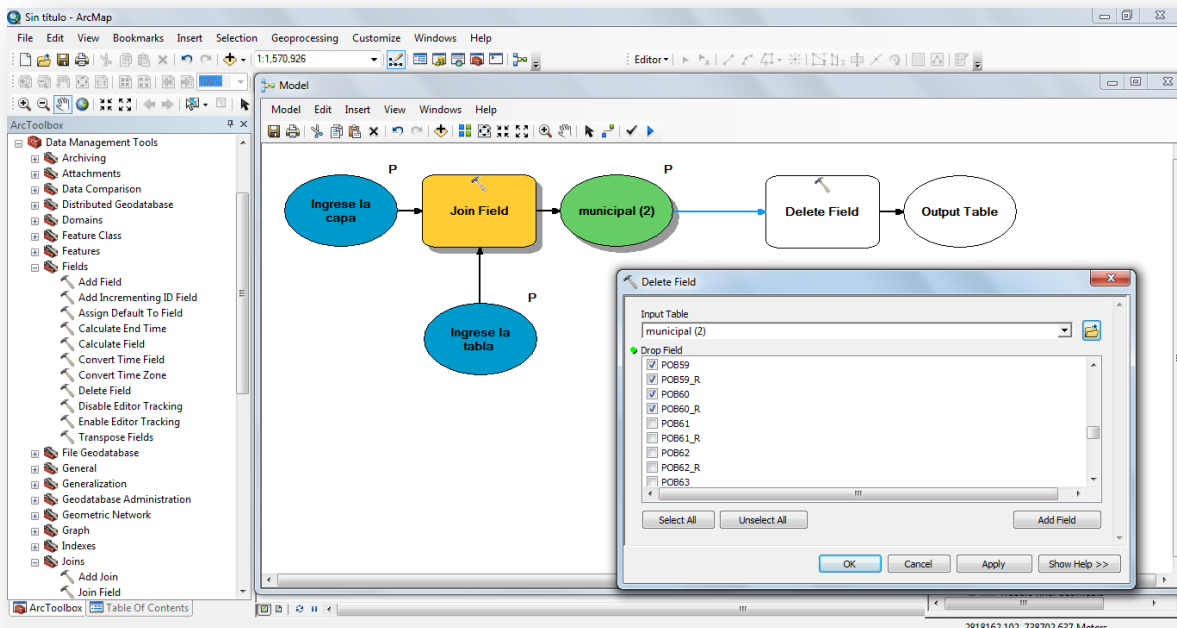
## 7. Análisis de Resultados

### 7.1 Resultados

Se mostrará a continuación los resultados obtenidos; para poder realizar el proceso en Model Builder se debe contar con ArcGis 10.2 o anterior para poder realizarlo. Mostrándose a continuación como se realizó:

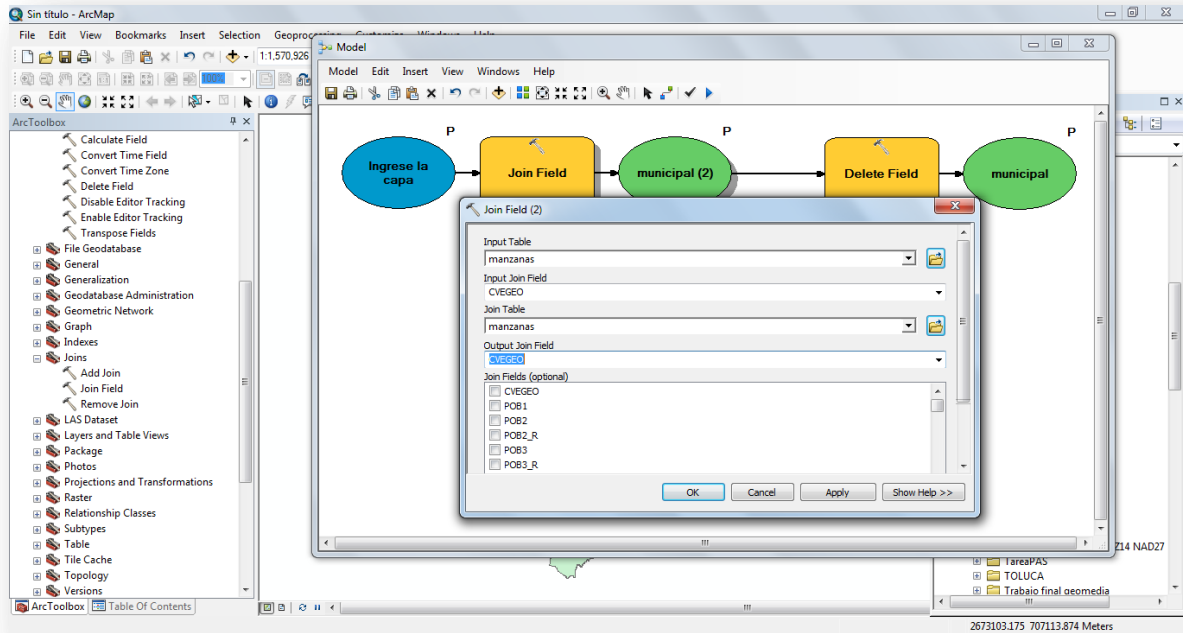
En el apartado Model Builder se van agregando las variables, en este caso el primer paso que se requiere hacer es un join entre el shape de municipios y la tabla en dbf con los datos del SCINCE 2010 para después con ayuda del delete field eliminar los rubros que no son necesarios y quedarse únicamente con los de discapacidad.

Figura 5. Procesos en Modelo Builder. Proceso de creación de diagramas.



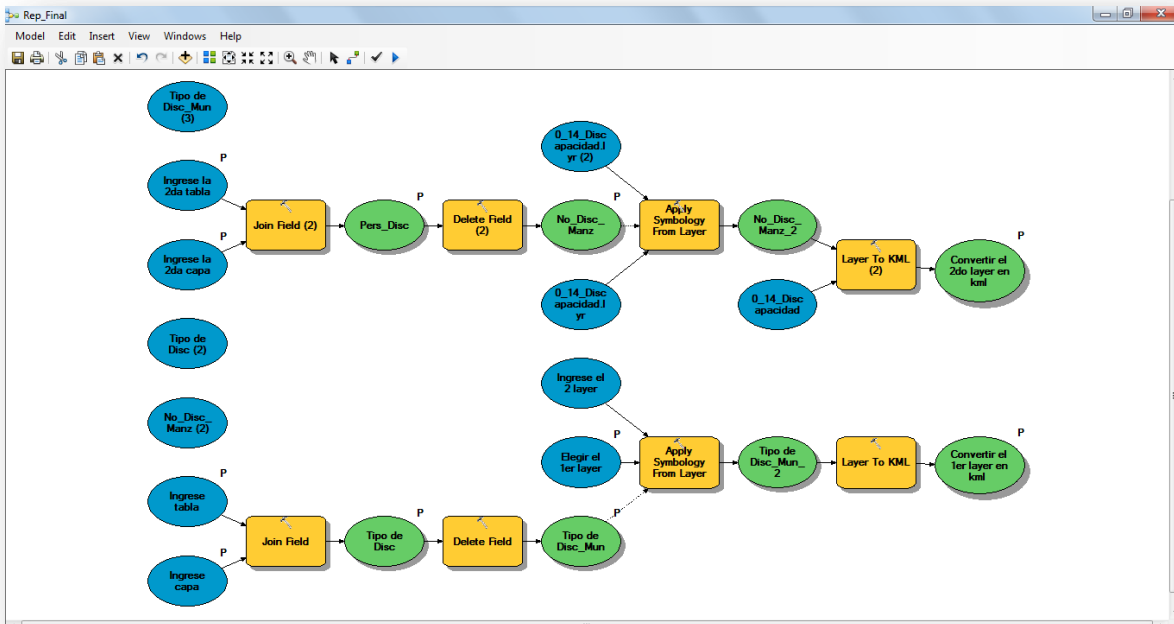
A continuación se realiza el mismo proceso de crear la unión entre el shape de manzanas y la tabla en dbf que contiene la información del SCINCE 2010, siempre teniendo en cuenta que debe de existir dos atributos con la misma clave para poder unirlos; así mismo después se eliminan los rubros que no se van a utilizar:

Figura 6. Selección de variables en Model Builder. Proceso para generar el segundo diagrama.



