



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL
ESTADO DE MÉXICO**



FACULTAD DE GEOGRAFÍA

**“SISTEMA DE CONSULTA PARA INDICADORES DE DESARROLLO
ECONÓMICO Y DESIGUALDAD SOCIAL PARA LAS ZONAS
METROPOLITANAS DEL CENTRO DE MÉXICO, 1990-2010”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOINFORMÁTICAS**

PRESENTA:

ALEJANDRO VALDÉS MENDOZA

ASESORA: DRA. BRISA VIOLETA CARRASCO GALLEGOS

REVISORES:

DR. EDEL GILBERTO CADENA VARGAS

MTRO. ENRIQUE ESTRADA BASTIDA

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JULIO 2014.



DEDICATORIA

Principalmente este proyecto y todo el trabajo que realice desde que comencé la tesis quiero dedicarlo a una persona que me ha ayudado en todas las formas que se puede ayudar a otra persona en este caso mi hermano Carlos Valdés Mendoza, es una persona que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas, y que ahora que he concluido este proyecto siento que los dos somos los que no titulamos y por eso y muchas cosas que me ha dado quiero dedicarle este proyecto.

Por otro lado también dedico este trabajo a mis padres Antonia Mendoza (q.e.p.d) y a Ambrosio Valdés, quienes estuvieron conmigo estos años y me han apoyado en cada paso que he dado, muchas gracias.

De manera muy especial quiero dedicar este trabajo a mi esposa Karlita y a mi bebé Gabrielito, porque son mi motor para seguir adelante y seguir superándome cada día y para darle un buen ejemplo, que nunca se detenga y que persiga sus sueños, por que los sueños son fáciles de alcanzar siempre y cuando uno se aferra a ellos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecerle a Dios por permitirme terminar este proyecto, por darme la capacidad y la fuerza para realizarme como persona y profesionalmente.

Nuevamente le doy gracias a mi hermano Carlos por todo el apoyo que me dio para este proyecto de vida, desde la que inicie la carrera hasta ahora que termino este proyecto, y que no tengo palabras ni con que agradecerle por todo lo que has hecho por mí, tal vez no con dinero sino con acciones.

De igual manera quiero agradecerle a mi familia mis hermanos y mis padres, por todo el apoyo que me dieron, a Mamá, Papá, Nacho, Carlos, Toña, Mónica, Ambrosio,



Juan, Socorro, Miriam, Francisco, Ángeles, Josué y Emmanuel, y de igual manera mis cuñados y cuñadas, todos ellos forman parte muy especial en este proyecto, cada quien a su modo puso un granito en este proyecto, gracias.

Gracias a mi esposa Karla, Gabrielito, Mis suegros, mis cuñadas y toda su familia, porque de igual manera me han apoyado en esta última parte de la tesis, gracias por todo su apoyo y cariño que me tienen.

Gracias a la Dra. Brisa Violeta Carrasco Gallegos, por todo su apoyo y por los ánimos que siempre me dio para lograr concluir este gran trabajo, por sus consejos y todas las correcciones realizadas al proyecto, y sobre todo por la confianza que depositó en mí para concluir este trabajo.

De igual manera al Dr. Edel Cadena Vargas y al Mtro. Enrique Bastida, por todo su apoyo para este trabajo, y sobre todo por sus consejos y aportaciones, para que este trabajo concluyera de manera más satisfactoria y más completa, de verdad muchas gracias.

Finalmente y como un agradecimiento muy especial a todos mis amigos de la carrera, el Jasso, Ary, Noé, Luis, Yudith, Mary, Ely, Orzo, Lalo, Diego, Chato, Piña, Soldado, Karla, Monte... y perdón por los que faltan, pero a todos ellos gracias porque de igual manera estuvieron ahí para convivir y compartir esas vivencias.

Muchas gracias a TODOS.



ÍNDICE

Introducción	5
Antecedentes	7
Planteamiento del Problema	9
Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos	10
Justificación	10
Metodología	12
CAPÍTULO I. Desarrollo Económico y Desigualdad Social, Asociados a las Políticas Neoliberales en México y América Latina	14
1.1 Economía Neoliberal	19
1.2 Desarrollo económico	21
1.2.1 Desarrollo económico en México	22
1.3 Desigualdad social	22
CAPÍTULO II. Metodología para la Construcción del Sistema de Consulta	25
2.1 ¿Qué es un Sistema de Consulta?	25
2.2 Etapas del SIG	28
2.3 Desarrollo del Sistema de Consulta	32
2.4. ¿Qué es Mapserver?	33
2.5. Fases del sistema de consulta a aplicar para la construcción de un visualizador de indicadores de desarrollo económico y desigualdad social	34
CAPÍTULO 3. Tratamiento de la Cartografía, Integración de la Base de Datos y Diseño del Sistema de Consulta para Indicadores de Desarrollo Económico y Desigualdad Social	38
3.1 Base Cartográfica	39
3.2 Creación de la Base de Datos	45
3.3. Programación del Sistema de Consulta.	60
3.3.1. Instalación y Configuración del Servidor Web Apache	60
ANÁLISIS DE RESULTADOS	85
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	88
APARTADO DE ANEXOS	91



Introducción.

Se propone realizar un sistema de consulta en plataforma web como visualizador de indicadores de desarrollo económico y desigualdad social para las trece zonas metropolitanas de la región centro de México, que son Valle de México, Pachuca, Tulancingo, Toluca, Cuernavaca, Cuautla, Puebla-Tlaxcala, Tehuacán, Querétaro, Tlaxcala-Apizaco, Tianguistenco, Teziutlán y Tula (SEDESOL, CONAPO, INEGI 2012). Para esto se tomarán como insumos los datos de los Censos de Población 1990, 2000 y 2010, los datos de los Censos Económicos de 1989, 1999 y 2009, al igual que los índices relativos al desarrollo y desigualdad generados en el marco del proyecto de investigación: Desarrollo económico y desigualdad social en las zonas metropolitanas de la región centro de México.¹

La importancia del presente proyecto de tesis, radica en establecer un sistema que permita a diversos usuarios como estudiantes, investigadores, autoridades y público en general, acceder de manera sencilla a la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), al igual que los indicadores generados en el marco del proyecto de investigación.

El sistema de Consulta se realizó en un ambiente web desarrollado con la ayuda de una aplicación ya establecida llamada Pmapper es un Framework basado MapServer PHP/MapScript el cual nos ofrece una gran variedad de

¹Proyecto de investigación que se desarrollado en la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, bajo la dirección de la Dra. Brisa Violeta Carrasco Gallegos, del 1 de junio de 2012 al 30 de noviembre de 2013, gracias al financiamiento PROMEP.103.5/12/3512.



funcionalidades y configuraciones que nos permiten tener una mejor visualización de aplicaciones de MapServer (Padrón, s/f: 1). Para la elaboración de los procesos se utilizó la aplicación de MapServer esta es una herramienta de uso libre (Open Source) el cual ayuda en la visualización más rápida, analizar y consultar información geográfica, utilizamos una conexión a la base de datos para la consulta de información, esta base de datos está en el software Microsoft Excel.

En este punto fue necesario la modificación de la base de datos ya que en un principio se tienen los datos de manera general, se dio un proceso de depuración y únicamente se eligieron algunos indicadores para de esta manera generar las tasas de crecimiento media anual de cada uno de los indicadores usados y finalmente crear intervalos iguales para su representación cartográfica. Es importante comentar que por cuestiones de tiempo además de que la finalidad de la aplicación es mostrar los indicadores de Desarrollo Social y Desigualdad Económica, no se pudieron incluir todos los datos con los que se cuenta en la base de datos, pero es importante indicar que se pretende ampliar la aplicación con la finalidad de poder incluir todos los datos y que la aplicación sea dinámica donde el usuario pueda elegir los datos que desee visualizar de acuerdo a sus necesidades.

Finalmente la aplicación pretende ser de fácil uso y con un ambiente agradable al usuario, para que realice los procedimientos necesarios y obtener la información de los indicadores de desigualdad social y desarrollo económico. La aplicación es capaz de generar mapas con información y escala seleccionadas



directamente por el usuario, permitiendo diseñar información que se adapte a sus intereses particulares, al igual que permite la descarga de los datos en formato Excel.

Antecedentes.

México es hoy un país de grandes contrastes de niveles de pobreza y déficits en indicadores sociales que están por arriba de lo esperado para un país con su grado de desarrollo. Tanto los índices de pobreza y desigualdad, como los indicadores sociales presentaron mejoras durante los años de crecimiento entre 1950 y 1980. En los ochentas, durante la crisis de la deuda y su secuela, la pobreza y la desigualdad aumentaron, y los indicadores sociales sí bien continuaron mejorando, lo hicieron a tasas menores. Entre 1951 y 1970 la economía mexicana tuvo un desempeño notablemente exitoso. Durante este período, el producto interno bruto (PIB) per cápita creció de 3 a 4% anual con una tasa de inflación promedio de casi 3% anual. En esos “años dorados” del llamado desarrollo estabilizador la economía mexicana se industrializó y modernizó. Este fue un período caracterizado por una gran estabilidad macroeconómica y financiera (Lustig y Székely, 1997).

México es uno de los países más desiguales de América Latina. Aunque en los últimos años se registraron algunas mejoras en la distribución del ingreso, relacionadas sobre todo con las remesas y la diversificación de actividades en el medio rural, la situación sigue siendo crítica. La desigualdad en México es un



fenómeno complejo y multifuncional, que se relaciona y se retroalimenta con la discriminación étnica, de género y de lugar de residencia (Jusidman, 2009).

La desigualdad en México se explica por atributos personales, relacionales y estructurales que determinan las posibilidades de las personas de capturar y retener recursos e ingresos a lo largo de su vida por lo tanto, Luis Reygadas (2004) señala que, “en general, los estudios sobre la desigualdad y, se podría agregar, también las políticas sociales han escogido alguna de esas tres opciones: los recursos y las capacidades de los individuos, las relaciones que se establecen entre ellos o las estructuras sociales”, “Las teorías individualistas han puesto el acento en la distribución de capacidades y recursos entre las personas, las teorías interaccionistas enfatizan las pautas de relaciones y los intercambios desiguales, y las teorías holísticas se han concentrado en las características asimétricas de las estructuras sociales”.

Aunque la pobreza y la desigualdad son conceptos relacionados, el objetivo de reducirlas ha recibido diferentes grados de apoyo. Reducir la pobreza es un objetivo universalmente aceptado y una prioridad del trabajo a favor del desarrollo, y aparece como el primer objetivo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Por contraste, mientras que la desigualdad despierta mucho interés especialmente en América Latina y el Caribe, la región que alberga las mayores desigualdades en el mundo, el consenso para promover políticas de reducción de la desigualdad es mucho más difícil de alcanzar (Banco-Mundial, 2006).



Planteamiento del problema.

Actualmente en el mundo existe una problemática común: la desigualdad social y el desarrollo económico, son dos situaciones que van de la mano, ya que una se fortalece de la otra, en teoría si la desigualdad social disminuye, es porque el desarrollo económico va en aumento y viceversa, por ello es que de igual manera es una prioridad para cualquier gobierno erradicar esta problemática así como ubicarla espacialmente, para poder dar un solución más rápida.

En México la situación no es mejor, ya que esta problemática se presenta de manera muy cotidiana, la finalidad de este estudio es ubicar estas zonas principalmente en la zonas metropolitanas del centro del país, donde la desigualdad económica es aun más evidente y el desarrollo económico en teoría es más elevado, para ello se ubican las zonas Metropolitanas del Centro del México. Para este proyecto es muy importante ubicar estas zonas espacialmente, por ello la importancia de este Sistema de Consulta, con el cual se pretende ubicar estas zonas para que las autoridades puedan dar una solución más rápida a esta problemática.

Al no poner especial atención a esta problemática, se tiene en consecuencia que siga acrecentándose la desigualdad social y que el Gobierno este atacando esta situación de manera errónea. Por ello la importancia de ubicarla espacialmente mediante una aplicación que haga este proceso más rápido y de manera automatizada, que es el principal objetivo de las geo tecnologías actuales, de este modo obtener la cartografía resultante de esta



ubicación, proporcionarla a las autoridades competentes y de igual manera proporcionarla a la comunidad académica y público en general, que desee acceder o hacer uso de esta temática.

Objetivos

- **Objetivo General**

Desarrollar un visualizador Web para describir y analizar los procesos de desarrollo económico y desigualdad social durante el periodo de 1990-2010 en la Zonas Metropolitanas del Centro de México.

- **Objetivos Específicos**

- Integrar la base de datos de las trece zonas metropolitanas de la región centro de México mediante indicadores de los censos de población y censos económicos del periodo indicado, así como la cartografía correspondiente.
- Realizar una aplicación que pueda ser de fácil uso para el usuario.
- Crear un sistema de consulta en el que el usuario pueda, además de visualizar la información requerida, obtener la cartografía generada como imagen y descargar los datos en formato Excel.

Justificación

La principal finalidad de este proyecto es poner a la mano una herramienta que facilite la visualización de los índices de desigualdad social y desarrollo económico en las metrópolis del centro del país, así como la facilitar la tarea de analizar los datos que se obtienen de las dependencias gubernamentales. De esta



manera se pretende que la aplicación también sea utilizada por las instituciones antes mencionadas, de este modo se integrarán la bases de datos de las trece metrópolis y con lo cual se obtendrá la cartografía correspondiente de la zona de estudio de manera conjunta para poder hacer un análisis general, a la par que se obtendrá de manera cartográfica los resultados obtenidos, esto nos ayudará puesto que se podrá visualizar el problema de manera espacial.

Por otro lado es muy importante colocar esta aplicación en la Web para que una cantidad mayor de usuarios tengan acceso a ella y sobretodo que no solo los geógrafos o estudiosos de estas materias, sino que el público en general tenga acceso a ella. En general se pretende que esta aplicación pueda dar un mejor panorama sobre la problemática que se plantea y que es de vital importancia para que las autoridades competentes puedan dar una rápida solución. Como todos sabemos el principal objetivo de un sistema de Consulta es poder resolver más rápido alguna problemática de tipo geográfica y en este caso es importante la implementación en Web, ya que es la tendencia de las geo tecnologías.



Metodología.

En la parte metodológica se propone, es implementar una aplicación en web la cual permita al usuario tener un acceso fácil, pero además satisfactorio de la información de los índices de desarrollo económico y desigualdad social para las trece zonas metropolitanas antes mencionadas, los datos que se utilizan son de los censos de población de 1990, 2000 y 2010 (INEGI) y los datos generados en el marco de la investigación del proyecto (PROMEP), de este modo la aplicación tendrá acceso a información actualizada periódicamente, se pretende que el usuario pueda ingresar los indicadores y la zona geográfica, que desee consultar, dependiendo de sus intereses y necesidades de información, y que sistema podrá arrojar un mapa, después de ser procesadas, obteniéndose un mapa según la información solicitada.

La interfaz del usuario con la ayuda de una aplicación ya establecida llamada Pmapper es un Framework basado MapServer PHP/MapScript el cual nos ofrece una gran variedad de funcionalidades y configuraciones que nos permiten una mejor una visualización de aplicaciones de MapServer con las condiciones óptimas y que además es un software de uso libre, que presenta cualidades óptimas para el manejo de datos geográficos, como servidor de mapas tenemos a Map Server, el cual es una herramienta que nos permite tener una mejor visualización y manejo de información geográfica. De este modo la aplicación que se espera obtener contará con opciones para poder realizar consultas y mostrar



los resultados de las mismas y además se mostrarán en forma espacial, utilizando un apartado para la visualización de estos datos de manera cartográfica.

En este caso la aplicación deberá contener un apartado donde se puedan visualizar mapas y resultados de los procesos obtenidos de los censos de población de los años 1990, 2000 y 2010, de los cuales se obtienen los indicadores relacionados al desarrollo económico y la desigualdad social.

Para finalizar los resultados esperados, se debe tener un sistema de consulta para la visualización de los indicadores de desarrollo económico y desigualdad social de las trece zonas metropolitanas del centro de México, en el cual se puedan visualizar cartográficamente los resultados obtenidos y poder hacer procesos de consulta de datos y visualización de manera cartográfica, para que el usuario pueda hacer uso de esta información y obtener el análisis que el desee.



CAPÍTULO I. DESARROLLO ECONÓMICO Y DESIGUALDAD SOCIAL, ASOCIADOS A LAS POLÍTICAS NEOLIBERALES EN MÉXICO Y AMÉRICA LATINA.

La concentración de la población y el desarrollo económico tiende a determinar la expansión demográfica, el desarrollo hablando en términos económicos al interior de una zona metropolitana no en todos los casos genera incrementos de bienestar para la población, al menos para determinados grupos sociales.

Por lo tanto, al no tener un desarrollo económico para ciertos grupos sociales se tiene como consecuencia una desigualdad social, representando no solo una distribución desigual de la riqueza, sino que también es posible observar una creciente desigualdad que limita adquirir un bienestar social. Además de que la población más vulnerable tiende a ocupar los espacios con menor atención de las autoridades en temas básicos: delincuencia, educación de calidad, vías de comunicación, desempleo, entre otros.

El desarrollo económico se puede definir como un proceso continuo de crecimiento de la economía, durante el cual se aplican las nuevas tecnologías a los procesos productivos; por tanto el desarrollo implica un crecimiento económico y cambios estructurales. En general el desarrollo incluye la especificación de que los grupos sociales tienen acceso a organizaciones y a servicios básicos, lo que indica para la población un abanico de oportunidades de empleo, satisfacción de



por lo menos de las necesidades básicas, y una tasa positiva de distribución y redistribución de la riqueza.

Uno de los principales temas en el análisis económico es la distribución del ingreso, dado que es un indicador del dinamismo y de la eficiencia de un sistema económico para asignar la producción entre los individuos. La desigualdad en la distribución del ingreso es uno de los factores que limitan el desarrollo social y económico; El principio básico es que una sociedad menos igualitaria limita las posibilidades de los individuos para desarrollarse y generar valor.

Cuando unos pocos concentran una gran proporción del ingreso el consumo de la mayoría es escaso y, por ello, la demanda de bienes de mayor valor agregado por parte del grueso de la población es limitada; ya que la mayor proporción del ingreso disponible se destina al consumo corriente o de subsistencia. En consecuencia, el ahorro, la inversión y la producción de bienes duraderos son mínimos a partir de lo cual se restringe la capacidad de desarrollo económico nacional (CEPF, 2008)

En numerosos casos se observan unas fuertes diferencias, al igual que una falta de conocimiento política respecto a la necesidad de suministrar un cierto estado de bienestar y de políticas de carácter social. De este modo es posible observar una desigualdad muy marcada en la distribución del ingreso por parte de las autoridades principalmente inclinada de forma negativa hacia ciertos grupos de habitantes de las metrópolis del centro del país.



Diversos autores, como el caso de Atkinson (1999) y Barr (2004), han tratado de sistematizar los principales objetivos económicos de los sistemas de protección social contemporáneos, en que destacan los siguientes: reducción de la desigualdad y la pobreza, seguridad frente a la incertidumbre, igualdad intergeneracional de oportunidades, optimización de las decisiones individuales en el ciclo vital y protección frente a la insuficiencia de los mercados privados (citados por: Álvarez y Cadena, 2006)

La escasez de políticas sociales destinadas a cubrir necesidades básicas y a mitigar la pobreza genera desigualdades sociales, esto es un fenómeno muy frecuente en las ciudades del centro del país, por lo tanto se propone la creación de políticas que impulsen la igualdad en la distribución del ingreso para los individuos de estas metrópolis.

La desigualdad de ingresos se genera a través de diferencias en oportunidades y niveles de esfuerzo, el acceso diferencial a servicios como educación, salud e infraestructura pública, está normalmente vinculado con diferencias de ingreso, género, raza y localización (urbano/rural). También existen factores intrínsecos al esfuerzo tales como la dedicación en el trabajo y en la educación. Una labor fundamental de las políticas públicas debería ser minimizar la desigualdad de oportunidades (Flores Salgado, 2010).

En México, en el contexto de una sociedad fuertemente polarizada, por la enorme acumulación de riqueza por unas cuantas personas y familias, sin embargo no se cuenta con estudios que muestren, con sustento estadístico, cuál



es el estado real de la distribución de la riqueza. A pesar de esta falta de información sólida, todo indica que las diferencias son más profundas que las observadas en la distribución del ingreso, y se estima que en los últimos años las políticas del estado en materia fiscal, de concesiones para la operación de recursos, bienes y servicios públicos y de privatización de empresas han favorecido a personas, compañías y familias cercanas al grupo en el poder (Jusidman, 2009)

Aunque la pobreza y la desigualdad son conceptos relacionados, el objetivo de reducirlas ha recibido diferentes grados de apoyo. Reducir la pobreza es un objetivo universalmente aceptado y una prioridad del trabajo a favor del desarrollo, y aparece como el primer objetivo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Por contraste, mientras que la desigualdad despierta mucho interés especialmente en América Latina y el Caribe, la región que alberga las mayores desigualdades en el mundo, el consenso para promover políticas de reducción de la desigualdad es mucho más difícil de alcanzar (Banco Mundial, 2006).

En el caso de América Latina, se ha señalado en repetidas ocasiones que la insuficiencia en el ingreso, educación, salud, nutrición, servicios básicos e infraestructura de la vivienda, determina la condición de pobreza. Por ello, el atender dichas dimensiones del bienestar ha constituido la base de la mayoría de las acciones gubernamentales de corte social. No obstante, recientemente se ha demostrado que entornos como los de América Latina, caracterizados por una frágil democracia, ingobernabilidad e inestabilidad política, altos niveles de



corrupción, inequidad de género, falta de competitividad, inseguridad y degradación del medio ambiente, han impactado negativamente la calidad de vida y debilitado la efectividad de las estrategias de combate a la pobreza.

El Índice ETHOS de Pobreza se basa en la definición de pobreza desarrollada por Fundación ETHOS, la cual establece que la pobreza es una situación caracterizada por la incapacidad de satisfacer necesidades del hogar, así como del entorno, que resultan indispensables para conducir a las personas a un estado de bienestar de acuerdo a la realidad política, económica y social de determinada sociedad (ETHOS, 2011).

América Latina no es la región del mundo más pobre, sino la más desigual en cuanto a la distribución de sus recursos económicos. Esta característica representa una de las principales limitaciones de los estudios sobre pobreza en el contexto latinoamericano. Siendo los rasgos más sobresaliente de la dinámica de desarrollo latinoamericano la persistencia, reconstitución y profundización de la desigualdad social.

Los proyectos de modernización en América Latina se han basado en la idea de que el desarrollo económico trae aparejada la expansión de la ciudadanía. Incluso se podría pensar que buena parte de las políticas de ajuste estructural fueron pensadas como un primer elemento que podría garantizar la consolidación de la democracia y por ende cierto modelo de ciudadanía. Esto supone la preeminencia de una perspectiva evolucionista que ve en el desarrollo de la



economía el motor fundamental para construir una sociedad basada en relaciones fundadas sobre contratos civiles y no en vínculos comunitarios.

América Latina aún mantiene altos niveles de desigualdad y significativos problemas en términos de movilidad social, si bien recientemente ha mejorado la distribución del ingreso. Más allá de las implicaciones éticas, la desigualdad tiene repercusiones sobre variables macroeconómicas, institucionales y sociales. Se analizan algunos canales a través de los cuales la desigualdad genera efectos sobre estas variables, y se ofrecen opciones de política pública para proponer mejoras en la distribución del ingreso y de las oportunidades. Las opciones de política merecen ser discutidas en forma de tema con el objetivo de aunar esfuerzos políticos y económicos para reducir los altos niveles de desigualdad que enfrenta la región (Perry y Steiner, 2011).

Si el desarrollo de una economía de libre mercado no ha propiciado los ciudadanos que se esperaba, mucho menos ha generado un incremento del bienestar. Por el contrario, la desigualdad social es creciente, lo cual resulta problemático si nos queda claro que bajo esas condiciones es imposible que surjan ciudadanos en el sentido estricto de la palabra.

1.1 Economía neoliberal

Desde la década de 1970, se ha asistido un drástico giro hacia el neoliberalismo tanto en las prácticas como en el pensamiento político-económico alrededor del mundo. Harvey (2007) hace mención de que el neoliberalismo ante todo, es una teoría de prácticas político-económicas que afirman que la mejor



manera de promover el bienestar del ser humano, consiste en no restringir el libre desarrollo de las capacidades y de las libertades empresariales del individuo, dentro de un marco institucional caracterizado por derechos de propiedad privada, fuertes mercados libres y libertad de comercio.

El neoliberalismo es una radicalización por la vía del individualismo y del interés propio, del liberalismo tradicional, porque por lo menos el liberalismo clásico tenía un cierto componente humanista y venía a proteger y a defender la libertad de la persona.

Esta es la teoría del liberalismo en el terreno filosófico pero esto es mucho más cruel y mucho más dramático cuando se traduce en el liberalismo económico que es un peso todavía mucho más negativo porque el individualismo del ser humano en el terreno del liberalismo político se traduce en el individualismo económico. Este individualismo económico es la clave fundamental del liberalismo económico y precisamente este liberalismo económico excluye toda intervención del estado en la actividad económica. Esta va a ser una clave que se va repetir desde el desarrollo del liberalismo económico con Adam Smith a finales del siglo XVIII hasta nuestros días.

En México, las características teóricas del de la corriente neoliberal, se ha ido estructurando los modelos neoliberales que ha permitido a los diversos países aplicar medidas de política económica basadas en este tipo de modelo; en consecuencia a esa política económica se clasifica de neoliberal (Méndez Morales, 1998)



La realidad que tiene México para los compromisos que asume México no solo son de un orden macroeconómico, manejo de la deuda externa, futuros créditos, déficit del gasto público, base monetaria, reservas internacionales, tipo de cambio y restructuración de la deuda externa, no hay uno que se refiera a aspectos sociales como el combate a la pobreza o el desempleo a nivel nacional.

1.2 Desarrollo económico

El desarrollo económico ha sido y será el objeto primario de la mayoría de los países de esta forma las teorías que hablan al respecto han generado vastas discusiones. Podemos comenzar por concentrarnos en entender y explicar dos aspectos o grupos de interconexiones. El primero tiene que ver con el crecimiento económico e incluye el análisis de las fuerzas que ocasionan que el producto per cápita crezca. El segundo o conexión al desarrollo consiste en entender y explicar cómo se distribuye la riqueza generada entre individuos de una nación o región, y entre naciones y regiones. En términos generales, la forma más sencilla de definir el desarrollo económico es “crecimiento económico con una distribución equitativa del mismo”. Es difícil negar que un crecimiento en la desigualdad económica tenga efectos negativos en el desarrollo económico de cualquier nación o región, sin importar que los niveles de crecimiento que presentan sean satisfactorios (Plascencia, 2007).



1.2.1 Desarrollo económico en México

El modelo de desarrollo económico de México basado en la sustitución de importaciones inició desde 1929, pero tuvo su principal impulso a partir de la década de 1940. Este proyecto contó con fuerte apoyo del Estado mexicano. En el periodo 1958-1970, el gobierno puso en práctica una política económica y social que logró el crecimiento económico con estabilidad; a este periodo se le denominó “desarrollo estabilizador”. A partir de 1970, durante el gobierno de Luis Echeverría, se reafirmó el papel rector del Estado; se incrementó el gasto público para fomentar el desarrollo rural, dando créditos e invirtiendo en obras de infraestructura agrícola, en salud, educación, vivienda y seguridad social (Flores Salgado, 2010).

1.3 Desigualdad social

El carácter normativo de la noción de pobreza conlleva a que la mayoría de los trabajos sobre el particular se centren en el estudio de un resultado (las carencias forzadas, la privación material, la insatisfacción de las necesidades básicas o el bajo nivel de desarrollo humano) y no en los procesos que la generan. Así, mientras las causas de la pobreza están indisolublemente ligadas a los patrones de distribución de los recursos existentes en una sociedad, los análisis sobre la temática no suelen dar cuenta de este último proceso (Pérez y Mora, 2006:14-15).



La desigualdad se mide tradicionalmente utilizando el consumo, el ingreso u otros indicadores de riqueza. Pero también se encuentran graves desigualdades en el acceso a factores de producción y a servicios que ejercen influencia sobre el avance social y económico (Banco Mundial, 2006).

Es claro que para esta corriente las desigualdades sociales son una construcción socio-histórica, expresión de las formas específicas de estructuración de lo social que han gestado los seres humanos a lo largo de su historia y que impiden el recuento, en un nivel superior, de los fundamentos del igualitarismo. De donde la tarea política prioritaria es la construcción de un nuevo orden social (político, social y económico) sustentado en la propiedad colectiva de los medios de producción y en la distribución socializada de la riqueza social.

La idea de la desigualdad social se asume como de naturaleza relativa. Se parte del supuesto de que existe una regla o una norma según la cual dos cantidades o expresiones deben ser iguales, en caso de que no lo sean entonces hay desigualdad. Vista así la desigualdad tiene un componente negativo: es algo no deseado. Se opone a la idea de diferencia en el sentido de que la diferencia es un hecho que existe, que debe ser aceptado, que en la naturaleza de los grupos y que no hay ninguna norma o regla que obliguen a que sean iguales. Significa que para hablar de desigualdad social se debe identificar la existencia de grupos sociales diferentes que pertenecen a una misma sociedad, o interactúan en un mismo ambiente social y de normas o valores que sustentan la idea de la igualdad. Las características que lo hacen diferentes no necesariamente los



convierte en desiguales, es decir las diferencias los convierten en grupos distintos, pero la simetría o desigualdad viene dada por que existe un acceso desnivelado al bienestar social, económico y cultural entre esos grupos (Félix y otros, 2003)

La desigualdad social y la pobreza suelen ser dos problemas íntimamente relacionados, en la medida en que en sociedades que registran altos niveles de concentración de la riqueza y del ingreso es frecuente encontrar que una gran proporción de sus habitantes viven en condiciones de pobreza, cualquiera que sea la modalidad en que ésta es medida. Más allá de su interés teórico, la convergencia o la divergencia de entre desigualdad y pobreza adquiere relevancia a la luz de las políticas públicas destinadas a mejorar el bienestar de la población (Millán y Pérez, 2008).

La desigualdad en México tiene profundas raíces históricas y es cada vez más compleja; asume diversas expresiones y es multifactorial. Se manifiesta en condiciones, niveles y esperanzas de vida fuertemente diferenciados entre personas y grupos de población, y determina trayectorias laborales y educativas que profundizan estas distancias (Jusidman, 2009) La desigualdad en México se explica por atributos personales, relacionales y estructurales que determinan las posibilidades de las personas de capturar y retener recursos e ingresos a lo largo de su vida.



CAPÍTULO II. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CONSULTA

En el siguiente capítulo vamos a explicar cada una de las fases para el desarrollo de la aplicación donde el usuario pueda visualizar de manera simple y sencilla datos de Desigualdad Social y Desarrollo Económico, tomando en cuenta los datos de población de los censos poblacionales de los periodos antes mencionados, con la finalidad de que pueda verificar los diferentes cambios que se presentan a lo largo de estos últimos años para cada Zona Metropolitana,

La finalidad de realizar esta aplicación es porque se tiene la necesidad de crear una aplicación donde se pueda visualizar de manera conjunta los datos de Desigualdad Social y Desarrollo Económico, además de que sea una aplicación amigable con el usuario y que este a su vez no tenga mayor complicación para utilizarla. Finalmente es importante realizar una explicación de cómo se realizó cada elemento que conforma la aplicación y su uso dentro de la misma.

2.1 ¿Qué es un Sistema de Consulta?

Es un sistema que almacena datos que están relacionados en un repositorio en donde guardaremos información integrada que podemos almacenar, manipular, recuperar y eliminar. Por otro lado un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una tecnología particularmente horizontal por cuanto tiene una amplia variedad de usos en el entorno industrial e intelectual. Por esta razón tiende a existir una definición simplista, pero esto no es suficiente, es necesaria



una comprensión común de lo que estamos hablando cuando nos referimos a un SIG. Para hablar sobre SIG necesitamos una herramienta más flexible para explicarlo: un modelo.

En este caso un Sistema de Consulta es una aplicación que cuenta con bases de datos, recursos geográficos (cartografía) y cuentan con un software que nos ayuda a procesar estos datos y obtener un análisis detallado de lo que se encuentra en un determinado territorio, esto como parte de un proyecto de investigación.

Existen diferentes definiciones de que es un SIG, para eso tenemos algunas enunciadas a continuación, las definiciones tradicionales describen a los SIG como un conjunto de hardware, software, datos personas y procedimientos; organizados para capturar, almacenar, actualizar, manejar, analizar y desplegar eficientemente rasgos de información referenciados geográficamente. Una definición más actual, y puntual es: la de un sistema que por medio de computadoras y datos geográficos ayuda a nuestro mejor entendimiento del mundo en que vivimos y nos permite resolver los problemas que diariamente afrontamos.

De esta manera tenemos que un SIG tiene una aplicabilidad muy amplia ya que en la actualidad se pueden utilizar casi en todas las áreas del ser humano, lo mismo en actividades de la población, como en actividades económicas, protección del medio ambiente, gestión de riesgos, administración de recursos naturales, y así se pueden enunciar diferentes actividades de la vida cotidiana. A



través de un SIG los mapas pueden ser integrados y correlacionados fácilmente con múltiples datos. De hecho, mediante un campo común de referencia, cualquier información en una tabla puede visualizarse en un mapa instantáneamente y cualquier problema representado en un mapa puede analizarse varias veces. Al contrario de lo que sucede con mapas tradicionales, los mapas en un SIG cambian dinámicamente en la medida que los datos alfanuméricos son actualizados.

En la práctica, un SIG puede mapear cualquier información que esté almacenada en bases de datos o tablas que tengan un componente geográfico, lo cual posibilita visualizar patrones, relaciones y tendencias. Con el SIG se tiene una perspectiva nueva y dinámica en el manejo de la información con el fin de ayudar a tomar mejores decisiones, en esta parte podemos comprobar la gran eficacia de un SIG, ya que la mayoría de los problemas a los que se enfrenta el ser humano se puede mapear y monitorear mediante el uso de estos para dar una rápida solución y más eficiente.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma. Las principales cuestiones que puede resolver un SIG, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.



2. **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución (CIESAS, (s/f)).

2.2 Etapas del SIG

En este punto de la investigación debemos elegir la metodología, para lo cual es muy importante llevar a cabo los pasos correctos para el desarrollo de la aplicación, tomando en cuenta los requerimientos que ya se han señalado para que sea un proyecto de uso adecuado y obtener los resultados deseados, en este caso Roger Tomlinson (2007), señala que hay 10 etapas que evolucionó después de años de experiencia en la planificación de implementaciones grandes y pequeñas en el sector privado y público, se recomiendan las siguientes etapas:



Etapa 1. Tener en cuenta el propósito estratégico. En esta etapa se refiere al propósito estratégico de la organización dentro de la cual se desarrollara el sistema, tomando en cuenta las metas, objetivos y finalidades del proyecto.

Etapa 2. Preparar la planificación. Esta etapa quizá es la más importante de todo el proyecto ya que se refiere a la distribución de los recursos técnicos y humanos, Tomlinson señala que la justificación del sistema significa la comprensión de lo que es necesario hacer y lo que se requerirá para hacerlo bien, el resultado obtenido de esta etapa es una propuesta de proyecto que justifique ese sistema y busque explícitamente la aprobación y el financiamiento para poner en marcha el proceso formal de la planificación.

Etapa 3. Impartir un seminario de Tecnología. En este punto se debe de hacer una reunión con los clientes o usuarios del SIG, con la finalidad saber cómo se va a desarrollar el sistema, cuales son las necesidades del usuario, para así elegir el mejor las características del sistema, de igual manera nos sirve para explicar al usuario las características del sistema.

Etapa 4. Describir los productos informativos. Esta etapa se refiere a lo que el sistema nos puede proporcionar, los productos requeridos como, mapas, listas, cuadros, informes, también se informa a los usuarios acerca de lo que se necesita obtener y con qué características desean obtener los productos.

Etapa 5. Definir el ámbito del sistema. Esto supone la determinación de los datos por adquirir, el momento en que se van a necesitar y el volumen de datos



que debe manejarse, luego todo debe incluirse en una *lista de datos de entrada (MIDL)*.