A continuación se muestra el modelo final:

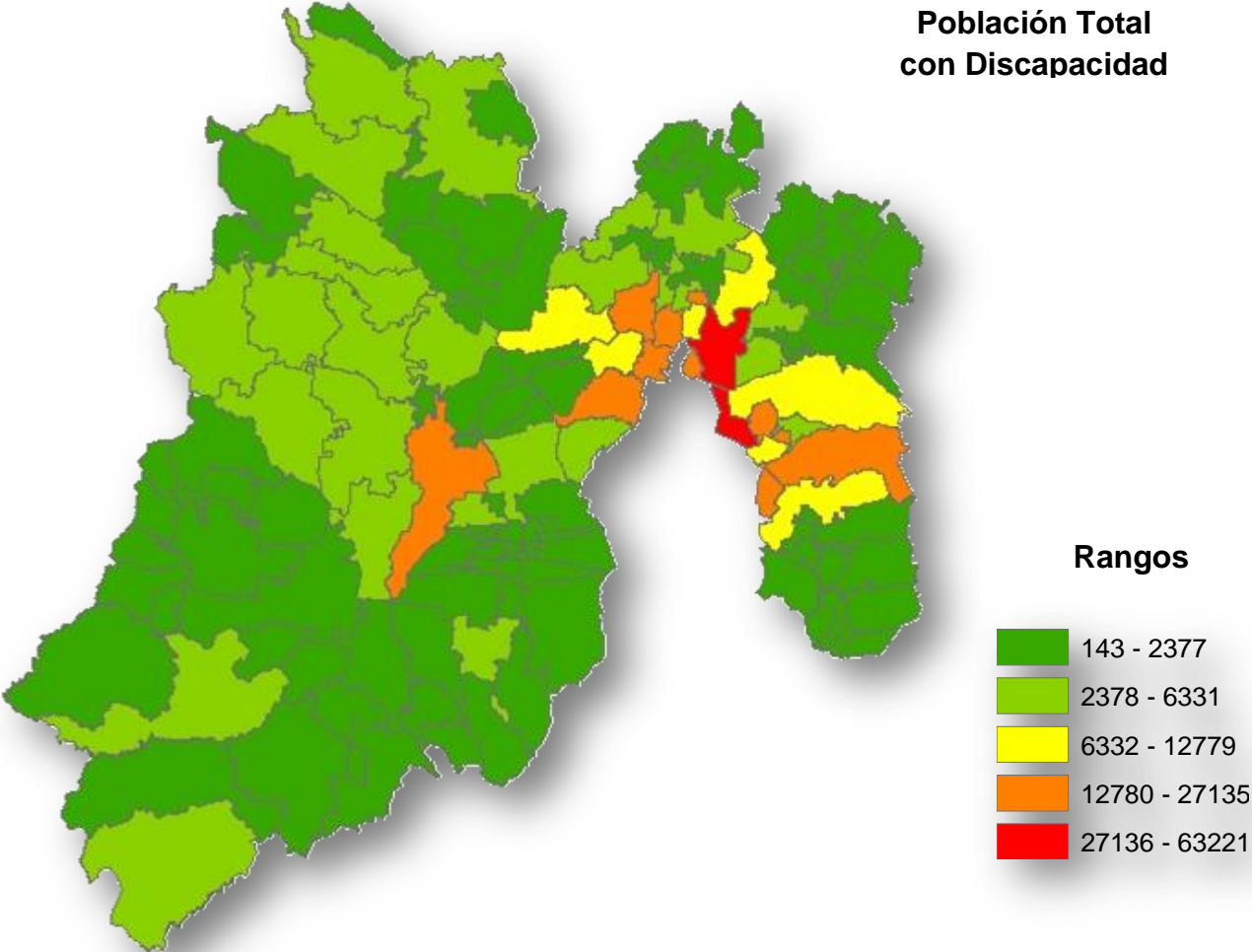
Figura 7. Diagrama final.



La información obtenida tanto a nivel municipio, localidad y manzana después de realizar el proceso en el Model Builder se muestra a continuación en algunos ejemplos de las diferentes capas que podrían generarse:

Figura 8 .Población Total con Discapacidad

a) Por municipio.



El mapa anterior nos muestra donde se encuentra el mayor número de población con discapacidad en el estado de México.