Etapa 6. Crear un diseño de datos. En esta etapa se debe determinar la forma de cómo deben estar organizados los datos para su posterior uso, ya que es de vital importancia para el funcionamiento del sistema y de los resultados.

Etapa 7. Escojer el modelo lógico de datos. En esta etapa se verifica la base de datos, la organización de los datos es muy importante, podemos tener una base de datos simple o compleja, depende del trato que se desee dar a los datos para después tener una fácil recuperación de ellos, también es importante definir el diseño, revisar el método y sus ventajas y desventajas, tomando en cuenta distintos aspectos.

Etapa 8. Determinar los requisitos del sistema. En esta etapa ya se habla del sistema como tal, los requisitos de software y hardware esto con base en las funciones del Sistema, la interfaz del usuario, el ancho de banda para las comunicaciones y la capacidad central. Esto permite una mejor elección del software que se utilizará para realizar el Sistema de Consulta, de igual manera es muy importante determinar los requerimientos del hardware.

Etapa 9. Tener en cuenta el análisis de costo-beneficio, de mitigación y de riesgo. En esta etapa es necesario determinar la mejor manera de implementar el sistema que ya se ha diseñado, en este paso hay que prepararse para llevar a cabo el sistema de la planificación hasta la implementación práctica. También es



importante realizar el análisis de costo beneficio para obtener la justificación del Sistema ante los directivos y que así financien su implementación.

Etapas 10. Planificar la implementación. Hasta este punto la metodología se ha enfocado solo a la parte del sistema como tal, en este caso se hablara de los recursos y la dotación de personal y de su capacitación, los asuntos legales, la seguridad, software y hardware, esto puede servir como informe final, con el cual se proporciona toda la información que se necesita para implementar el sistema de manera exitosa, el cual ayudar a través del proceso de implementación.

En este punto ya se ha definido en gran parte la metodología de acuerdo al autor, en este caso particular no es necesario llevar a cabo todas las fases del sistema, esto depende de la complejidad del Sistema. En este caso en particular solo se toman siete etapas, ya que las fases de elegir base de datos y el diseño lógico no son necesarias, las base de datos ya está estandarizada y con los requisitos necesarios para el tratamiento de los datos, por otro lado no es necesario llevar a cabo un seminario de tecnología, ya que solo el administrador del sistema llevará a cabo la realización del mismo.

De igual forma, no es necesario explicar como tal los requisitos al usuario, porque precisamente se trata de realizar una aplicación que sea agradable y fácil de utilizar, para obtener un mejor análisis de los resultados deseados.



2.3 Desarrollo del Sistema de Consulta

Nuestro sistema contiene los datos de desarrollo económico y de desigualdad social, de este modo el sistema pretende representar de manera cartográfica los datos contenidos en las bases de datos, de igual manera se pretende que el sistema sea dinámico, con la finalidad de que el usuario pueda dar un uso más detallado de los datos aportados, es muy importante mencionar que el sistema contara con diversas utilidades. Se pretende que cuente con opciones para realizar diversas sobre posiciones, con la finalidad de que el usuario pueda apreciar los diferentes cambios que se presentan en las diferentes Zonas del centro del país, por otro lado la información será presentada en niveles de población (por Metrópoli y Municipio), esto con la finalidad de dar un mejor resultado en los análisis que se tenga que obtener o bien que el usuario desee realizar.

El desarrollo de la aplicación se pretende mediante un software que nos permita llevar a cabo una aplicación que sea agradable para el usuario con la cual pueda aplicar los métodos adecuados para realizar el análisis de indicadores desarrollo económico y Desigualdad Social, de este modo el sistema debe contener los atributos necesarios para aplicar dichos métodos. Otro punto importante es que la aplicación debe tener la capacidad de aplicación en la Web, para poder tener una mayor dinámica, ya que los procesos y la dinámica social están encaminados hacia el uso de Internet como un recurso de mayor aplicabilidad de los usuarios.



2.4 ¿Qué es Mapserver?

Para la base de nuestra aplicación es muy importante conocer las aplicaciones MapServer, ahora es tiempo de conocer el significado de Mapserver, ya que nos ayudara en el entendimiento y la creación de la aplicación. Mapserver es un proyecto de código abierto muy popular, cuyo propósito es mostrar mapas espaciales dinámicos a través de Internet. Algunas de sus características principales son:

- Soporte para la visualización y consulta de cientos de raster, vector y formatos de base de datos.
- Capacidad de ejecutar en varios sistemas operativos (Windows, Linux, Mac OS X, etc).
- Soporte para lenguajes de secuencias de comandos populares y entornos de desarrollo (PHP, Python, Perl, Ruby, Java, .NET).
- Representación de alta calidad.
- Salida de la aplicación totalmente personalizable.
- Muchos entornos de aplicaciones de código abierto listas para su uso.

En su forma más básica, MapServer es un CGI (interfaz de entrada común) es un programa que se encuentra inactivo en el servidor Web. Cuando se envía una solicitud para MapServer, utiliza la información que pasa en el URL de la solicitud y el archivo de asignaciones para crear una imagen del mapa solicitado.



La solicitud también puede devolver las imágenes de leyendas, barras de escala, mapas de referencia, y los valores pasados como variables CGI.

MapServer puede ampliarse y personalizarse a través MapScript o plantillas. Puede ser construido para soportar diferentes entradas de datos de formatos vectoriales y raster, y puede generar una gran cantidad de formatos de salida. La mayoría de las distribuciones de MapServer pre-compilados contienen la mayor parte de todas sus funciones.

MapScript proporciona una interfaz de scripts para MapServer para la construcción de la Web y de aplicaciones independientes. MapScript puede ser utilizado independientemente de la interfaz de MapServer, y se trata de un módulo de carga que añade capacidad a MapServer para su lenguaje de programación favorito. MapScript existe actualmente en PHP, Perl, Python , Ruby, Tcl, Java y .NET (McKenna, Jeff, (2014).

2.5. Fases del sistema de consulta a aplicar para la construcción de un visualizador de indicadores de desarrollo económico y desigualdad social.

Etapas 1. Tenga en cuenta el propósito estratégico. Para esta etapa es importante señalar cuáles son los requerimientos del Sistema de Consulta y sus características, para ello de tomar en cuenta los objetivos y metas que se plantearon en un principio, porque de ello dependen los resultados que se desean



obtener, en este caso el sistema debe de estar implementado en la web, se pretende que el usuario pueda obtener resultados claros y de fácil entendimiento.

Etapa 2. Prepare la planificación. Es muy importante esta etapa, ya que de aquí depende que el proyecto tenga una estructura sólida y que las partes del proyecto funcionen en los tiempos y condiciones requeridas, de igual manera es importante esta etapa aquí pretende justificar el Sistema de Consulta en el cual solo se realice lo deseado y lo más importante que este bien hecho, principalmente cumpliendo los objetivos planteados.

Etapa 3. Describa los productos informativos. En esta etapa se definen los productos que se obtendrán, en este caso son mapas digitales de las zonas de estudio, análisis que se pretenden realizar, de igual manera se delimitan las características de estos productos, aquí el Sistema tendrá una opción para exportar los datos a diferentes formatos para su posterior uso, los mapas digitales deberán tener una misma proyección, los análisis dependen del usuario.

Etapa 4. Defina el ámbito del sistema. En este punto se definen los requisitos que deben contener los datos y sus características, para poder organizar la base de datos, y en este caso también definir el volumen de datos y cuando se necesitan, para este caso en particular las bases de datos que se utilizan en el Sistema de consulta ya están tratados y con las características necesarias, es importante mencionar que el usuario podrá utilizar sus propios datos siempre y cuando tengan ciertas características necesarias para su procesamiento.



Etapa 5. Determine los requisitos del sistema. En esta etapa se define el sistema, el ambiente en que se pretende trabajar, básicamente se refiere a el software, los requerimientos del hardware, es importante esta elección para evitar futuras complicaciones con el hardware para poder obtener un mejor resultado. En este caso el software elegido para la aplicación es Pmapper, ya que es un Framework de fácil manejo y aplicación, con el cual podemos hacer una interfaz de salida cómoda para los usuarios, y para el programador le ofrece un fácil manejo en cuanto a diferentes lenguajes de programación, en este software tenemos la posibilidad de incluir algunos códigos HTML (*HyperText Markup Language*) y de Java Scrip.

Etapa 6. Tenga en cuenta el análisis de costo-beneficio, de mitigación y de riesgo. En esta etapa es necesario definir la forma en cómo se va a llevar a cabo el sistema, teniendo en cuenta los tiempos definidos, para poder obtener resultados de una manera más rápida y menos costosa, en este paso hay que prepararse para llevar a cabo el sistema desde la planificación hasta la implementación práctica, dentro de esta etapa es necesario realizar el análisis de costo-beneficio, para obtener la aprobación de los directivos del Proyecto, para el proyecto q se maneja, no es necesario la aprobación de un consejo ya que solo es un proyecto de titulación, pero si es importante tener en cuenta el realizar un estudio de costo-beneficio para justificar la realización de este Proyecto.

Etapa 7. Planifique la implementación. Hasta este punto la metodología se ha enfocado solo a la parte del Sistema como tal, en este caso se hablara de los



recursos y la dotación de personal y de su capacitación, esto puede servir como informe final, con el cual se proporciona toda la información que se necesita para implementar el Sistema de manera exitosa, el cual ayudar a través del proceso de implementación.



CAPÍTULO 3. TRATAMIENTO DE LA CARTOGRAFÍA, INTEGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONSULTA PARA INDICADORES DE DESARROLLO ECONÓMICO Y DESIGUALDAD SOCIAL.

En el presente capítulo se darán a conocer los detalles de la aplicación desde el punto geoinformático, con lo cual se pudo realizar el sistema de consulta, donde el primer paso fue la estandarización de la base de datos y la cartografía utilizada, además se explica cómo se fue uniendo al sistema para su visualización final, en este punto se da a conocer la conformación de la base de datos así como las variables que conforman la base de datos además de la creación de nuevas variables y el porqué de su uso.

Un punto importante para la aplicación es definir los requerimientos de software y hardware, para la parte de la creación de la aplicación, así como la instalación del servidor web y la forma en cómo se desarrolló la aplicación para darle una vista agradable, pero sobre todo que sea de fácil utilidad para cualquier usuario.

Además en este punto se explica la creación de los archivos necesarios para el funcionamiento de la aplicación, el servidor web donde queda albergada la aplicación así como la creación del archivo map, con el cual se puede dar vista a los atributos de cada uno de los mapas que podemos visualizar en la aplicación, en este punto se explican los alcances y capacidades del sistema, podremos



conocer los errores que se tuvieron a los largo de la creación de la aplicación y como se pudieron corregir.

Finalmente se darán algunos consejos para el manejo de la aplicación y en este caso el posible futuro que podría tener la aplicación, es decir la posible utilidad posterior a este trabajo, así como la modificación o bien el mejoramiento de la misma.

3.1 Base cartográfica

Actualmente cuando se trabaja en un proyecto se crea la necesidad de dar a conocer los resultados obtenidos, y para que más usuarios puedan tener acceso a esta información se piensa en la creación de una aplicación en internet que nos pueda ayudar a la difusión de dichos resultados. El problema se presenta cuando se pasa a la parte cartográfica que no siempre se encuentra con las mismas condiciones.

El primer paso fue la revisión de la cartografía, esto con la finalidad de conocer las condiciones en las que se encuentra y poder realizar un proceso de identificación de los archivos que nos servían y de los cuales se pueden desechar. En este punto obtuvimos los archivos .shp de manera general, es decir que se requerían carpetas por cada zona Metropolitana, para lo cual comenzamos con la creación de nuevas carpetas para seleccionar los archivos necesarios y así poder eliminar los archivos .shp que no eran necesarios.



Los archivos que finalmente se seleccionaron son, Municipios, Calles, y el Límite de la zona; se eligieron estos .shp debido a uno de los objetivos del proyecto ya que es necesario verificar el desarrollo económico y desigualdad social en cada una de las zonas pero de igual manera por municipio, para contar con un análisis minucioso. Finalmente nos damos cuenta que el .shp de agebs no es de mucha utilidad junto con el de manzanas, ya que los datos solo se encuentran registrados en la base de datos a nivel municipio, de cualquier manera se conservan en la aplicación como referente de las regiones con población.

Esta acción se realizó para cada zona, colocando los archivos de forma más organizado cada uno de ellos con un nombre diferente dentro de carpetas con los nombres de las zonas metropolitanas como se muestra en la figura 1.

La finalidad de la asignación de nuevos nombres fue porque se tuvo un error en la aplicación al momento de cargar los archivos, que como todos los archivos .shp tenían el mismo nombre ("02_ZM_Municipios_2010"); En ese momento la aplicación cargaba el mismo archivo para todas las zonas a pesar de que se encontraba en diferentes carpetas y dentro del archivo .map se hacía el llamado de cada .shp de diferente manera. Por lo tanto se tomó la decisión de cambiar los nombres de cada archivo, esta acción se realizó de manera manual, más adelante se explica la parte del llamado de los archivos dentro del archivo .map que sirve para la visualización de los archivos.



Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
ZM Cuautla	12/5/2013 9:29 AM	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.dbf	4/30/2013 1:05 PM	Archivo DBF	498 KB
ZM Cuernavaca	10/29/2013 10:58 ...	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.prj	4/30/2013 1:05 PM	Archivo PRJ	1 KB
ZM Pachuca	10/29/2013 10:59 ...	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.sbn	4/30/2013 1:05 PM	Archivo SBN	3 KB
ZM Puebla-Tlaxcala	11/13/2013 11:18 ...	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.sbx	4/30/2013 1:05 PM	Archivo SBX	1 KB
ZM Queretaro	10/29/2013 11:04 ...	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.shp	4/30/2013 1:05 PM	Archivo SHP	331 KB
ZM Tehuacan	10/29/2013 11:06 ...	Carpeta de archivos	Agebs_Cuautla.shx	4/30/2013 1:05 PM	Archivo SHX	2 KB
ZM Teziutlan	10/29/2013 11:07 ...	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.dbf	4/30/2013 1:31 PM	Archivo DBF	5,183 KB
ZM Tianguistenco	10/29/2013 11:09 ...	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.prj	4/30/2013 1:31 PM	Archivo PRJ	1 KB
ZM Tlaxcala-Apizaco	10/29/2013 11:25 ...	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.sbn	4/30/2013 1:31 PM	Archivo SBN	197 KB
ZM Toluca	2/5/2014 12:59 PM	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.sbx	4/30/2013 1:31 PM	Archivo SBX	5 KB
ZM Tula	10/29/2013 11:27 ...	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.shp	4/30/2013 1:31 PM	Archivo SHP	2,112 KB
ZM Tulancingo	10/29/2013 11:27 ...	Carpeta de archivos	Calles_Cuautla.shp.xml	4/30/2013 1:31 PM	Documento XML	28 KB
ZM Valle de Mexico	11/21/2013 10:41 ...	Carpeta de archivos				

Figura 1. Carpetas y archivos de las Zonas Metropolitanas.

Una vez realizada esta acción para todas las zonas metropolitanas, ya contamos con todos los archivos organizados en las diferentes carpetas. Es importante tener una buena organización de los archivos .shp, ya que en la aplicación se llama cada uno de estos archivos y hay que colocar de manera adecuada la ruta donde se encuentran cada uno de ellos.

De igual forma es muy importante verificar cuales son los archivos que verdaderamente son necesarios, para ello se tuvo la necesidad de verificarlos todos ellos en el programa ArcMap, cargando cada uno de ellos y comprobando que fueran los correctos de cada zona.

Es importante hacer mención que en esta ocasión solo se toman algunos de los indicadores que ya se calcularon, es por cuestiones de tiempo y la finalidad es poder representar algunos de estos indicadores y visualizarlos en la aplicación, se pretende que en un futuro la aplicación se pueda ampliar de manera que se pueda hacer el archivo .map como un archivo dinámico y que el usuario pueda elegir los campos que desee visualizar, de igual manera poder estandarizar de



manera general las bases de datos de todas las zonas metropolitanas del país y poder darle una amplitud mayor al proyecto de las zonas metropolitanas.

Finalmente fue necesario crear un nuevo .shp, este shp que vamos a crear es con la finalidad de representar los indicadores que se han seleccionado para la aplicación, es importante mencionar que en esta ocasión se realiza de esta manera con la finalidad de tener un shp con menos información en su base de datos y así contar con un mejor manejo de ella, ahora el primer paso es que en Excel creamos una pequeña base de datos que únicamente contiene los datos de los índices que vamos a representar, además de contener el campo de igual nombre para la unión:

Nomenclatura	SIGNIFICADO
ce89em	Personal ocupado manufacturas 1989
ce09em	Personal ocupado manufacturas 2009
TIPAEM8909	Personal ocupado manufacturas 1989-2009
ESem8909	Estratificación Personal ocupado manufacturas 1989-2009
ce89ec	Personal ocupado comercio 1989
ce09ec	Personal ocupado comercio 2009
TIPAE8909	Personal ocupado comercio 1989-2009
ESec8909	Estratificación Personal ocupado comercio 1989-2009
ce89es	Personal ocupado servicios 1989
ce09es	Personal ocupado servicios 2009
TIPAES8909	Personal ocupado servicios 1989-2009
ESes8909	Estratificación Personal ocupado servicios 1989-2009

Figura 2. Base de datos de los índices a representar

El siguiente paso es unir la base de datos con la cartografía, para esto con la ayuda de ArcGIS 10.2 vamos a realizar dichas uniones, ahora cargamos la base de datos y también el archivo shp que contiene los municipios:



*Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social
para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.*

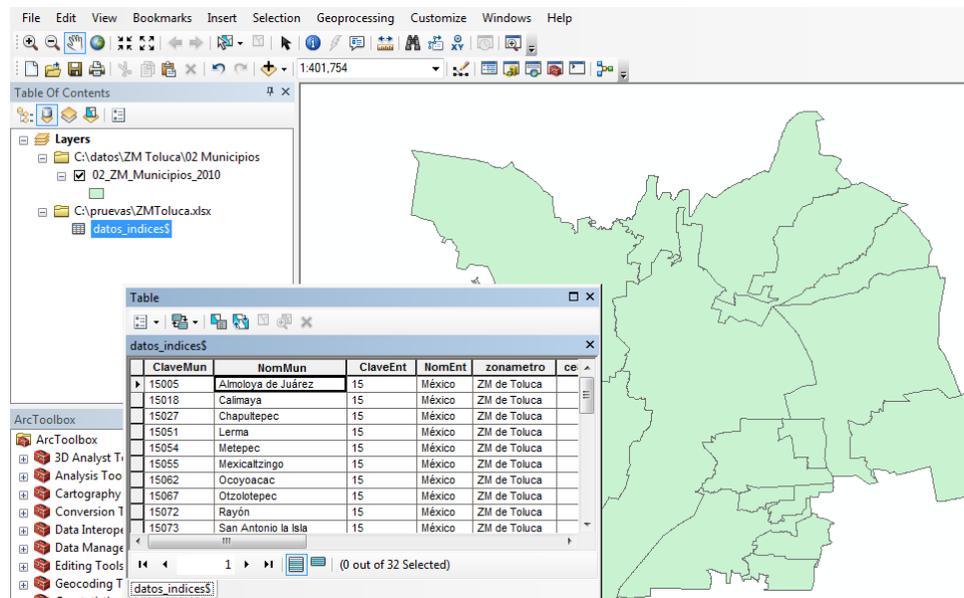


Figura 3. Base de datos y shp de Municipios

Damos click sobre el shp de municipios y nos arroja un cuadro de diálogo donde vamos a seleccionar la opción de 'join', con lo cual va a desplegar una ventana ahí se selecciona el indicador con el cual vamos a unir la base de datos y el mapa. Para ello es importante que este campo se llame igual y que el tipo de datos sea el mismo (numérico), y se asigna un nombre al archivo de salida y la carpeta para guardarse debe ser la correspondiente para cada Zona Metropolitana, esto para los tres diferentes índices que se seleccionaron, TIPAEM8909, TIPAEC8909 y TIPAES8909, como se muestra:

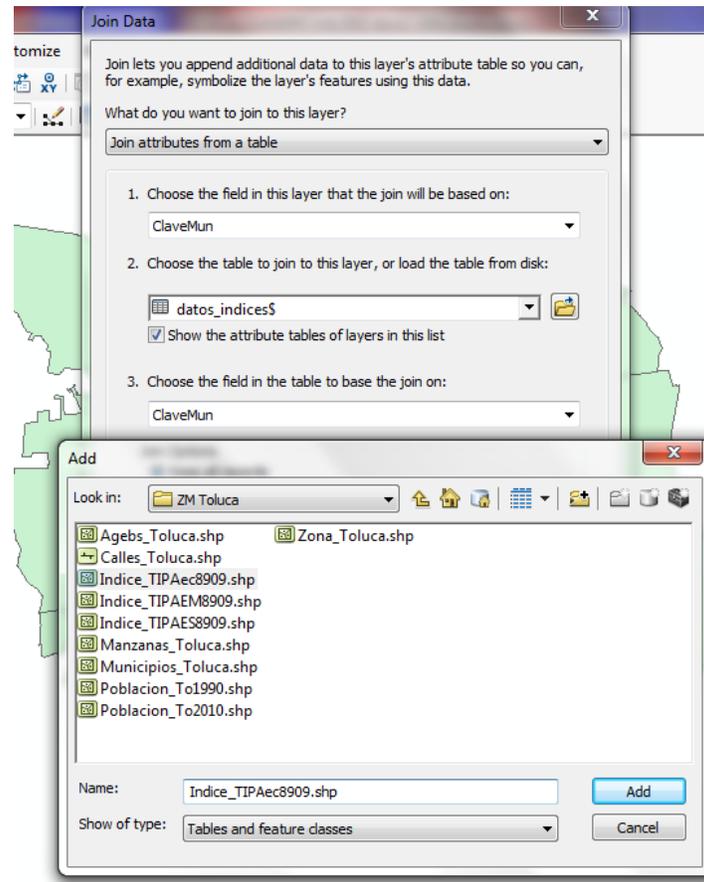


Figura 4. Unión de la Base de datos al shp.

Finalmente esta acción se realiza para las 13 Zonas Metropolitanas, de esta manera ya se tiene toda la cartografía y base de datos integrada para poder representarla en la aplicación, más tarde se explica el porqué de elegir nombres similares y la necesidad de colocarlos en diferentes carpetas.



3.2 Creación de la base de datos

En esta parte del procedimiento se creó la base de datos tomando en cuenta los objetivos del trabajo, es muy importante seleccionar solo los datos necesarios que se desean representar, finalmente se obtiene una base de datos adecuada para un fácil manejo y entendimiento.

Para la depuración de la base de datos, el primer paso de este proceso es revisar los datos y es necesario conocer los puntos e indicadores importantes para la representación con la finalidad de poder optimizar la depuración de la base de datos. Es importante señalar que en un principio se tenía la base de datos separada de la base cartográfica, esto es que se tenían archivos por separado, por un lado la cartografía se tiene en archivos .shp y los datos en archivos de Excel en este caso es necesario unirlos en dos archivos.

Antes de realizar esta acción es importante depurar la base de datos para tener un mejor control acerca de los datos que se deseen manejar, los datos que se tienen en total en esta base son 292 variables que manejan toda la información. Ahora en este punto se definen los datos necesarios, para ello es importante regresar a la parte de los objetivos, para poder hacer una selección de los datos importantes, y el primer corte de información se presenta al decidir que solo se requieren los datos de los años iniciales (1990) y los últimos (2010).

La selección de los datos a utilizar se hizo retomando los Censos de Población del INEGI, de los años 1990, 2000 y 2010, los datos arrojados en los Censos Económicos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas



(DENUE) del INEGI de los años 1989, 1999 y 2009, el índice y grado de marginación, y la Densidad Media Urbana (DMU), generados por la CONAPO, para los años 1990 y 2010 y el índice y grado de rezago social, generados por la CONEVAL, para los años 2000 y 2010.

Después de revisar los indicadores posibles de incluir en la base de datos, se decidió incluir aquellos que pueden dar información relativa al desarrollo económico y la desigualdad social en las zonas metropolitanas. Para esto se consideraron variables de población como población total por municipio, tasa de crecimiento media anual (TCMA) y estratificación de la TCMA, Densidad Media Urbana y su estratificación.

Como variables económicas, se tomaron los datos por sector (manufacturas, comercio y servicios) e históricos, considerando el número de establecimientos, el personal ocupado, las remuneraciones y el valor agregado. De igual forma los índices y grados de marginación y rezago social.

Como datos generales de identificación cartográfica y estadística para la zona de estudio, se incluyeron los datos de clave y nombre del municipio, clave y nombre del estado y nombre de la zona metropolitana. Conformando una base de datos de 69 variables para cada uno de los 192 municipios que componen las trece zonas metropolitanas del Centro de México.

El archivo de datos llamado “ZM región Centro Desigualdad y Economía.xlsx” se encuentra en el software Excel para darle tratamiento a los datos, este archivo contiene todos los datos que son necesarios para cada uno de



los 192 municipios que conforman las trece zonas metropolitanas del centro de Méico. Ahora como se explicó anteriormente solo se requieren los datos de los años iniciales y finales, ahora es tiempo de analizar los datos que se tienen para poder seleccionar solo los indicadores necesarios. En esta etapa se debe poner especial atención ya que de ello depende lo que se quiere visualizar en la aplicación.

Algunos datos son muy importantes dentro de la base de datos como son Nombre del Municipio, una Clave de identificación, a que Zona Metropolitana pertenece y de igual manera el estado al que pertenece. Estos datos son de fundamental importancia ya que nos sirven para poder identificar cada uno de los municipios. Es importante que se tengan todos los municipios de manera conjunta para poder realizar todos los cálculos necesarios para la obtención de los indicadores requeridos para su representación, la cartografía que se tiene cuenta con un archivo .dxf de datos la cual cuenta con estos datos:



FID	Shape *	CVE_ENT	ClaveMun	NOMMUN	MUNENT	CLAVEZM
0	Polygon	17	17029	Yautepec	Yautepec, Morelos	ZM de Cuautla
1	Polygon	17	17030	Yecapixtla	Yecapixtla, Morelos	ZM de Cuautla
2	Polygon	17	17026	Tlayacapan	Tlayacapan, Morelos	ZM de Cuautla
3	Polygon	17	17006	Cuautla	Cuautla, Morelos	ZM de Cuautla
4	Polygon	17	17002	Atlatlahucan	Atlatlahucan, Morelos	ZM de Cuautla
5	Polygon	17	17004	Ayala	Ayala, Morelos	ZM de Cuautla

Figura 5. Archivo DBF de la base cartográfica.

Desde el mismo programa de ArcGIS se van depurando los archivos .dxf que contiene cada uno de los .shp donde se eliminan las columnas innecesarias únicamente se deja la columna de 'ClaveMun' como identificador del .shp y para su posterior unión, de manera que se van a cortando las bases de datos. Esta acción se realiza para cada una de las zonas metropolitanas, de modo que ya estén listas para posteriormente unirlos con las bases de datos de los índices a utilizar:

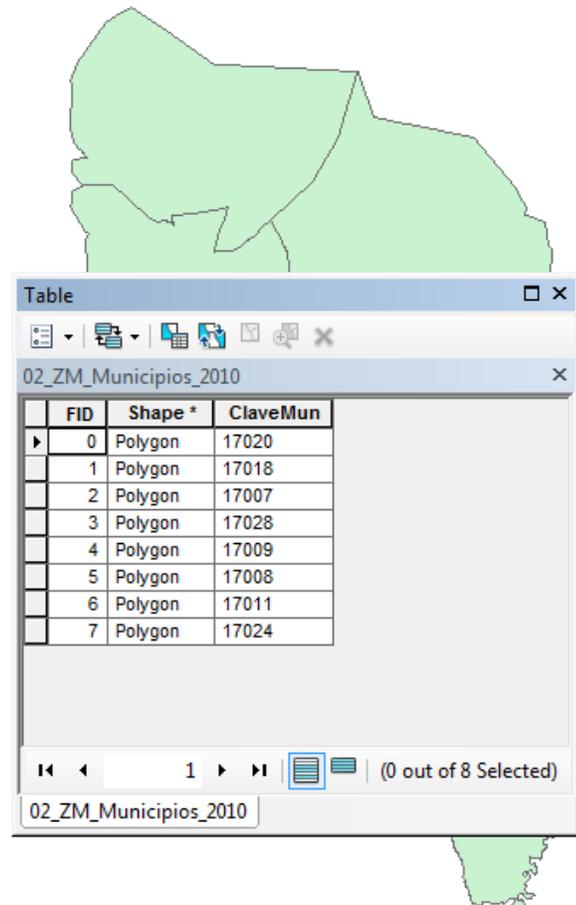


Figura 6. Depuración del SHP para su unión con la base de datos.

El primer punto es depurar la base de datos, ya que se tienen columnas repetidas y es necesario contar con columnas únicas para una mayor organización, una vez depurada se agregan los datos de Población de 1990 y Población de 2010 que se obtiene del archivo “ZM región Centro Desigualdad y Economía.xlsx”. Con la ayuda del programa de Excel se crea una archivo para agrupar dichos datos uno a uno, ya con esta acción ahora se agregan datos de Taza de Crecimiento Poblacional para los periodos de 1990 a 2000 y de 2000 a 2010, junto con los datos de Densidad Media Urbana del Municipio, habitantes por



hectarea¹, finalmente se tiene una base con datos de municipios y los primeros indicadores de población:

Nomenclatura	SIGNIFICADO
pob1990	Población total 1990
pob2010	Población total 2010
TCMA % 90-00	Tasa de crecimiento media anual (%) 1990-2000
ESTCMA % 90-00	Estratificación Tasa de crecimiento media anual (%) 1990-2000
TCMA % 00 -10	Tasa de crecimiento media anual (%) 2000-2010
ESTCMA % 00 -10	Estratificación Tasa de crecimiento media anual (%) 2000-2010
DMU2 (hab/ha)	Densidad Media Urbana del Municipio, habitantes por hectárea
ESDMU2 (hab/ha)	Estratificación Densidad Media Urbana del Municipio, habitantes por hectárea

Figura 7. Indicadores de población incluidos en la base de datos.

Ahora bien la base de datos ya contiene los índices de rezago social e índice de marginación, junto con el grado de marginación y grado de rezago social, de modo que se quedan así sin ningún movimiento, de la siguiente manera:

NOMENCLATURA	SIGNIFICADO
imar90	Índice de marginación 1990
Imar10	Índice de marginación 2010
grad1990	Grado de marginación 1990
grad2010	Grado de marginación 2010



ireso00	Índice de rezago social 2000
ireso10	Índice de rezago social 2010
grare00	Grado de rezago social 2000
grare10	Grado de rezago social 2010

Figura 8. Indicadores de marginación y rezago social incluidos en la base de datos.

Solo se requieren datos económicos como Manufactura, Comercio y Servicios, de acuerdo a los periodos seleccionados, como se muestra, a continuación:

NOMENCLATURA	SIGNIFICADO
ce89um	Número de establecimientos manufacturas 1989
ce09um	Número de establecimientos manufacturas 2009
ce89em	Personal ocupado manufacturas 1989
ce09em	Personal ocupado manufacturas 2009
Ce89rm	Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 1989 (pesos de 2010)
ce09rm	Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 2009 (pesos de 2010)
ce89vm	Valor agregado censal bruto manufacturas 1989 (pesos de 2010)
ce09vm	Valor agregado censal bruto manufacturas 2009 (pesos de 2010)
ce89uc	Número de establecimientos comercio 1989
ce09uc	Número de establecimientos comercio 2009
ce89ec	Personal ocupado comercio 1989
ce09ec	Personal ocupado comercio 2009



ce89rc	Remuneraciones al personal ocupado comercio 1989 (pesos de 2010)
ce09rc	Remuneraciones al personal ocupado comercio 2009 (pesos de 2010)
ce89vc	Valor agregado censal bruto comercio 1989 (pesos de 2010)
ce09vc	Valor agregado censal bruto comercio 2009 (pesos de 2010)
ce89us	Número de establecimientos servicios 1989
ce09us	Número de establecimientos servicios 2009
ce89es	Personal ocupado servicios 1989
ce09es	Personal ocupado servicios 2009
ce89rs	Remuneraciones al personal ocupado servicios 1989 (pesos de 2010)
ce09rs	Remuneraciones al personal ocupado servicios 2009 (pesos de 2010)
ce89vs	Valor agregado censal bruto servicios 1989 (pesos de 2010)
ce09vs	Valor agregado censal bruto servicios 2009 (pesos de 2010)

Figura 9. Indicadores económicos incluidos en la base de datos.

Una vez seleccionados los indicadores deseados, se procede a hacer el cálculo de los valores de tasas de incremento poblacional anual para cada una de las variables que se tienen, esto es posible con la siguiente fórmula:

$$\text{TIPA: } ((C_f/C_i)^{(1/t)} - 1) * 100$$

Cf= Año final

Ci= Año inicial

t = Valor del periodo censal a calcular

TIPA =Taza de incremento poblacional anual



De este modo se calcula el incremento de la población con relación a cada uno de los indicadores que se seleccionaron, es importante mencionar que los valores que se utilizan como valor de periodo censal fueron proporcionados por el Dr. Edel Cadena, el cual ya cuenta con este dato calculado.

Una vez calculado esta parte se procede a realizar un cálculo mas para la representación de cada uno de los índices obtenidos, en este punto hay que elegir un numero de intervalos para representar los valores obtenidos, para este tema se escogieron cinco intervalos de representación Muy bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy alto, esta denominación nos ayuda a visualizar y tener una mejor apreciación de las diferencias que existen entre las trece Zonas Metropolitanas.

Para el cálculo de los denominaciones de intervalos se utiliza el método de estratificación de intervalos iguales, Es un método de estratificación simple que nos ayuda a obtener los rangos para poder visualizar los datos en cinco denominaciones, que en este caso es el propuesto para una mejor visualización como se explicó anteriormente, mediante la siguiente formula se obtienen:

$$I = (V_2 - V_1) / 5$$

I: valor del intervalo

V2: valor más alto

V1: valor más bajo

De este modo se calculan los rangos, se debe seleccionar el dato más alto y el más bajo del indicador que se requiera calcular, posteriormente se divide entre cinco que representa el número de rangos seleccionados. Una vez obtenido ese



valor del intervalo se le suma el valor más alto hasta llegar al de mayor valor, como se muestra:

8.10	TCMA90-00	
2.86	-6.20	
-6.20	-3.34	Muy bajo
-3.34	-0.48	Bajo
-0.48	2.38	Medio
2.38	5.24	Alto
5.24	8.10	Muy Alto

Figura 10. Ejemplo de estratificación de datos en cinco intervalos.

Una vez definidos los rangos, el procedimiento siguiente es buscar en los datos cuales les corresponde el rango asignado (Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto) de acuerdo al valor correspondiente. Esta acción se realiza para todos los datos con los que se cuenta. Solamente no se realiza la estratificación para los datos de población, porque son datos de personas y no sería factible ya que no nos indicaría el objetivo que se busca en la población. Para obtener los rangos de población únicamente se dividieron los valores en cinco rangos, solo con la representación que se muestra en el software de ArcGIS, en el cual nos da el valor de los rangos de acuerdo a los datos que se tienen como se muestra a continuación:

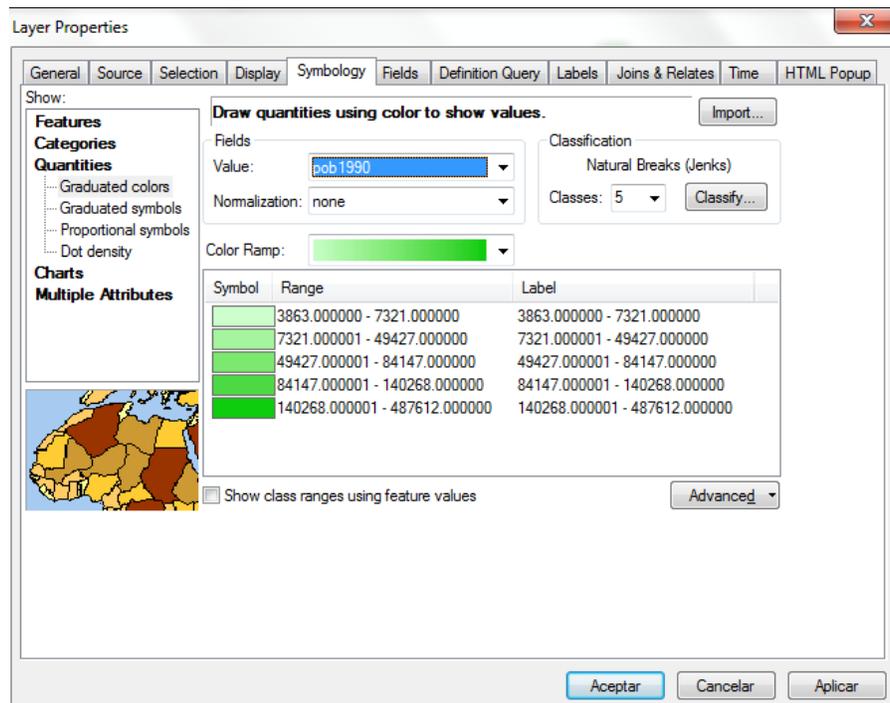


Figura 11. Representación de los datos de población.