**Tipo de Limitaciones por municipio**

Figura 9. Limitación para caminar o moverse

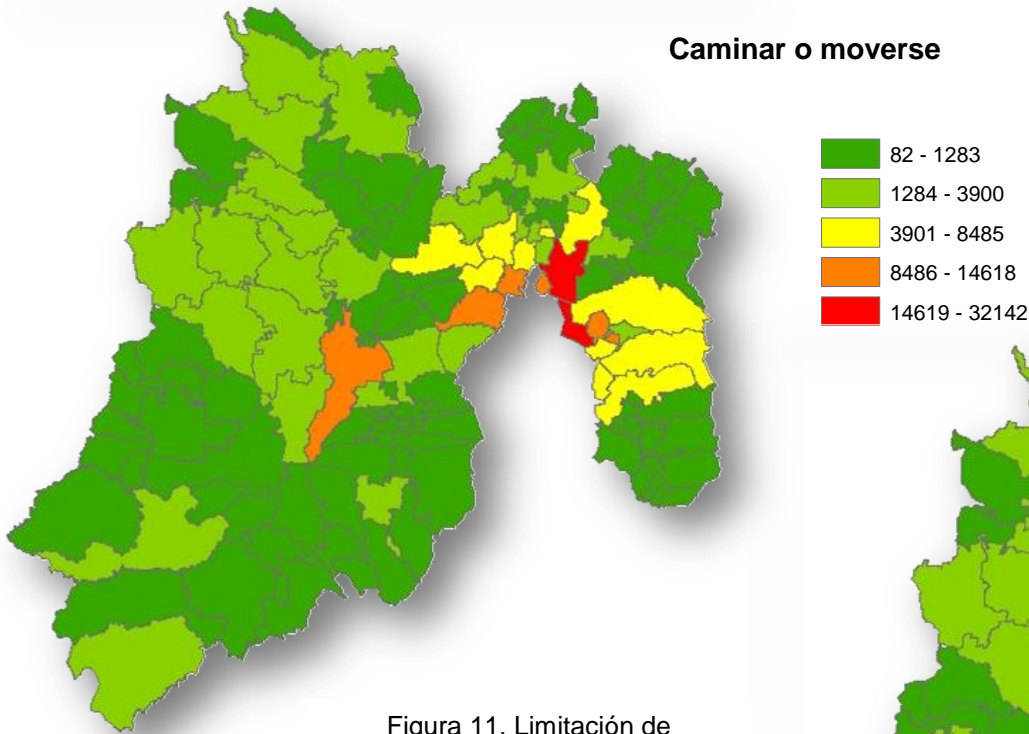


Figura 11. Limitación de Lenguaie

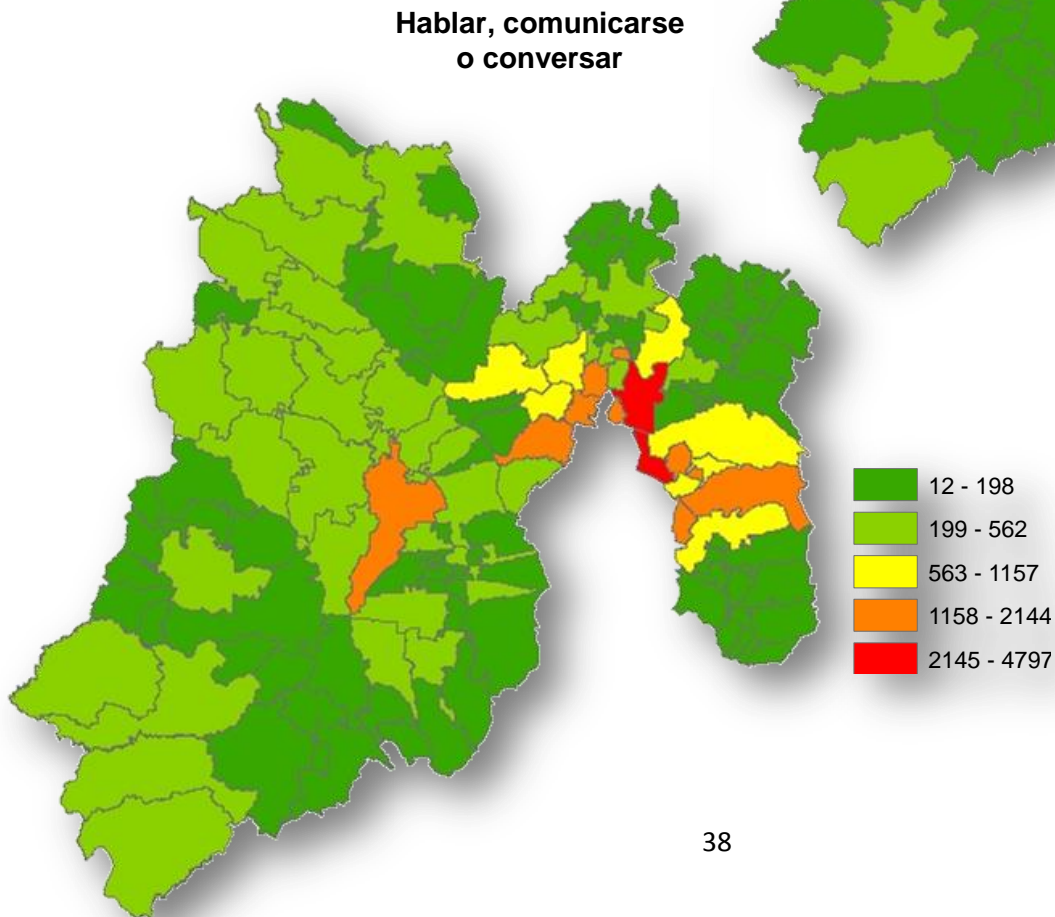


Figura 10. Limitación Visual

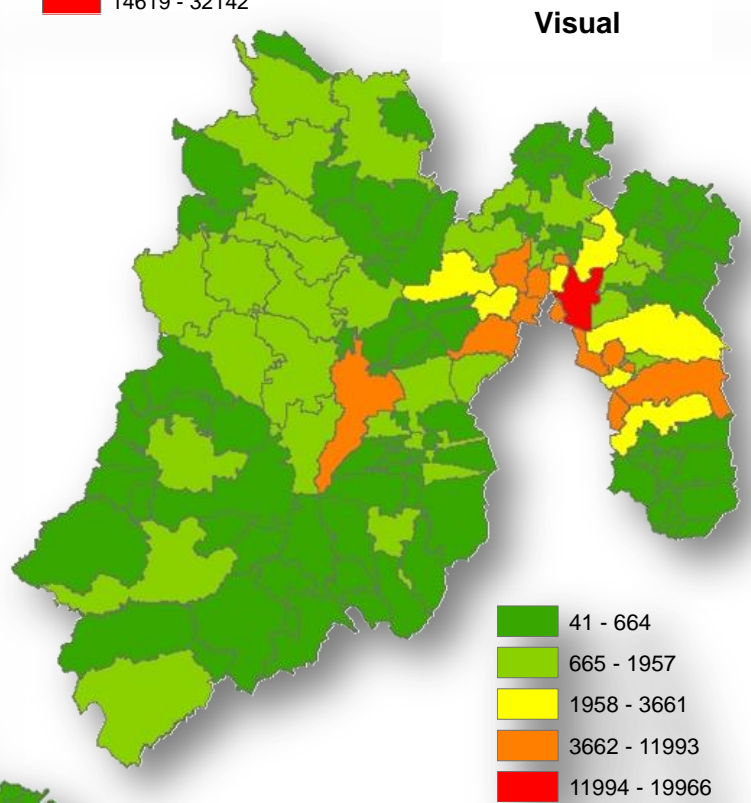