Uno de los errores que se tuvieron al principio, fue que se dividió la base de datos por zona metropolitana y se realizaron los cálculos de de manera individual, cada una de ellas contaba con sus propios cálculos de incremento poblacional e intervalos iguales. No obstante, en este punto nos dimos cuenta que no serviría de mucho ya que el principal objetivo es visualizar las diferencias entre las trece zonas de manera conjunta y así solo se visualizaban diferencias pero solo por zona. Es importante que se visualicen las diferencias entre las trece zonas para identificar los principales problemas de rezago social y desarrollo económico, tomando en cuenta los diferentes indicadores que se tienen, además de las condiciones económicas y sociales que presenta cada zona metropolitana.



Una vez que se corrigió este error, ahora si ya se tienen todos los cálculos necesarios, es posible realizar la separación de los datos por zona metropolitana. Para ello en el programa de Excel se crean archivos de cada una de las zonas metropolitanas, para una mayor organización cada una de ellas con el nombre correspondiente. Finalmente ya se tiene la base de datos completa con datos de población y los indicadores e índices necesarios para la representación en la aplicación como se muestra a continuación:

Nomenclatura	SIGNIFICADO
ClaveMun	Clave del Municipio
NomMun	Nombre del Municipio
ClaveEnt	Clave del Estado
NomEnt	Nombre del Estado
Zonametro	Zona Metropolitana
pob1990	Población total 1990
pob2010	Población total 2010
TCMA % 90-00	Tasa de crecimiento media anual (%) 1990-2000
ESTCMA % 90-00	Estratificación Tasa de crecimiento media anual (%) 1990-2000
TCMA % 00 -10	Tasa de crecimiento media anual (%) 2000-2010
ESTCMA % 00 -10	Estratificación Tasa de crecimiento media anual (%) 2000-2010
DMU2 (hab/ha)	Densidad Media Urbana del Municipio, habitantes por hectárea
ESDMU2 (hab/ha)	Estratificación Densidad Media Urbana del Municipio, habitantes por hectárea



*Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social
para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.*

imar90	Índice de marginación 1990
Imar10	Índice de marginación 2010
grad1990	Grado de marginación 1990
grad2010	Grado de marginación 2010
ireso00	Índice de rezago social 2000
ireso10	Índice de rezago social 2010
grare00	Grado de rezago social 2000
grare10	Grado de rezago social 2010
ce89um	Número de establecimientos manufacturas 1989
ce09um	Número de establecimientos manufacturas 2009
TIPAUM8909	Número de establecimientos manufacturas 1989-2009
ESum8909	Estratificación Número de establecimientos manufacturas 1989-2009
ce89em	Personal ocupado manufacturas 1989
ce09em	Personal ocupado manufacturas 2009
TIPAEM8909	Personal ocupado manufacturas 1989-2009
ESem8909	Estratificación Personal ocupado manufacturas 1989-2009
Ce89rm	Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 1989 (pesos de 2010)
ce09rm	Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 2009 (pesos de 2010)
TIPARM8909	Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 1989-2010 (pesos de 2010)
ESrm8909	Estratificación Remuneraciones al personal ocupado manufacturas 1989-2010 (pesos de 2010)



*Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social
para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.*

ce89vm	Valor agregado censal bruto manufacturas 1989 (pesos de 2010)
ce09vm	Valor agregado censal bruto manufacturas 2009 (pesos de 2010)
TIPAVM8909	Valor agregado censal bruto manufacturas 1989-2009 (pesos de 2010)
ESvm8909	Estratificación Valor agregado censal bruto manufacturas 1989-2009 (pesos de 2010)
ce89uc	Número de establecimientos comercio 1989
ce09uc	Número de establecimientos comercio 2009
TIPAUC8909	Número de establecimientos comercio 1989-2009
ESuc8909	Estratificación Número de establecimientos comercio 1989-2009
ce89ec	Personal ocupado comercio 1989
ce09ec	Personal ocupado comercio 2009
TIPAEC8909	Personal ocupado comercio 1989-2009
ESec8909	Estratificación Personal ocupado comercio 1989-2009
ce89rc	Remuneraciones al personal ocupado comercio 1989 (pesos de 2010)
ce09rc	Remuneraciones al personal ocupado comercio 2009 (pesos de 2010)
TIPARC8909	Remuneraciones al personal ocupado comercio 1989-2009 (pesos de 2010)
ESrc8909	Estratificación Remuneraciones al personal ocupado comercio 1989-2009 (pesos de 2010)
ce89vc	Valor agregado censal bruto comercio 1989 (pesos de 2010)
ce09vc	Valor agregado censal bruto comercio 2009 (pesos de 2010)
TIPAVC8909	Valor agregado censal bruto comercio 1989-2009 (pesos de 2010)
ESvc8909	Estratificación Valor agregado censal bruto comercio 1989-2009 (pesos de 2010)



*Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social
para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.*

ce89us	Número de establecimientos servicios 1989
ce09us	Número de establecimientos servicios 2009
TIP AUS8909	Número de establecimientos servicios 1989-2009
ESus8909	Estratificación Número de establecimientos servicios 1989-2009
ce89es	Personal ocupado servicios 1989
ce09es	Personal ocupado servicios 2009
TIP AES8909	Personal ocupado servicios 1989-2009
ESes8909	Estratificación Personal ocupado servicios 1989-2009
ce89rs	Remuneraciones al personal ocupado servicios 1989 (pesos de 2010)
ce09rs	Remuneraciones al personal ocupado servicios 2009 (pesos de 2010)
TIP ARS8909	Remuneraciones al personal ocupado servicios 1989-2009 (pesos de 2010)
ESrs8909	Estratificación Remuneraciones al personal ocupado servicios 1989-2009 (pesos de 2010)
ce89vs	Valor agregado censal bruto servicios 1989 (pesos de 2010)
ce09vs	Valor agregado censal bruto servicios 2009 (pesos de 2010)
TIP AVS8909	Valor agregado censal bruto servicios 1989-2009 (pesos de 2010)
ESvs8909	Estratificación Valor agregado censal bruto servicios 1989-2009 (pesos de 2010)

Figura 12. Indicadores contenidos en la base de datos para su visualización en el sistema de consulta.



3.3. Programación del sistema de consulta.

En este capítulo vamos a explicar cada uno de los procedimientos que se realizaron la creación del sistema de consulta. Cabe señalar que se utiliza como base una aplicación definida la cual se utiliza para la creación de este sistema nos referimos a Pmapper es un Framework basado MapServer PHP/MapScript el cual nos ofrece una gran variedad de funcionalidades y configuraciones que nos permiten una mejor una visualización de aplicaciones de MapServer (Godoy y Gómez, (2010). Es importante destacar las funciones de esta aplicación, ya que no presenta una mejor visualización de los resultados de búsquedas, identificación y selección de consultas a bases de datos.

3.3.1. Instalación y configuración del servidor web Apache

Antes de cualquier paso para la creación del sistema es importante mencionar el procedimiento para instalar el servidor web, para ello vamos a utilizar el servidor Apache, es un servidor de uso libre el cual es de muy fácil manejo y configuración, es importante destacar ciertas características:

- Es multiplataforma, aunque idealmente está preparado para funcionar bajo linux.
- Muy sencillo de configurar.
- Es Open-source.



- Muy útil para proveedores de Servicios de Internet que requieran miles de sitios pequeños con páginas estáticas.
- Amplias librerías de PHP y Perl a disposición de los programadores.
- Posee diversos módulos que permiten incorporarle nuevas funcionalidades, estos son muy simples de cargar.
- Es capaz de utilizar lenguajes como PHP, TCL, Python, etc (Padron s/f: 1).

Ahora se procede a descargar el servidor de Apache esta se encuentra en la página de internet,² iniciar la descarga de los archivos necesarios para la instalación de Apache. Únicamente se descomprime la carpeta llamada “ms4w” esta carpeta se guarda en /c: para su posterior uso, aquí se encuentran varios archivos entre ellos podemos encontrar los archivos de instalación.

² <http://www.maptools.org/ms4w/index.phtml?page=downloads.html>

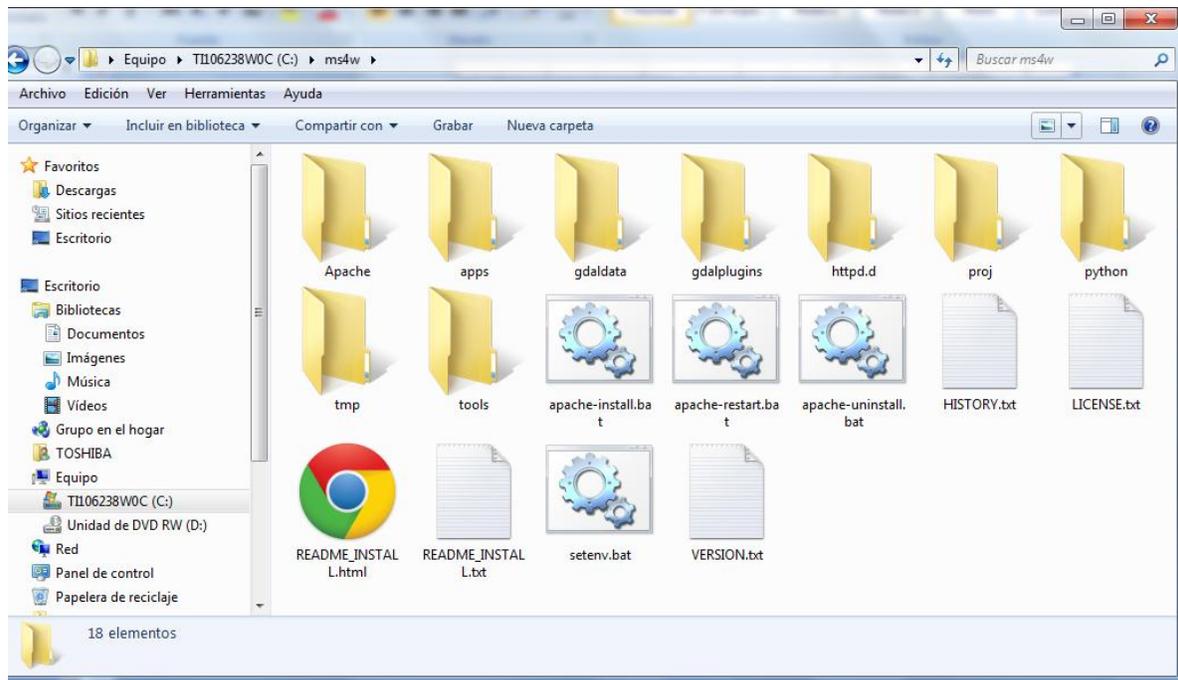


Figura 13. Archivos de Apache

En esta carpeta encontramos el archivo “apache-install.bat”, para poder instalar dicho archivo es necesario abrir la ventana del símbolo del sistema, como recomendación es necesario dar click con el botón derecho del mouse para abrir el símbolo del sistema como administrador, una vez abierta la ventana vamos a direccionar la carpeta de ms4w y con el tabulador del teclado se busca el archivo antes mencionado se da enter y comenzara a instalarse el servidor Apache. Para comprobar que ya está instalado se puede cargar la siguiente página dentro del navegador web: <http://localhost:>



MS4W - MapServer 4 de Windows - versión 3.0.6

Gateway Geomatics

Introducción

Bienvenido a MS4W v3.0.6, el paquete de MapServer para Windows, desarrollado por [Puerta Geomática](#). MS4W está diseñado para conseguir que la puesta en marcha con [MapServer](#) con muy poca configuración.

Hay algunas notas importantes sobre MS4W:

- Dado que no es un verdadero programa de instalación, no va a instalar en cualquier ubicación. Se **** **DEBE** estar instalado en la raíz de una de las unidades del sistema (por ejemplo, C:/o D:/).
- Paquetes addón preconfiguradas para MS4W se pueden descargar desde la [MS4W Descargas](#) página.
- Los paquetes addón MS4W deben extraerse en la misma raíz que el instalador de base, y los archivos deben ser sobrescritos.

Documentación

Por favor, consulte su distribuidor local [de archivos README](#) de la documentación completa sobre su paquete MS4W.

Características

MS4W contiene las instalaciones por defecto de Apache, PHP, mapserv, MapScript y algunas aplicaciones de ejemplo. Está estructurado en una forma tal que permite la actualización de componentes individuales sin afectar a la instalación. El paquete de instalación de base viene pre-configurado con el siguiente software:

- [Apache 2.2.22](#) (con OpenSSL 0.9.8t)
- 5.4.3 PHP
- 1.9.1 GDAL
- MapServer 6.0.3 CGI en [/cgi-bin/mapserv.exe](#)
- MAPscript 6.0.3 sabores:
 - php_mapscript.dll a `MS4W\Apache\php\ext`
 - CSharp MAPscript a `MS4W\Apache\cgi-bin\mapscript\CSharp`
 - Mapscript Java en `MS4W\Apache\cgi-bin\mapscript\java`
 - Mapscript Python en `MS4W\Apache\cgi-bin\mapscript\python`
- Utilidades de línea de comandos
 - ejecutar `MS4W\setenv.bat` usar las utilidades
 - [MapServer Utilidades](#)
 - ubicada físicamente en `MS4W\tools\mapserv\`

Figura 14. Página principal de servidor Apache.

De igual manera en esta carpeta podemos observar los diferentes archivos y carpetas necesarios para cargar la aplicación de Pmapper. Ahora vamos a crear una carpeta para poder cargar los archivos y los recursos necesarios para nuestra aplicación (archivos SHP, imágenes, tipos de letras, y los archivos para cargar los mapas). Dentro de la carpeta de ms4w encontramos la carpeta “apps” vamos a encontrar la carpeta de Pmapper, dentro de esta carpeta podemos encontrar todos los archivos y direcciones para poder guardar los recursos necesarios para la creación de la aplicación. Dentro de esta carpeta vamos a copiar la carpeta de



Pmapper, cambiando el nombre de esta carpeta por el nombre de nuestra aplicación o bien un nombre que la defina:

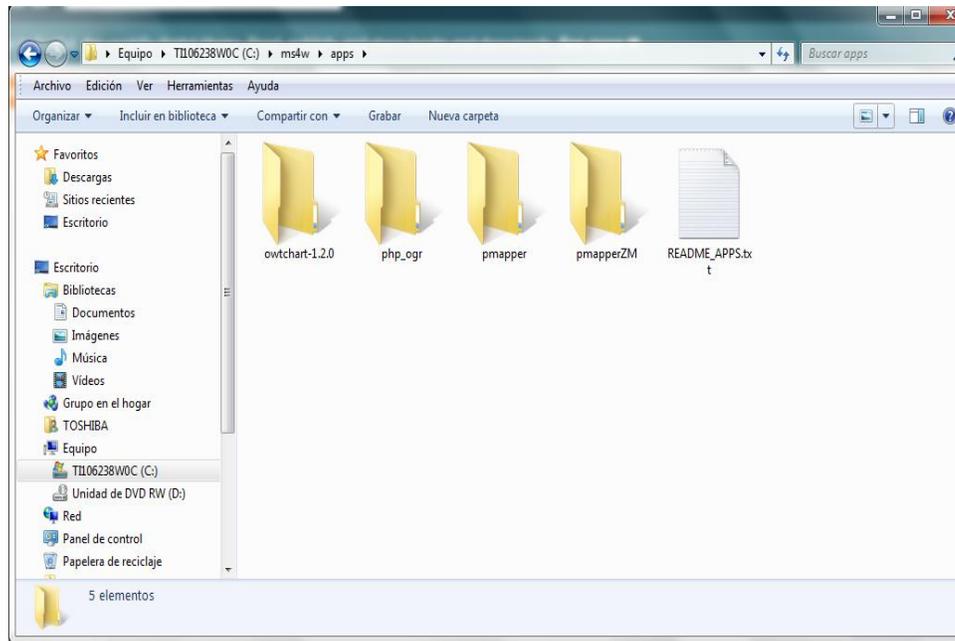


Figura 15. Creación de la carpeta para la aplicación “pmapperZM”.

Dentro de esta carpeta encontramos todos los elementos necesarios para la aplicación, es importante que desde un principio se definan las carpetas necesarias para guardar los archivos .shp, para una mejor organización, de igual manera vamos a identificar los archivos pmapper_ZM.map, config_default.xml y config_uilayout.xml que se encuentran en la carpeta conf, dentro de estos tres archivos encontramos las principales configuraciones de la aplicación:



Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.

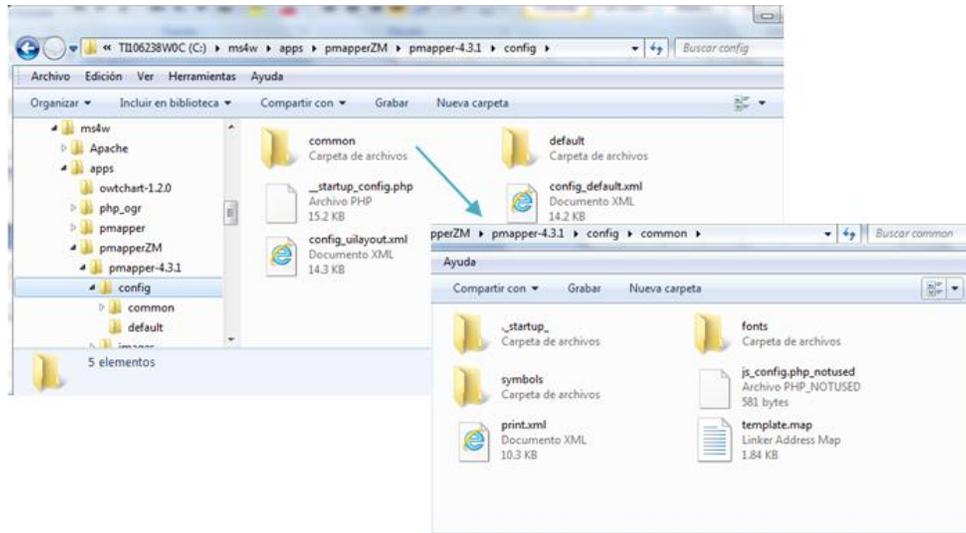


Figura 16. Archivos de Pmapper.

El archivo pmapper_ZM.map, es el archivo donde están todos los atributos del mapa, escala, ubicación, colores, aquí es donde se pueden hacer todos los cambios y adecuaciones para la publicación de los mapas. A continuación vamos a explicar paso a paso el código que se utiliza para la representación de cada uno de los elementos visibles en la aplicación.

El MapFile es un archivo de extensión .map, en formato texto puro, que hace todas las definiciones y configuraciones iniciales necesarias para ejecución de una aplicación MapServer. Este archivo es leído por MapServer en cada interacción del usuario con la aplicación y define diversas características de la aplicación como: ¿Qué mapas estarán disponibles? ¿Cómo estos mapas serán presentados? ¿Con qué color? ¿Con qué símbolo? ¿Hasta qué escala el usuario podrá aproximarse? Es decir, el MapFile define como los MAPAS (datos) serán



presentados al usuario (Martínez, 2009). Ahora vamos a ingresar al *pmapper.pkg* que se encuentra en la ruta *C:\ms4w\Apache\htdocs* en este archivo vamos a declarar el nombre de nuestra aplicación para que se pueda abrir en la página principal de MS4W, junto con este archivo se agrega de igual manera el nombre de la aplicación para poder abrirla desde la página de MS4W con el siguiente código:

```
Alias /pmapperZM "/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1"  
  
<Directory "/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1">  
  AllowOverride None  
  Options Indexes FollowSymLinks Multiviews  
  Order allow,deny  
  Allow from all  
</Directory>
```

El primer paso es definir el encabezado donde explicamos algunos detalles importantes de la aplicación como son: la definición de la escala y creamos también la barra de escala, la ubicación del mapa, aquí es donde vamos a ubicarnos al abrir la aplicación. Dentro de este primer apartado definimos el tipo de unidades que para esta parte es en metros, al igual que las coordenadas de ubicación del mapa. Estos datos son muy importantes de definir y saber cuáles son las coordenadas extremas del mapa, ya que de ser erróneas no se podría visualizar el mapa o bien, puede aparecer en otra región, de igual manera definimos la imagen de referencia del mapa así como los símbolos que se utilizan en archivo .map.



Al inicio tenemos la etiqueta “MAP” que nos indica que ahí comienza el archivo map y después tenemos la etiqueta ‘EXTENT’ que se refiere a las coordenadas donde vamos a ubicar el mapa. Deben de ser coordenadas geográficas, las unidades deben de ser en metros y también definimos el tamaño de la ventana de inicio. En esta primera parte también se definen la ubicación de los archivos ‘.SHP’, los símbolos y los tipos de letras que se usan en la aplicación (Ver Anexo 1).

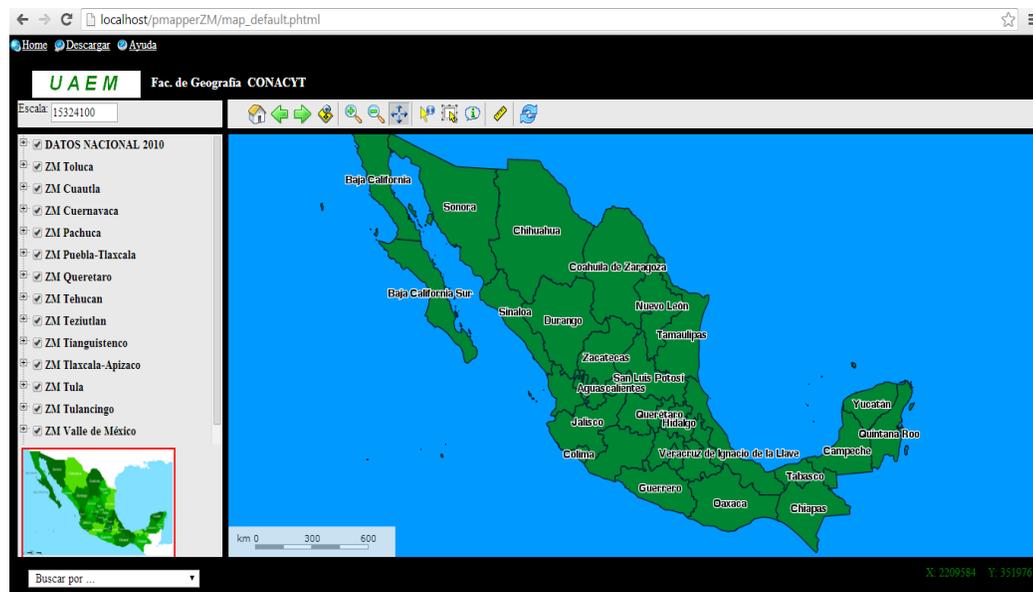


FIGURA 17. Página principal del Sistema de consulta.

La imagen de referencia, se refiere a una imagen pequeña que nos va a indicar la ubicación donde nos encontramos dentro del mapa de base, mediante un recuadro en el lado inferior izquierdo donde se encuentra la imagen, que es una réplica pequeña de la imagen de base de la aplicación, en este caso de la



república Mexicana. Se define junto con ello la etiqueta de 'EXTENT' que va a contener las mismas coordenadas de ubicación que el mapa base para que podamos ubicarnos en el mismo lugar, esto se identifica ya que se recrea un cuadro de color rojo donde se encuentra el usuario en ese momento (ver Anexo 1).

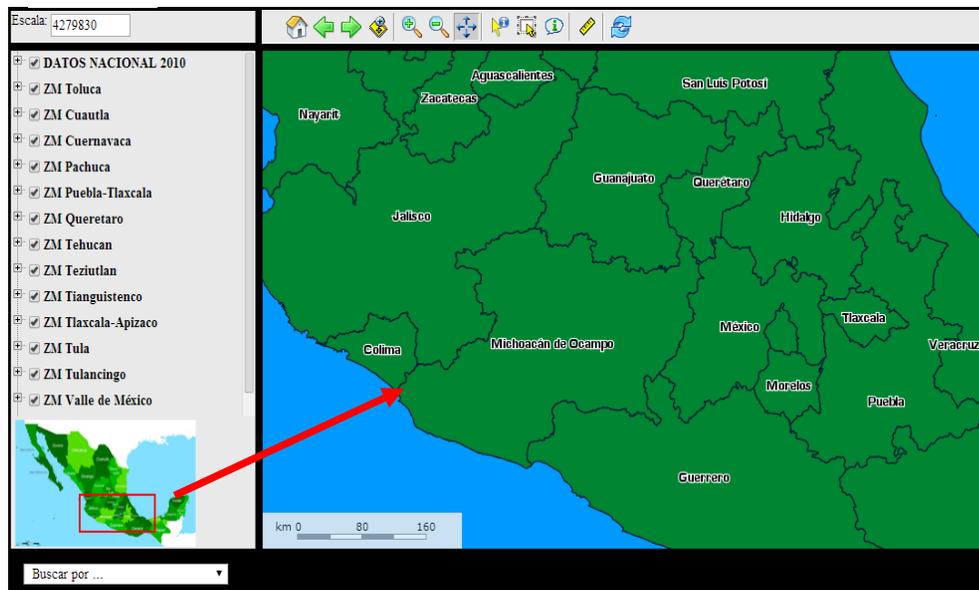


Figura 18. Imagen de referencia.

A continuación, una vez definidos los parámetros de inicio para la aplicación, procedemos a cargar los archivos .shp. Para comenzar a cargar los shp es necesario indicar el comienzo del 'LAYER', que es a partir de ahí donde vamos a colocar los atributos y condiciones de cada shp y para finalizar esta parte se utiliza 'END', de hecho esta palabra se usa cada que se concluye un evento dentro del archivo map. Ahora en esta parte del archivo map es donde definimos



de igual manera los colores del mapa, el tipo de letra, también definimos los atributos como la proyección de cada archivo, el tipo de shp que se desea llamar (Polígono, Punto o Línea), la escala donde el usuario pueda visualizar el mapa, se define la ubicación donde se encuentran los archivos shp (ver Anexo 2).

De igual manera algo que es muy importante es definir la ubicación de los archivos shp así como el nombre que tenga asignado. En un principio al momento de crear la base cartográfica se utilizaron los nombres originales de cada SHP, pero al momento de cargarlos nos dimos cuenta que cargaba mismo archivo aun cuando se asignara la ruta de acuerdo a donde se localiza el archivo. Es decir, que a pesar que el shp a cargar estuviera en diferente carpeta siempre se cargaba el mismo. Es por ello que se procedió al cambio de los nombres por cada Zona Metropolitana y también a colocarlos en carpetas que fueran fáciles de identificar, con la siguiente sentencia se hace el llamado de cada shp por su nombre y que pertenezca a la zona correspondiente:

```
-DATA 'ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/SHP/ZM Toluca/Municipios_Toluca.shp'
```

Un punto muy importante de este apartado es precisamente una de las características que nos presenta el framework de Pmapper, es el uso de la etiqueta de 'METADATA' con la cual podemos elegir los datos que se desean mostrar. Básicamente se tiene la posibilidad de visualizar únicamente los datos que se requieran o bien los que se deseen obtener. Es importante elegir bien los



nombres de cada una de las columnas tal y como vienen en la base de datos para que se puedan visualizar, y el orden ya nosotros lo podemos proponer. De igual manera se puede elegir uno de estos atributos para que se pueda cargar un vínculo y de esta manera tal vez cargar una imagen o un objeto deseado (ver Anexo 3).

Con el uso de la etiqueta de 'LABELITEM' se puede colocar el nombre de cada uno de los municipios, es decir que se refiere a colocar la etiqueta del nombre de acuerdo a el elemento que se seleccione de la base de datos y que este a su vez aparece en el mapa, en esta ocasión se visualiza el nombre de los municipios o estados (ver Anexo 4). En este punto se tuvo un error al visualizar los nombres de los municipios sobrepuestos a cierta escala. Denotando una acumulación de información además de la imposibilidad de saber qué municipio se refería. Para corregir este error se anexa el atributo de 'FORSE' (True/False) este atributo nos ayuda a no sobreponer los nombres (ver Anexo 4).

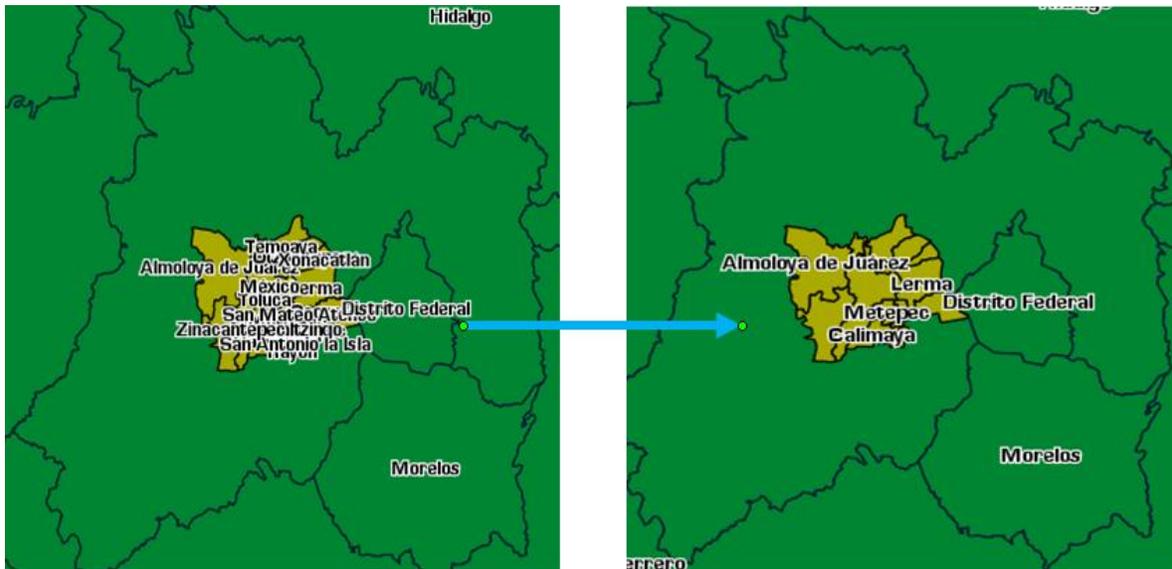


FIGURA 19. Corrección de la sobre posición de etiquetas.

Dentro de este mismo apartado podemos modificar el tamaño de la letra, el color, e inclusive la posición de las etiquetas dependiendo donde se requieran, para este caso es importante elegir el nombre correcto de la columna que se desea visualizar, es decir que sea la columna correspondiente a los nombres de los municipios.

El siguiente paso es copiar este 'layer' que se creó y modificarlo de acuerdo a cada shp que se desee cargar, es decir cada shp que se carga para cada zona metropolitana, es por ello la importancia de colocar nombres que identificaran a cada uno de los shp's de cada Zona Metropolitana. Es muy importante tener un orden dentro del archivo map para poder darle un mejor manejo y de fácil entendimiento. Hay que recordar que el proceso de programación es de lógica y por ello es de vital importancia darle una organización al archivo, en este caso separamos cada Zona Metropolitana básicamente por orden alfabético.



Ahora para representar cada uno de los shp's en la aplicación es necesario copiar el código que ya realizamos es decir el de Municipios para cada una de los Municipios de las 13 Zonas Metropolitanas, únicamente hay que tener en cuenta el tipo de shp que se tenga. Por ejemplo si es lineal o polígono, y de esta manera realizarlo para todas las zonas. Ahora vamos a crear el shp para representar los indicadores, para ello vamos a copiar el 'layer' de Municipios a partir de este vamos a modificar de acuerdo a las necesidades. Es decir la parte de 'METADATA' vamos a elegir los datos a representar en la tabla de datos de la aplicación. Ahora mediante el atributo 'CLASSITEM' vamos a crearlos rangos que vamos a representar para hacer un mapa temático de la población de 1990 y 2010, el atributo 'CLASSITEM' nos permite seleccionar el dato del cual vamos a crear el mapa temático. Dicho campo debe venir en la base de datos por ejemplo 'POB1990' este contiene los datos de población para este año, los rangos que se utilizan son los que no arroja en ArcGIS mediante Natural Breaks, ahora con el atributo de 'CLASS' se crean los rangos o clases, mediante la siguiente consulta:

```
NAME '786552 < POB1990 < 1490499'  
EXPRESSION ( ([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 786552.000) AND  
([POB1990] <= 1490499.000) )  
STYLE  
WIDTH 0.91  
OUTLINECOLOR 0 0 0  
COLOR 196 10 10  
END
```



Elegimos el campo de 'ClaveEnt' que se refiere al Estado donde se encuentra la Zona Metropolitana y el campo POB1990 que representa la población para dicho municipio y los rangos que se eligieron y finalmente se le asigna un color de línea y un color para que se represente en la aplicación (ver Anexo 5), el resultado en la aplicación es el siguiente:

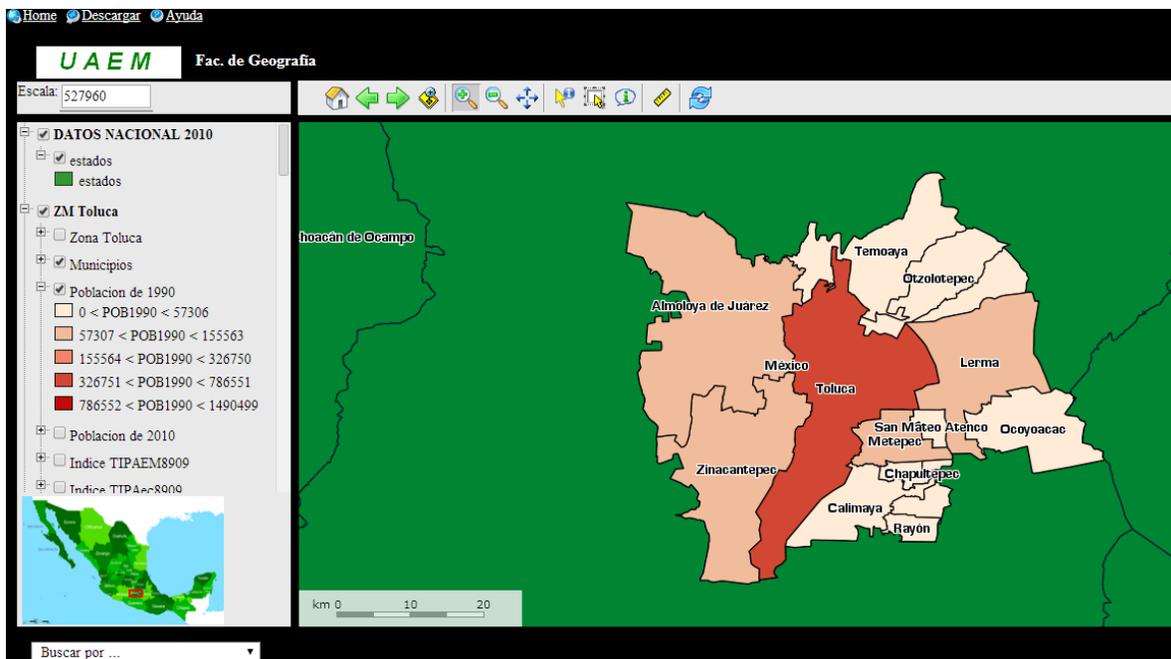


Figura 20. Mapa temático de la Población de 1990.