Figura 12. Limitación Auditiva

**Escuchar**

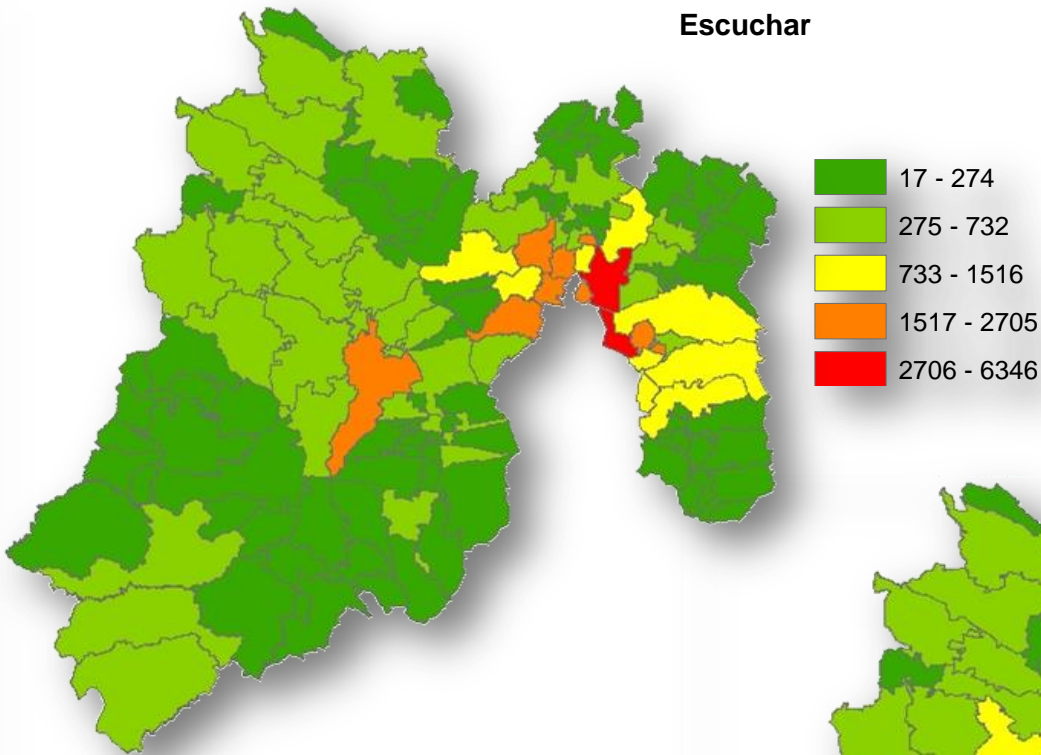


Figura 13. Limitación Motriz

**Vestirse, Bañarse o Comer**

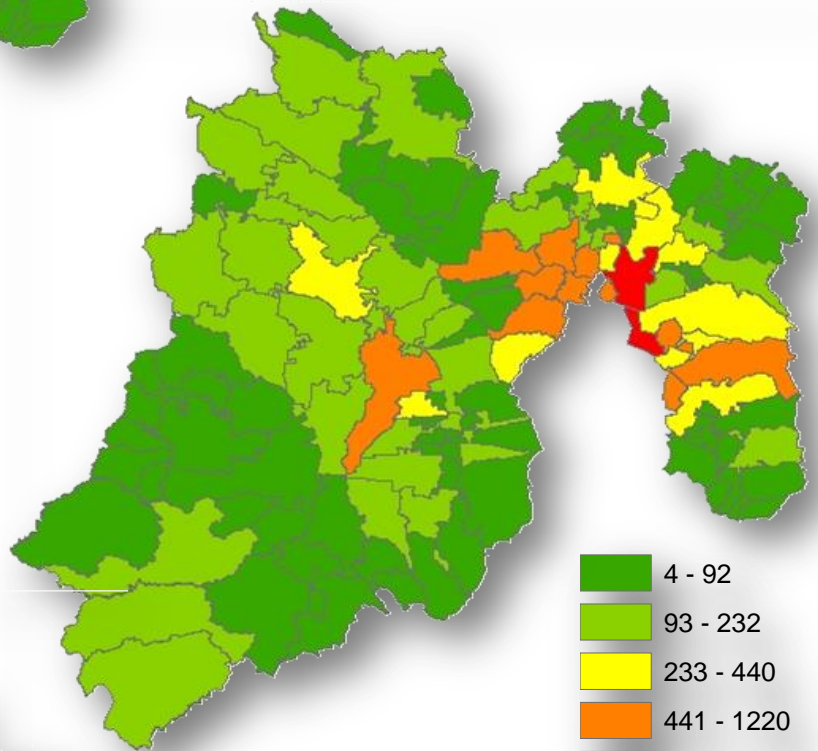


Figura 14. Limitación Mental