Esta acción de igual manera se repite para los datos de población de 2010 y para las 13 Zonas Metropolitanas. Finalmente este mismo código se utiliza para la representación de los datos de los indicadores, es importante seleccionar los nombres correctos de cada campo de acuerdo a los que se tengan en la base de datos, así como el nombre de los shp's a representar para evitar errores. Nuevamente se resalta la importancia de tener los mismos nombres de los



campos en cada una de las bases de datos para poder ahorrar tiempo a la hora de crear dichos códigos.

Este orden de igual manera se debe practicar para cada una de las capas a representar, es decir dependiendo el orden que se tenga en el archivo map es el orden en que aparecen en el visualizador además de que de esto depende la superposición de las capas. Por ejemplo si en el archivo map se coloca primero una capa de puntos y después una de polígonos, esta última cubrirá los puntos y ya no será posible ver la información de puntos. Por ello es importante saber cuál es la capa se desea tener permanente mente visible, es esta ocasión se elige la capa de calles y de límite de Zona, en color café y rojo, respectivamente.

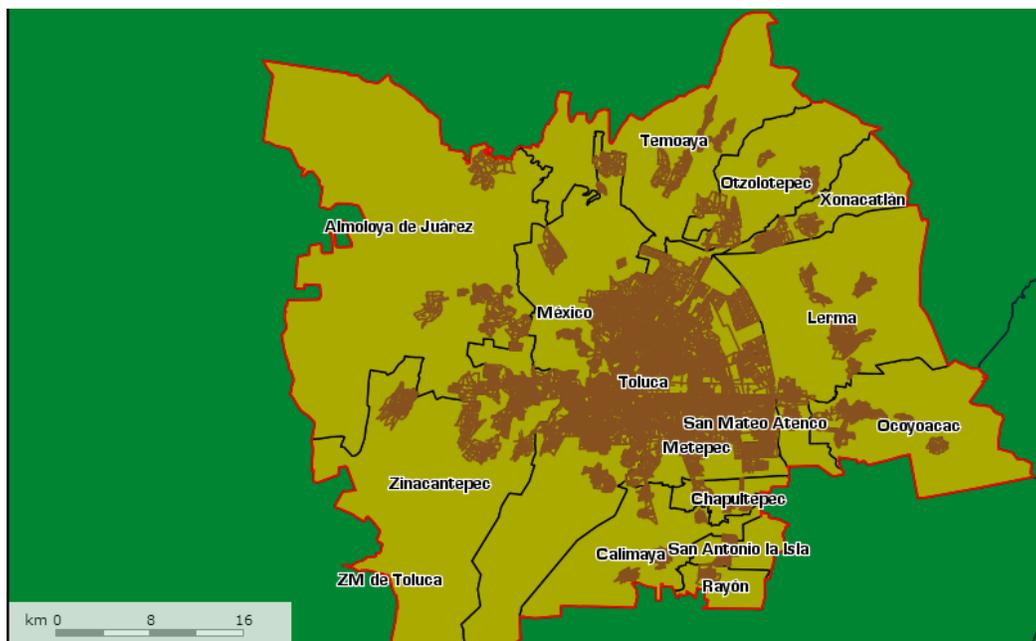


Figura 21. Orden de los shp's en el Visualizador.



Una vez definido el orden de los shp's en el archivo map para cada zona Metropolitana ahora procedemos a copiar este código ya con todos sus atributos definidos (ver anexo 6). Esto ahorra mucho tiempo ya que ahora solo hay que cambiar los nombre de la rutas de acuerdo a los nombres asignados en cada archivo shp y también cambiar adecuadamente cada una de las rutas de los archivos. Y precisamente tenemos aquí nuevamente la lógica para cada archivo y el orden que se debe llevar para una mejor visualización, únicamente se deja abierta la posibilidad de realizar algún cambio de acuerdo a las necesidades que se vayan teniendo en el momento de visualizar los shp en la aplicación.

Hasta este punto solo hemos hablado acerca del archivo map, explicando cada paso para poder desplegar los mapas en el visualizador, y de sus características y algunos detalles importantes, pero de igual manera hay que indicar donde se crean los elemento que son visibles en la aplicación, es decir los botones que son apreciables en el visualizador como la parte de la simbología, que de igual manera nos ayuda para poder elegir el mapa que deseamos ver.

Para poder ingresar a modificar los archivos antes mencionados se encuentran en la siguiente ruta:

C:\ms4w\apps\pmapperZM\pmapper-4.3.1\confign

En esta ruta encontramos los archivos **config_uilayout.xml** y **config_default.xml**, dentro de estos archivos encontramos el espacio para poder



indicar las sentencias de código que nos ayude a colocar el nombre a las etiquetas que aparecerán en la aplicación con las cuales nos ayudaremos para poder desplegar mapas. Es muy importante que ambos archivos estén abiertos al mismo tiempo, ya que estos archivos se modifican de manera conjunta, es decir lo que se escribe en uno debe de escribirse en el otro.

En este punto comenzamos nuevamente a organizar nuestros archivos y zonas metropolitanas por orden alfabético. El primer paso es colocar en la parte superior el nombre de la aplicación, en la parte superior de este archivo viene esta opción y algunos otros detalles que no son tan importantes. Después de realizar este paso ya podemos colocar los nombres de las etiquetas que vamos a utilizar en nuestra aplicación para poder desplegar los mapas en el visualizador.

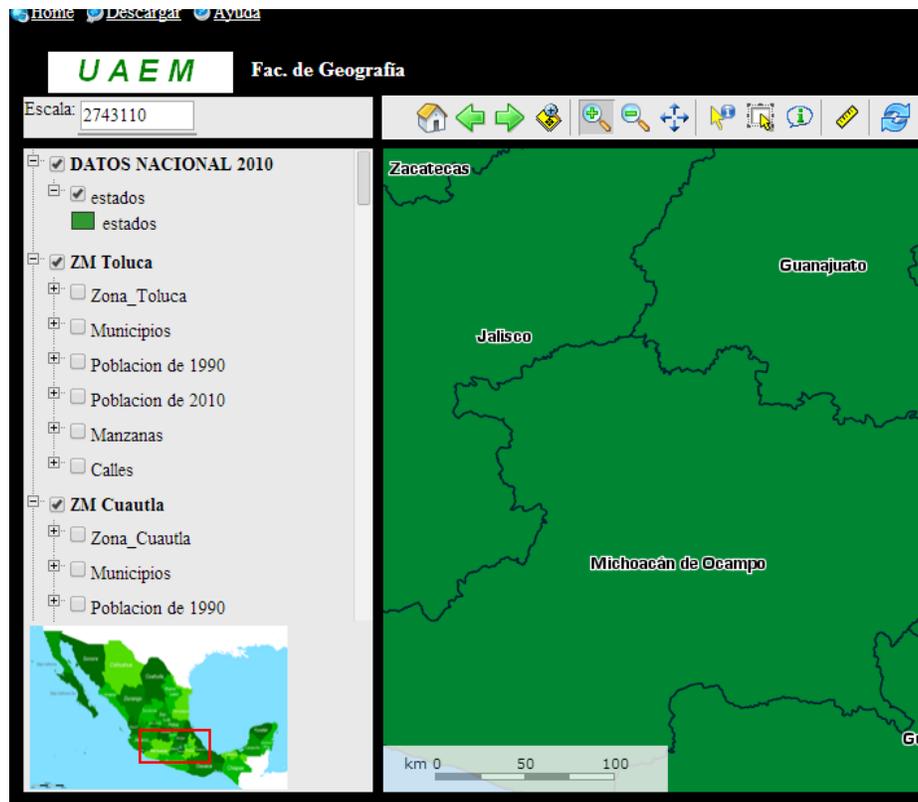


Figura 22. Etiquetas de las Zonas Metropolitanas.

Mediante la etiqueta '`<categories>`' y '`</categories>`' al interior de ellas vamos a colocar todas las categorías de las zonas metropolitanas. Con esto nos referimos a que vamos a colocar en grupos cada una de las Zonas Metropolitanas para un mayor orden, y al interior de '`<categories>`' se colocan los nombres de los shp's para poder desplegar los mapas con la etiqueta de '`<category>`' que de igual manera lleva el nombre de la Zona Metropolitana. Ahí vamos a colocar la etiquetas que van a representar los nombres de los mapas con '`<group>`' el cual va a llevar los nombres de cada shp que vamos a desplegar de acuerdo a la zona metropolitana, ahora para poder desplegar el shp adecuado para cada zona es



importante elegir el nombre correcto de acuerdo al nombre que se le coloco dentro de archivo map (ver anexo 7).

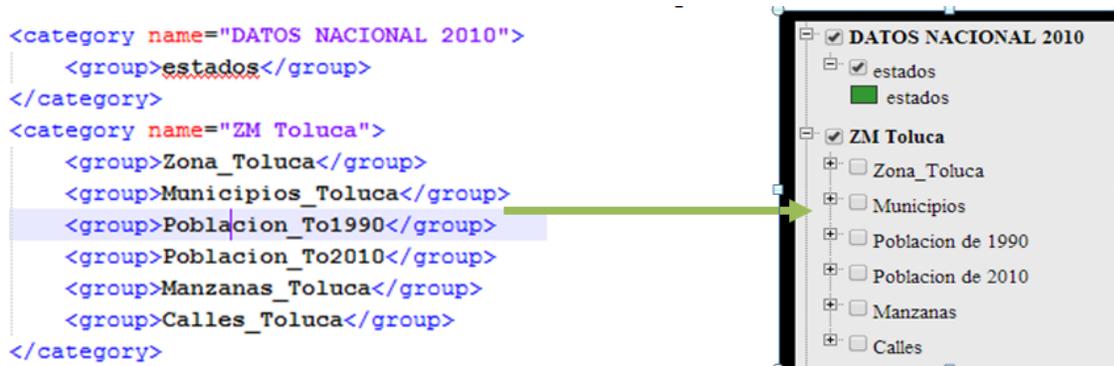


Figura 22. Creación de las etiquetas para representar en el Visualizador.

Algo muy importante de esta parte es que igual debemos elegir el orden en que se desea que aparezcan los shp's en la aplicación, esto nos dará una idea de qué mapas queremos que aparezcan primero y cuáles después. Una vez que ya se tengan las etiquetas y los shp's que se deseen representar en la aplicación vamos nuevamente a copiar el código que utilizamos para esta Zona y lo vamos a utilizar para cada una de las demás Zonas. Únicamente vamos a modificar los nombres de acuerdo a la zona hasta completar las 13 Zonas (ver anexo 8) y como se dijo en un principio los cambios que hacemos en el archivo **config_uilayout.xml** también se realizan en el archivo **config_default.xml**, es importante que los cambios se realicen en ambos archivos uno tras otro para evitar generar errores.



Después de este paso encontramos la etiqueta `<allGroups>` y `</allGroups>`, y dentro de ella se encuentran todas las etiquetas de `'<group>'` que definimos anteriormente para la colocación de los shp's que se visualizan en la aplicación. De igual manera es necesario que no falte ninguno, de lo contrario no se visualizan en la aplicación. Es muy importante que se coloquen en el mismo orden que se colocó en la etiqueta de `<categories>` para que se puedan visualizar en ese orden. Como sugerencia y para evitar perder el orden, se deben colocar comentarios de los nombres de las Zonas Metropolitanas, en caso de tener un error es más fácil identificar donde se localiza el error (ver Anexo 9).

En esta última parte pudimos comprobar la importancia de cambiar los nombres de cada archivo, precisamente en esta parte se tenía el error de que aun cuando se llamará un archivo que se encontrara en otra carpeta siempre se mostraba el mismo, esto no hizo utilizar nombres diferentes para cada shp.

En el siguiente apartado vamos a indicar paso a paso como podemos visualizar los mapas. El primer paso es abrir el visualizador, para ello vamos a ingresar al buscador Web de nuestra máquina, vamos a colocar la dirección: <http://localhost>: nos despliega la página principal de 'MS4W – Map Server 4 de Windows'. En la parte de inferior de dicha página viene un apartado para aplicaciones 'Applications', dentro de ella ya está definida la aplicación que se creó con el nombre de 'ZONAS METROPOLITANAS'. Se da un click sobre este nombre y se despliega la pantalla principal del visualizador. Del lado izquierdo se tiene la



simbología y los mapas que podemos desplegar dentro de la ventana principal y debajo de tiene la imagen de referencia. También se cuenta con una caja de texto para poder elegir la escala de visualización del mapa, arriba de la ventana donde se visualizan los mapas esta la opción de Acercar, Alejar, Vista Completa, Vista previa y siguiente, etc. En la parte inferior derecha encontramos las coordenadas de la ubicación del mouse o cursor y finalmente en la parte superior izquierda se localizan las opciones de descargar y ayuda.

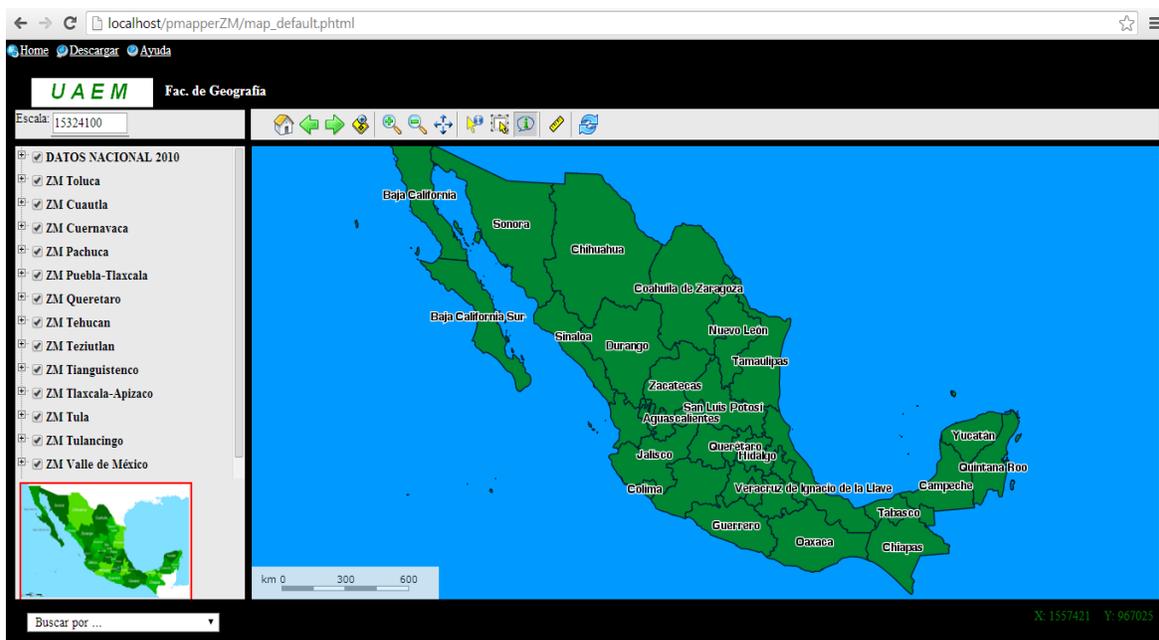


Figura 23. Vista Principal del Sistema de Consulta.

Ahora para poder desplegar un mapa dentro de la ventana principal, el primer paso es realizar un acercamiento a la zona centro del país, donde se localiza nuestra zona de estudio. En este punto se activarán las opciones que vienen dentro de la simbología que se encuentran del lado izquierdo y que se



refieren a los mapas que se deseen visualizar. Ahora se da un click dentro de la mapa que se desee visualizar y aparecerá el resultado en la ventana principal.

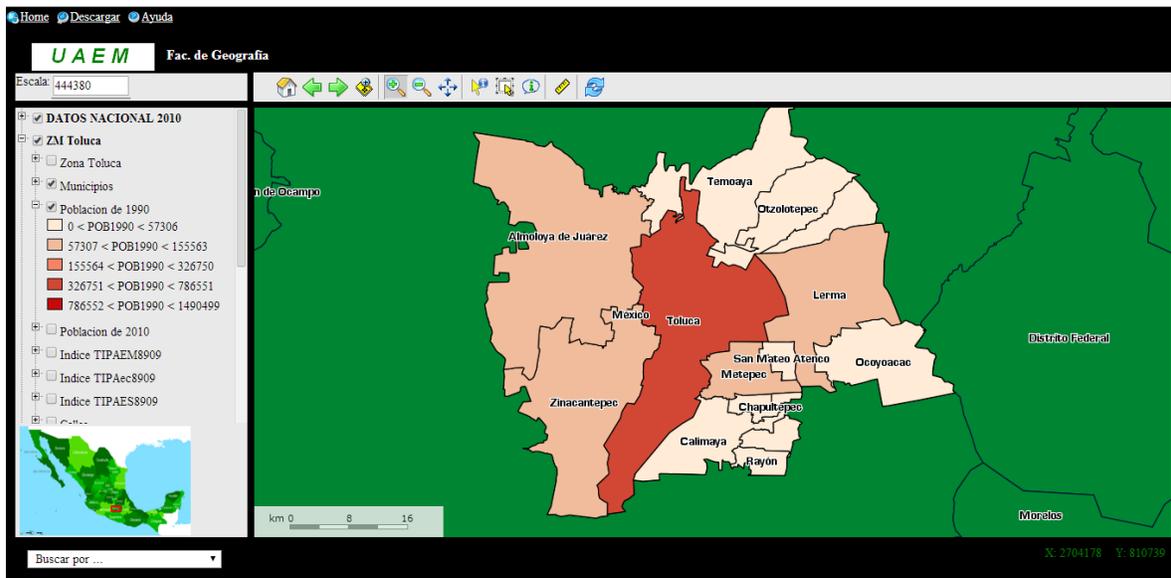


Figura 24. Selección y Visualización de Mapas.