**Mental**

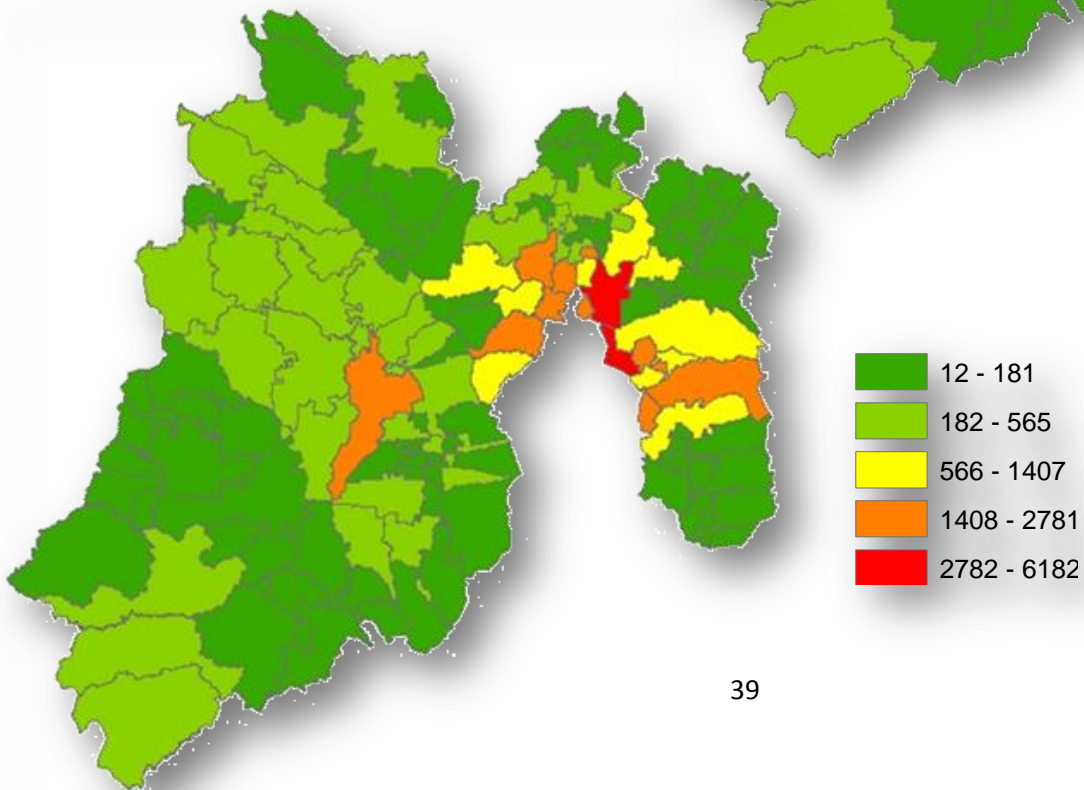


Figura 15. Población femenina por localidad rural

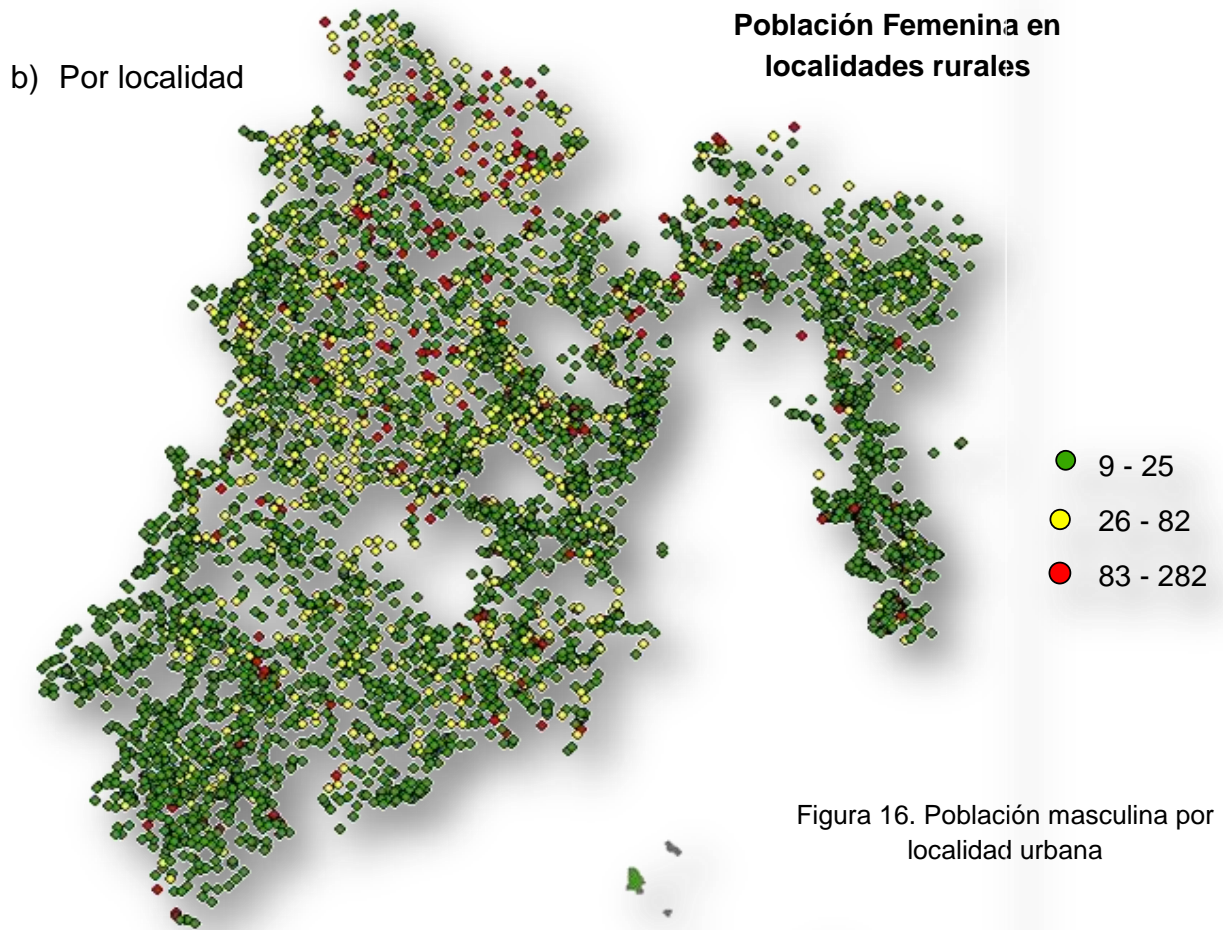
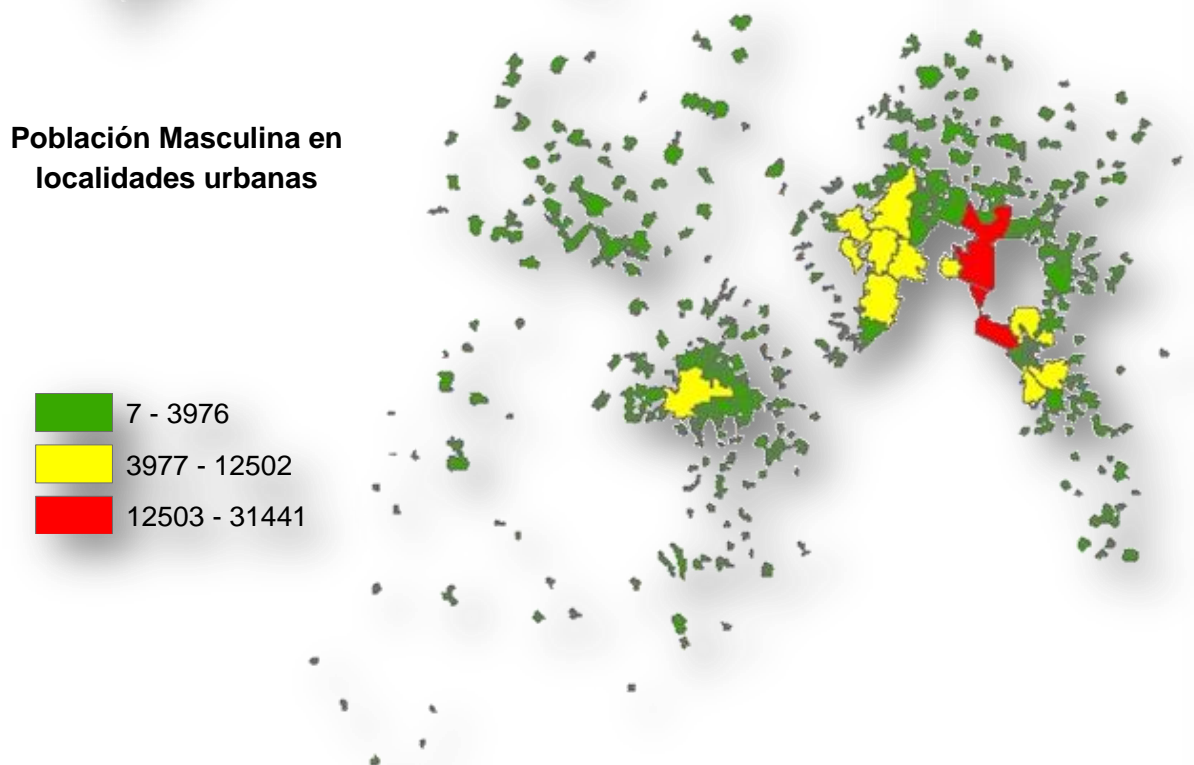


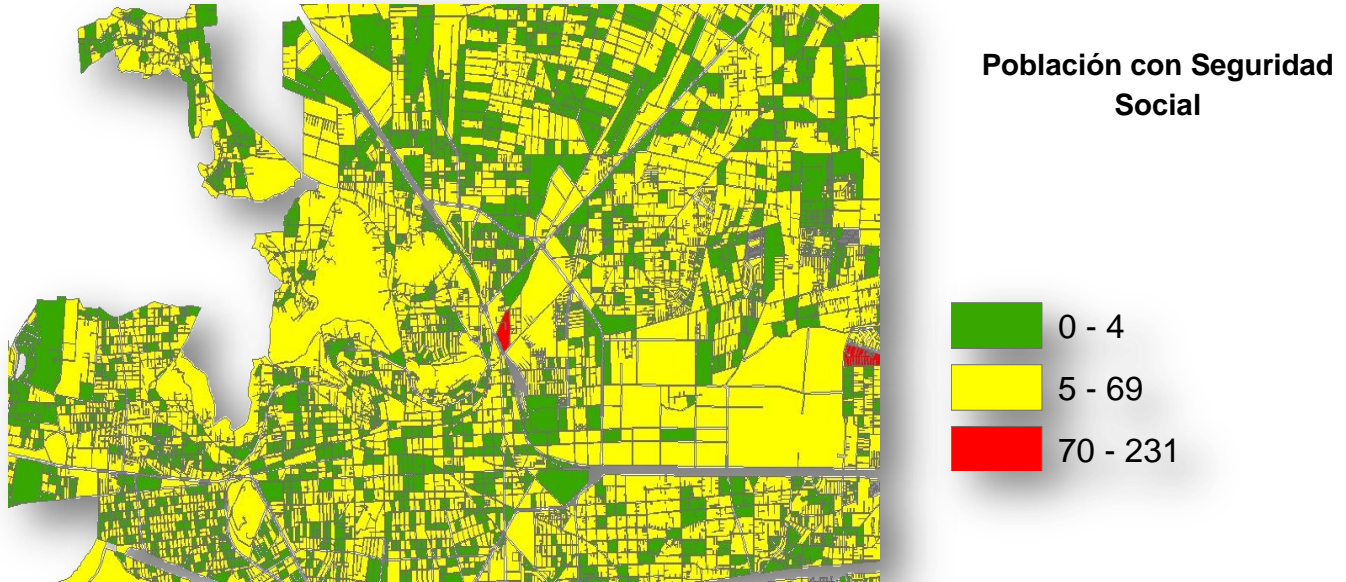
Figura 16. Población masculina por localidad urbana





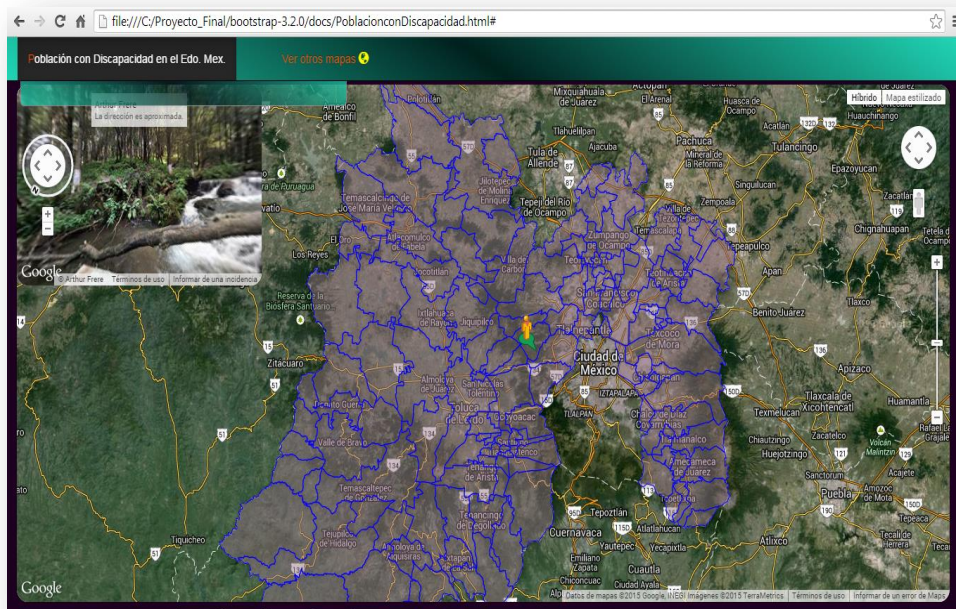
c) Por manzana

Figura 17. Población con Seguridad Social



Con ayuda de Fusion Table se pudieron agregar las capas a la API de Google Maps, sin embargo debido a que es la versión gratuita únicamente nos deja colocar cinco capas. El visualizador se muestra a continuación:

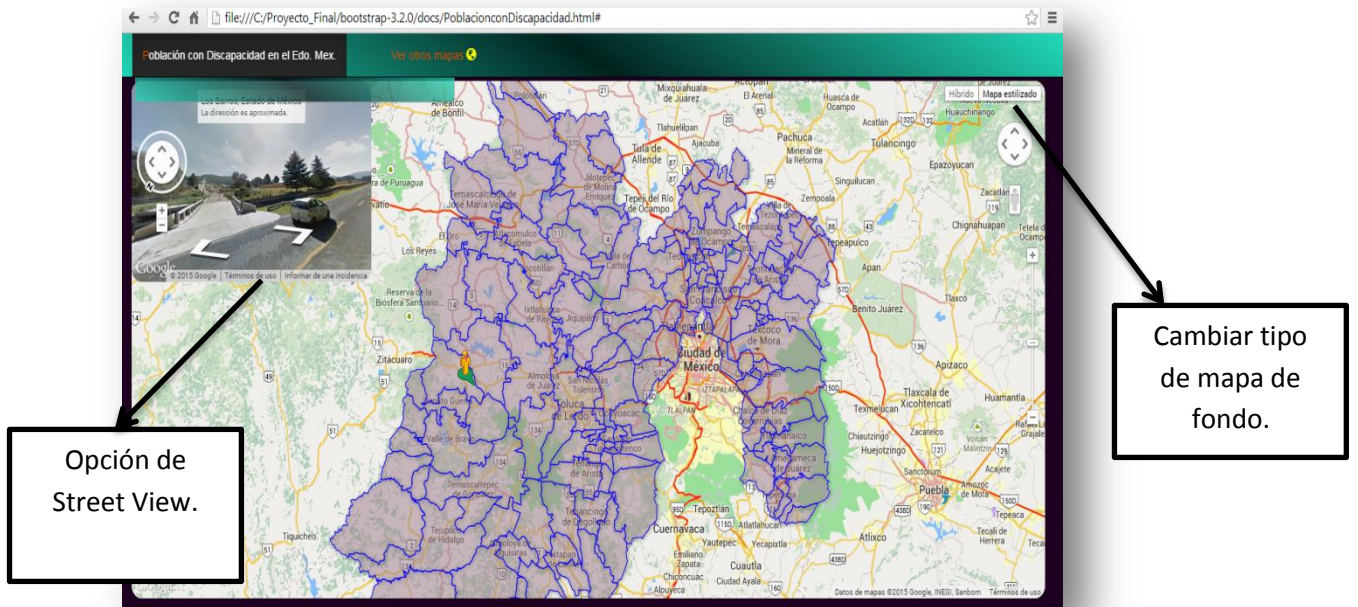
Figura 18. Mapa Base





El visualizador web nos da la opción de cambiar el fondo de google maps y la opción de street View:

Figura 19. Opciones de fondo y Street View.



El visualizador nos da la opción de cambiar de capa; mostrándonos la información correspondiente a los procesos antes mencionados:

Figura 20. Menú de opción de capas

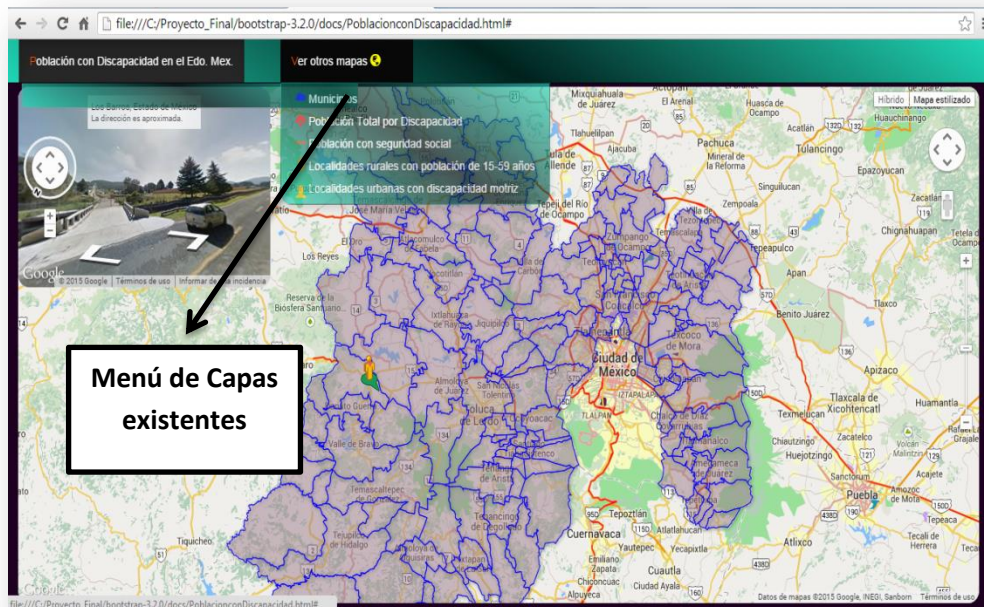




Figura 21. Población Total con discapacidad por municipio

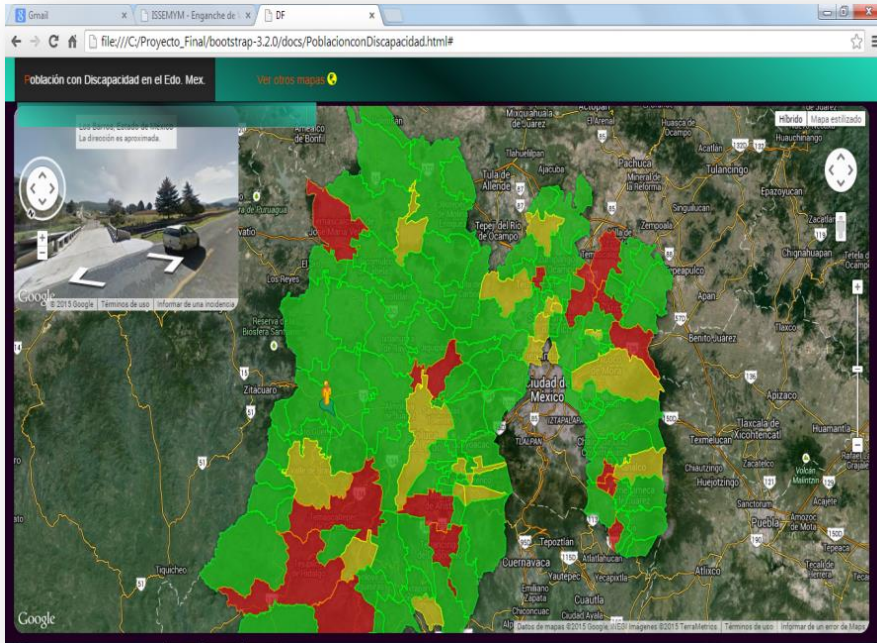


Figura 22. Población masculina por localidad urbana

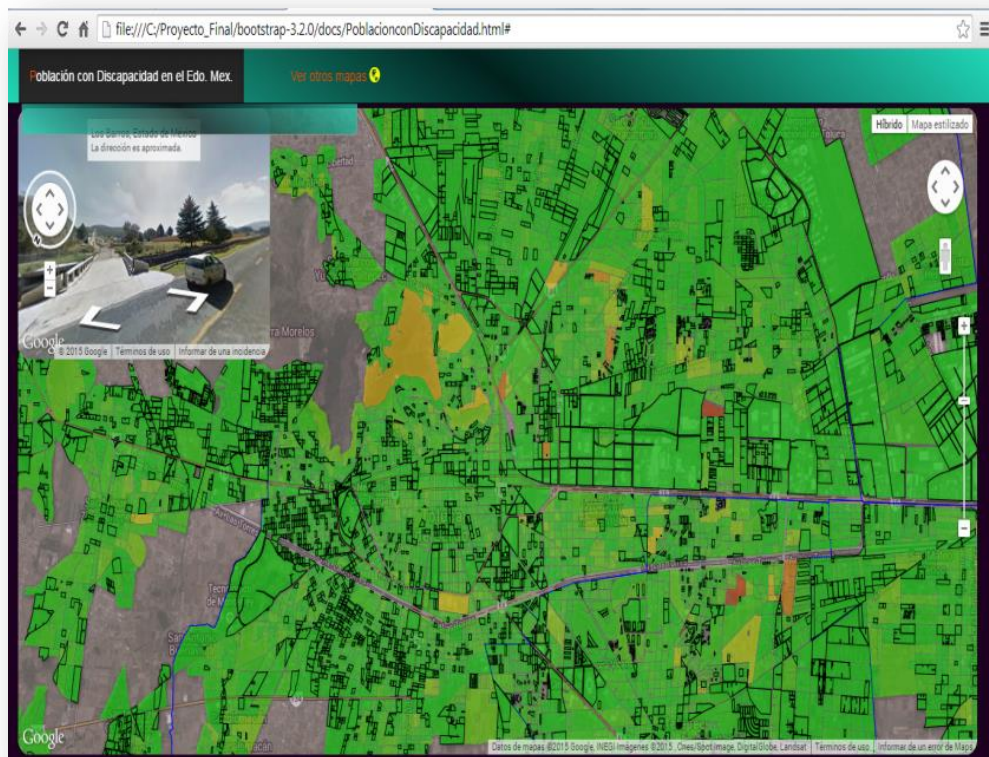




Figura 23. Localidades rurales con población de 15 a 59 años.

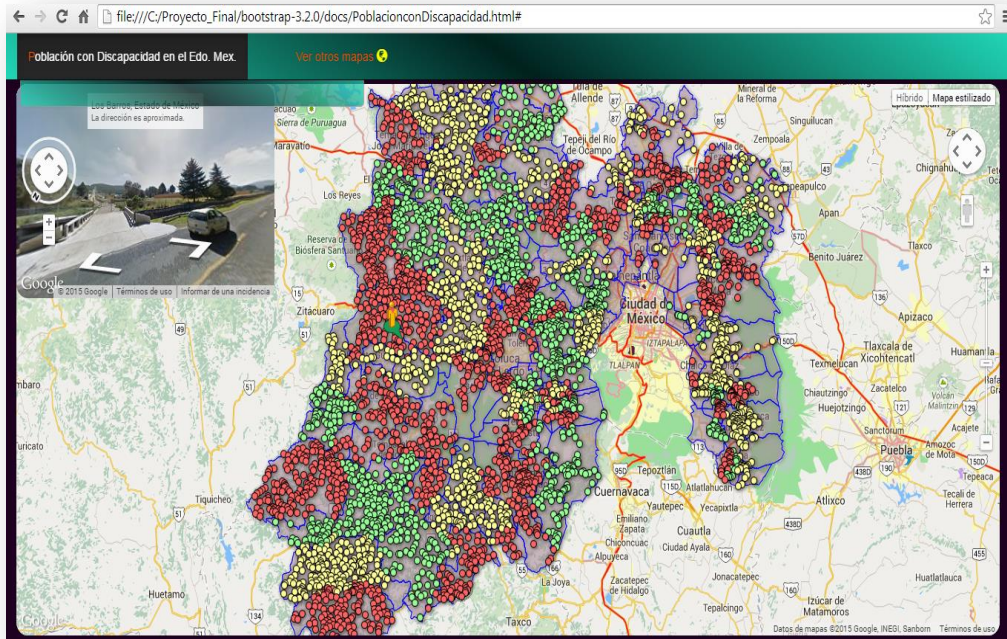
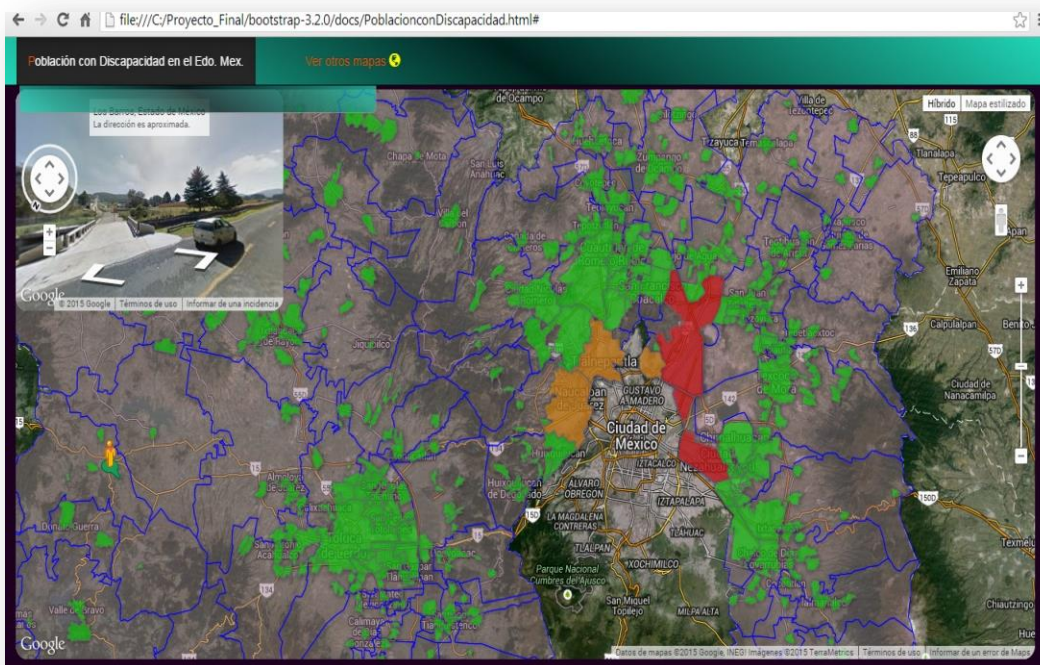


Figura 24. Localidades urbanas con discapacidad motriz.



## **8. Conclusiones y Recomendaciones.**

Un visualizador web nos sirve para mostrar los datos que deseamos conocer o ver en el territorio de una manera interactiva y se pretende que con esta aplicación los servidores públicos conozcan la ubicación de las personas con discapacidad a nivel municipio, localidad y manzana de acuerdo a la información oficial del INEGI, para el año 2010; con ello poder tomar decisiones en beneficio de este grupo vulnerable; ya que no se conocía donde se encontraba la distribución de este grupo dentro del territorio mexiquense.

Sin embargo aún se tiene que mejorar la aplicación, revisando los detalles que puedan darse al momento de ocupar la misma; así como la actualización de la información de acuerdo a cada Censo de Población y Vivienda.

Se encontraron desventajas al poder solo colocar solo cinco capas cuando la información con la que se cuenta en el SCINCE es diversa y se podrían tener más datos relevantes, mostrándonos un mayor panorama de este grupo vulnerable, por lo que se recomienda adquirir la versión empresarial de Google Maps API Premier donde se podrían agregar no solo las personas con discapacidad si no otros grupos vulnerables como adultos mayores, menores que trabajan en la calle, madres adolescentes, entre otros.

## 9. Referencias Bibliográficas.

- Aguado Díaz Antonio León. (1993). Historia de las Deficiencias. Madrid, España: Colección Tesis y Praxis. Escuela Libre Editorial, Fundación ONCE.
- Alvarado R. Marianela (1998). Construcción de una pedagogía para la integración. Serie: Integración Normalizada en la Formación para el Trabajo: un proceso de inclusión social de la Organización, México. DF.
- Álvarez Amézquita José; Bustamante Miguel E.; López P. Antonio y Fernández del Castillo Francisco. (1960). Historia de la salubridad y de la asistencia en México. México: Tomo II. SSA.
- Barcellos, C. (2007). La Geografía frente a una nube de puntos. En: G. Buzai (ed.) Métodos Cuantitativos en Geografía de la Salud. Luján. Edición de la Universidad Nacional de Luján.
- Barcellos, C. (2006). La dimensión espacial de las desigualdades sociales en salud. Aspectos de su evolución conceptual y metodológica. Luján: Anuario de la División Geografía de la Universidad Nacional de Luján.
- Bastida E. Enrique (2009). Generación de un módulo para la obtención de energía del relieve. Toluca, México. Reporte Final de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Barton, L. (Comp.) (1998a). Discapacidad y sociedad. Madrid: Morata/Fundación Paideia. [Original en inglés en 1998: Disability and society: emerging issues and insights. London: Addison Wesley Longman]
- Barton, L. (1998b). Sociología y discapacidad: algunos temas nuevos. En L. Barton (Ed.), Discapacidad y sociedad (pp. 19-33). Madrid: Morata/Fundación Paideia.
- Buzai, G. (1999). Geografía Global. Buenos Aires, Argentina: Buenos Aires.
- Buzai, G. (2003). Mapas Sociales Urbanos. Buenos Aires, Argentina: Buenos Aires.

- Buzai, G. (2007). Geografía Global. Buenos Aires, Argentina: Buenos Aires.
- Buzai, G. (2009). Sistemas de Información Geográfica en Geografía de la Salud. Buenos Aires.: Buenos Aires.
- Codazzi A. (2000). Principios Básicos de Cartografía Temática. Colombia, Instituto Agustín Geográfico Agustín Codazzi.
- Censo General de Población y Vivienda 2000. Tabulados de la muestra censal, Cuestionario Ampliado. INEGI. México, Aguascalientes.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2002). El derecho al trabajo de las personas con discapacidad: Convenio 159 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la Readaptación Profesional y el Empleo (Personas Inválidas), 1993. Comisión Nacional de los Derechos Humanos y Comisión de Atención a Grupos Vulnerables de la Cámara de Diputados LVIII Legislatura. México, D.F.
- CONVIVE (1999). Programa Nacional para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad. Informe Nacional de Avances 1997-1998. Comisión Nacional Coordinadora para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad. México, D.F.
- Díaz R. (1992). Sistemas de Información Geográfica, México, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Dollfus Oliver. (1979). El espacio geográfico. Barcelona, España: Oikos-Tau.
- Fuentes Mario Luis. (1998). La asistencia social en México. Historia y perspectivas. . México, D.F.: Ediciones del Milenio.
- Franco M. S. (2003). Principios Básicos de Cartografía y Cartografía Automatizada, Toluca, México, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Garrocho, C. (1995). Análisis socioespacial de los servicios de salud. . Zinacantepec, México. El Colegio Mexiquense.

- INEGI, SSA, DIF, SEP-DF, APAC, CONFE (2001). Presencia del Tema de Discapacidad en la Información Estadística. Marco Teórico-Metodológico. INEGI. México, Aguascalientes.
- Mena B. J. (1992). Cartografía Digital; desarrollo de software interno. España. Síntesis.
- McGlashan, ND. (1983). Aspectos Geográficos de la Salud. London: Academic Press.
- Oliver, M. (1990). The politics of disablement. Londres: Macmillan.
- Oliver, M. (1998). Una sociología de la discapacidad o una sociología discapacitada. En L. Barton (Ed.), Discapacidad y sociedad (pp. 34-58). Madrid: Morata/Fundación Paideia.
- Olivera, Ana. (1993). Geografía de la Salud. Madrid, España: Síntesis.
- Pastrana C. (2008). Servidores Cartográficos 2008. Diplomado en Tecnología Espacial. Toluca, México.
- Peng, Z. (2003) .Internet GIS. Estados Unidos. John Wiley & Sons, Inc.
- Piédrola Gli, G.: Directores: Gálvez Varagas, R. y Sierra López, A. (2001). Medicina Preventiva y Salud Pública. Barcelona: Masson.
- Pickenhayn, J.A. 2005. Geografía de la Salud: El camino de las aulas. II Congreso Nacional de Geografía da Saúde el Encontro Luso-Brasileiro de Geografía da Saúde. Rio de Janeiro.
- Robinson. H (1987), Elementos de Cartografía. España. Omega.
- Secretaría de Salud (1982). Encuesta Nacional de Inválidos. Informe Preliminar. SSA. México.
- Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (1994). Memoria de Gestión 1988-1994. DIF. México.
- Terris Milton. (1994). La epidemiología y la Salud Pública: orígenes e impacto de la segunda revolución epidemiológica. . Rev San Hig , 68, 5-10.



- Tomlinson, R (2008). Pensando en el SIG planificación del Sistema de Información Geográfica dirigida a gerentes. Estados Unidos. ESRI, Press.
- Verdugo Alonso Miguel Ángel. (1998). Personas con Discapacidad.. Madrid, España. Editorial Siglo XXI.