Esta acción se puede realizar para cada una de las 13 zonas metropolitanas, ahora para poder ver los datos calculados para cada campo, Población, Taza de crecimiento media anual, Índice de marginación, Rezago social y los indicadores de económicos (Personal ocupado manufacturas 1989-2009, Personal ocupado comercio 1989-2009 y Personal ocupado servicios 1989-2009); Para esta acción con la ayuda del icono de 'Identificar' damos un click sobre el municipio que deseemos saber su datos, se despliega una tabla que contiene los datos del municipio y dependiendo de la capa que se tenga activada, aparecerán dichos datos, si se tiene por ejemplo activada la capa de Población y de indicadores económicos entonces obtendremos dichos datos como se muestra:



Sistema de consulta para indicadores de desarrollo económico y desigualdad social para las zonas metropolitanas del centro de México, 1990-2010.

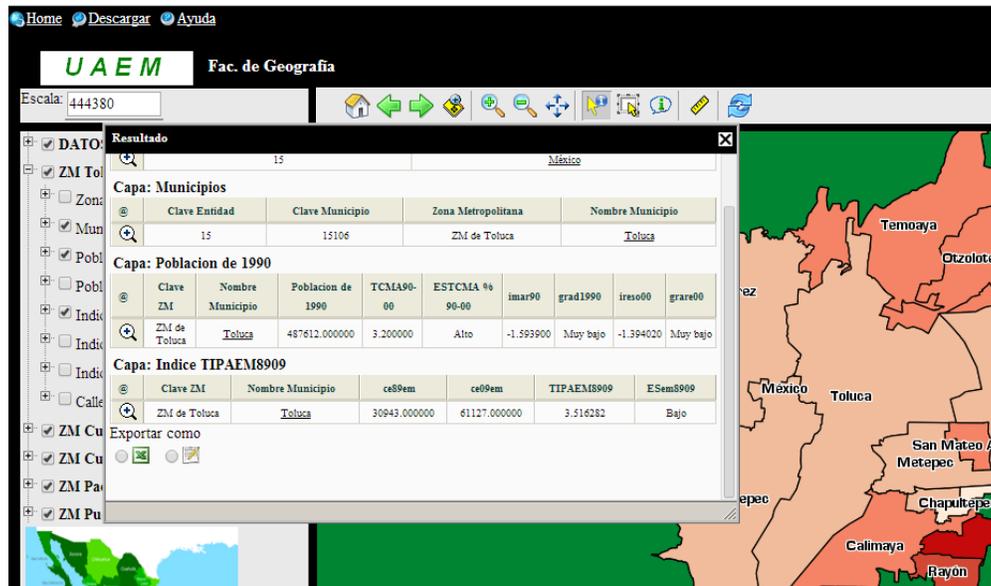


Figura 25. Tabla que contiene los datos de Población y Datos Económicos.

En esta parte se tiene la opción de poder descargar estos datos en un archivo Excel y CVS, únicamente se selecciona la opción y aparecerá un botón de descargar y se selecciona la descarga iniciara de manera automática:

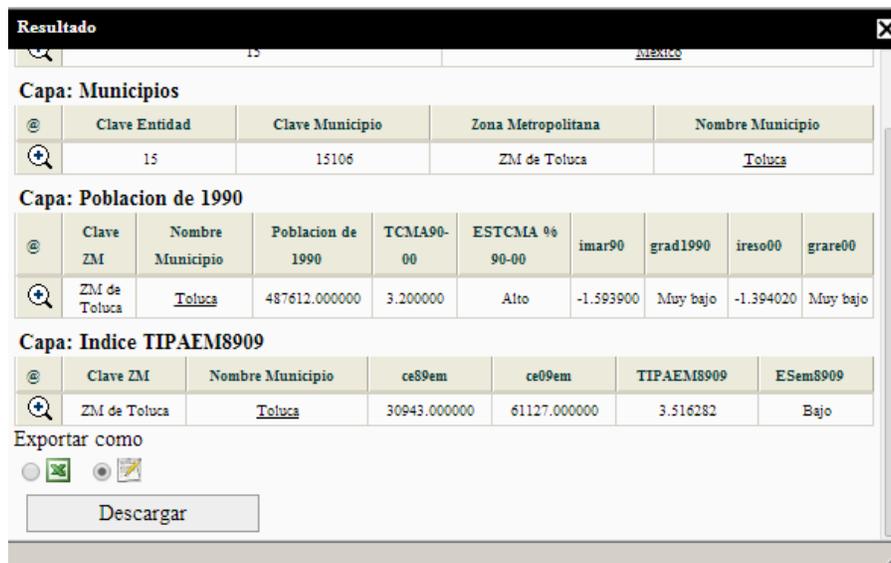


Figura 26. Descargar datos de los mapas.



En la parte superior izquierda sobre la barra de escala se encuentran las opciones de descarga y ayuda. Al dar click en la opción de descarga un cuadro de diálogo nos da la opción de descarga el mapa en imagen tipo TIFF y con un nivel de resolución, 150, 200 y 300 DPI. En este momento se descarga la imagen del mapa que se tenga activado en el visualizador en ese momento, y de manera automática, se inicia la descarga y se guarda en la de descargas del navegador web. Finalmente el menú de ayuda, contiene los pasos para poder manipular el visualizador y algunas recomendaciones para una mejor visualización de los resultados.

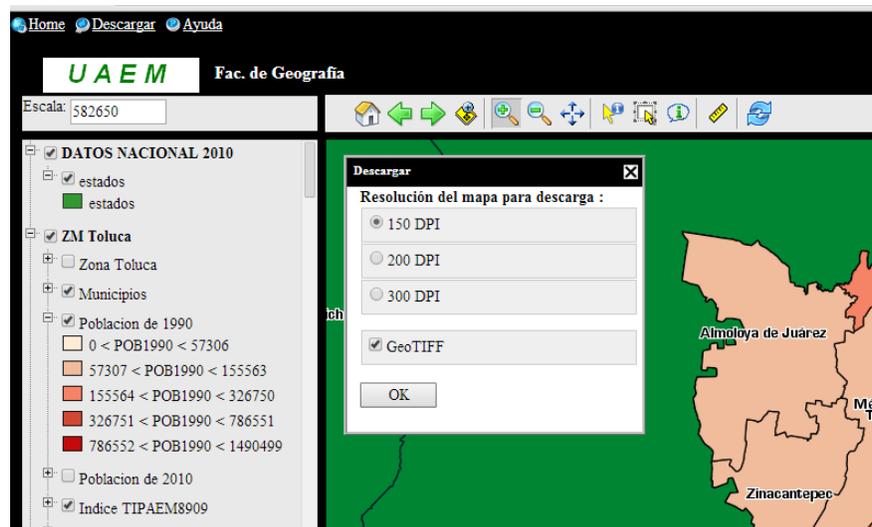


Figura 27. Descarga de imágenes del Visualizador.

Dentro del archivo `js_config.php` para agregar un link que no ayudara con la descarga de los datos, en esta parte del archivo vamos a agregar los links de Home, Descargar imagen, Descargar Datos y Ayuda, para ello aquí solo se define el nombre del link y el tipo de archivo que se va a descargar, ahora en el archivo



de custom.js vamos a definir la función de descarga y el cuadro de dialogo que aparece en la ventana del visualizador, en el archivo de downloadata.phtml vamos a crear una tabla que incluya las líneas de código que nos ayuden para crear las rutas de descarga de los archivos de las base de datos de las zonas metropolitanas ver Anexo .

De esta manera es cómo funciona la aplicación junto con las partes que lo componen, como se dijo anteriormente en el menú de ayuda de la aplicación se cuenta con una breve explicación y los pasos a seguir para manipular el visualizador de una mejor manera.



ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de la aplicación son bastante satisfactorios, ya que por un lado se pudo realizar la aplicación en un servidor web con el uso de tecnologías open source (Pmapper) y con el uso de esta aplicación se pudo realizar la aplicación de una manera más sencilla y muy práctica. Además la visualización de la información cartográfica es más clara y se presenta de forma sencilla, la programación de dicha aplicación no da la oportunidad de conocer un poco más los procesos para visualizar la información de las Zonas Metropolitanas. De igual manera no crea la necesidad de adentrarnos más al mundo de la programación de diferentes formas y no quedar nos con lo mismo de siempre y esto nos ayuda en el crecimiento como personas.

Uno de los objetivos de esta proyecto es la creación de la base de datos, la cual fue más complicada de lo esperado, ya que como se explicó anteriormente se tuvo la necesidad de crear nuevos campos y algunos cálculos para poder representarlos dentro de la aplicación, una vez creada la base de datos igual se presentaron ciertos errores al momento de visualizarlos. Esto en cuestión de los nombres asignados a los campos dentro de la aplicación, de igual manera nos permite cada día mejorar estos aspectos para futuras aplicaciones o usos que se puedan tener en un futuro.



El diseño de la aplicación cumplió con el objetivo que se planteó la creación de una aplicación de fácil uso y entendimiento para los diferentes usuarios de dicha aplicación.

RECOMENDACIONES

En primer término una de las recomendaciones para esta aplicación es que para este caso la información se encuentra en archivos shp, el framework permite la implementación de archivos PostgreSQL. Con esto se obtendrá una mayor rapidez en la visualización de los datos y mapas que se desee visualizar. Para un proyecto posterior se pretende el uso de postgresQL para cargar toda la información de esta aplicación y que además de ello se pueda ampliar la zona de estudio. Es por ello que se recomienda el uso PostgreSQL para que se cuente con un mejor manejo de la información.

Ahora de igual manera uno de los principales objetivos de esta aplicación es ampliar la zona de estudio a todas las zonas metropolitanas del país. En la parte inferior izquierda del visualizador se encuentra una caja de texto, en la cual se pretende que el usuario pueda realizar consultas a la base de datos. Es decir la posibilidad de hacer una aplicación dinámica desde el archivo map, poder realizar dichas consultas y mostrar los resultados de manera automática, que el usuario pueda elegir el indicador que desee visualizar y la aplicación realice dicho mapa.



Es importante contar con la base de datos estandarizada como se realizó para esta aplicación y así ahorra tiempo y obtener un resultado más rápido y oportuno.

Finalmente es importante hacer mención que en se desea ampliar el nivel de la información es decir que se pueda tener más específico al nivel de ageb's o manzanas, lamentablemente en esta ocasión no es posible debido a que no se cuenta con dicha información únicamente se cuenta con información por municipio.



BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Ayuso, Inmaculada y Edel Cadena Vargas, (2006). "Índice de Vulnerabilidad Social en los Países de la OCDE", en *Economical Analysis Working Paper Series*, 3-4.
- Banco Mundial, (2006) "Desigualdad de oportunidades", disponible en: http://siteresources.worldbank.org/LACINSPANISHEXT/Resources/Cap1_Desigualdad_Oportunidades.pdf, consultada el 19 de mayo de 2014.
- CEPF Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, (2008) "Distribución del ingreso y desigualdad en México: un análisis sobre la ENIGH 2000-2006", México: Cámara de Diputados, disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/2008/cefp0092008.pdf>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- CIESAS, (s/f) "Sistemas de Información Geográfica", disponible en: <http://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- ETHOS, (2011) *Índice ETHOS de pobreza 2011*, México: Autor.
- Félix, Guarocuya, Carmen Julia Gómez, Pedro Silverio y Ramón Tejada Holguín, (2003) *La desigualdad social y los retos financieros*, Santiago de Chile: Friedrichebert Stiftung, disponible en: <http://portal.pucmm.edu.do/RSTA/Academico/viii/centros/cueps/Publicaciones/Documents/desigualdadsocial.pdf>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Flores Salgado, José, (coord.) (2010). *Crecimiento y desarrollo económico de México*, México: Universidad Autónoma Metropolitana, disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/pensarelfuturodemexico/libros/crecimiento_desarrollo.pdf, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Godoy, Diego y Daniel Gómez, (2010), "Construcción de sistemas de información geográfica con herramientas software libre en ámbito del Mapa educativo provincial de misiones y el Gobierno Electrónico", Provincia de Misiones: Ministerio de Cultura y Educación de la Provincia de Misiones, ISSN: 1851-



- 2526, disponible en:
[https://www.academia.edu/350219/Construccion de Sistemas de Informacion Geografica con Herramientas Software Libre en ambito del Mapa Educativo Provincial de Misiones y el Gobierno Electronico](https://www.academia.edu/350219/Construccion_de_Sistemas_de_Informacion_Geografica_con_Herramientas_Software_Libre_en_ambito_del_Mapa_Educativo_Provincial_de_Misiones_y_el_Gobierno_Electronico), consultada el 19 de mayo de 2014.
- Harvey, David, (2007) *Breve historia del Neoliberalismo*, Madrid: Akal.
- Jusidman, Clara, (2009). “Desigualdad y política social en México”, *Nueva Sociedad*, número 220, pp. 190-206, disponible en:
http://www.nuso.org/upload/articulos/3602_1.pdf, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Lustig, Nora Claudia y Miguel Székely, (1997) *México: Evolución económica, pobreza y desigualdad*, Washington: BID.
- Martínez, Jesús, (2009) “Práctica Vectorial”, disponible en:
[http://www.geogra.uah.es/gisweb/practica-vectorial/Formato Shapefile.htm](http://www.geogra.uah.es/gisweb/practica-vectorial/Formato_Shapefile.htm), consultada el 19 de mayo de 2014.
- McKenna, Jeff, (2014) “An Introduction to MapServer”, disponible en:
<http://www.mapserver.org/es/introduction.html>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Méndez Morales, José Silvestre, (1998) “El neoliberalismo en México ¿éxito o fracaso?”, *Contaduría y Administración*, número 191.
- Millán, Henio y Rigoberto Pérez, (2008) “Desigualdad social y pobreza en el Estado de México: ¿convergencia o divergencia?”, *Economía y Sociedad*, volumen XIV, número 21, pp. 17-39, disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/510/51002102.pdf>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Padrón, Diego, (2014) “Desarrollo de servidores de mapas con Software libre”, disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/114104254/pMapper-MapServer-Guia>, consultada el 19 de mayo de 2014.
- Peréz Sáinz, Juan Pablo y Minor Mora Salas, (2006). *De la pobreza a la exclusión social. La persistencia de la miseria en Centroamérica*, San José: Fundación Carolina, disponible en:
<http://www.fundacioncarolina.es/es->



[ES/publicaciones/avancesinvestigacion/Documents/delapobrezaalaexclusio
nsocial.pdf](#), consultada el 19 de mayo de 2014.

Perry, Guillermo y Roberto Steiner, (2011) "Crecimiento económico y desigualdad", *FOCAL*, Ottawa: FOCAL, disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2011/08294es.pdf>, consultada el 19 de mayo de 2014.

Plascencia López, Ismael, (2007) "Propuesta para la medición del desarrollo económico salarial: aplicación en doce de las principales áreas urbanas de México, 1988-2002", *Papeles de población*, volumen 13, número 52, pp. 137-182, disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/112/11205206.pdf>, consultada el 19 de mayo de 2014.

Tomlinson, Roger, (2007) *Pensando en SIG*, California: Redlands.



ANEXOS

ANEXO 1. Definición del archivo map, escala, leyenda, símbolos y mapa de referencia

Archivo map

MAP ==>Inicio de archivo map

```
EXTENT 1096559 303420 4055786 2322561
UNITS meters
SIZE 640 480
SHAPEPATH "/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/SHP"
SYMBOLSET "/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/config/common/symbols/symbols-
pmapper.sym"
FONTSET "/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/config/common/fonts/msfontset.txt"
RESOLUTION 96
IMAGECOLOR 0 154 255
IMAGETYPE png
INTERLACE OFF
PROJECTION
'proj=lcc'
'lat_1=17.5'
'lat_2=29.5'
'lat_0=12'
'lon_0=-102'
'x_0=2500000'
'y_0=0'
'ellps=GRS80'
'units=m'
'no_defs'
END
```

definición de la interface

```
WEB
TEMPLATE "map.html"
IMAGEPATH "/ms4w/tmp/ms_tmp/"
IMAGEURL "/ms_tmp/"
METADATA
#"MAPFILE_ENCODING" "UTF-8"
#"ows_title" "WMS Demo Server"
#"ows_onlineresource" "http://wms.yourserver.org?owskey=test&"
#"ows_srs" "EPSG:3035 EPSG:4326"
END # Metadata
END # Web
```

Definición de la imagen de referencia del mapa



REFERENCE

EXTENT 1096559 303420 4055786 2322561
IMAGE "../images/reference.png"
SIZE 199 127
COLOR -1 -1 -1
OUTLINECOLOR 255 0 0

END # Reference

leyenda

LEGEND

STATUS OFF
IMAGECOLOR 255 255 255
POSITION II
KEYSIZE 18 12
KEYSPACING 10 5
TEMPLATE "void"
LABEL
 TYPE TRUETYPE
 FONT euro
 SIZE small
 POSITION AUTO
 COLOR 0 0 89
 OUTLINECOLOR 255 255 255
 ANTIALIAS TRUE

END

END

Definición de la barra de escala

SCALEBAR

STATUS off
TRANSPARENT off
INTERVALS 5
SIZE 284 5
UNITS kilometers
COLOR 128 128 128
OUTLINECOLOR 0 0 255
BACKGROUNDCOLOR 255 0 0
STYLE 0
POSTLABELCACHE true
LABEL
 COLOR 0 0 90
 SIZE small
 FONT euro

END # Label

END # Reference

símbolos utilizados en pmapper

Symbol

 Name 'circle'



Type ELLIPSE
Filled TRUE
Points
1 1
END
END

Symbol
Name 'square'
Type VECTOR
Filled TRUE
Points
0 1
0 0
1 0
1 1
0 1
END
END



ANEXO 2. Elegir el archivo shp y sus características

#LAYER SHP Municipios

LAYER

NAME 'Municipios_Toluca'

TYPE POLYGON

DUMP true

TEMPLATE void

MAXSCALE 5000000

**DATA '/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/SHP/ZM
Toluca/Municipios_Toluca.shp' ==> Ruta del Archivo a desplegar**

STATUS ON

TRANSPARENCY 100

PROJECTION

'proj=lcc'

'lat_1=17.5'

'lat_2=29.5'

'lat_0=12'

'lon_0=-102'

'x_0=2500000'

'y_0=0'

'ellps=GRS80'

'units=m'

'no_defs'

END



ANEXO 3. Etiqueta METADATA

METADATA

```
"DESCRIPTION" "Municipios"  
"RESULT_FIELDS" "ClaveEnt,ClaveMun,zonametro,NomMun,MunEnt"  
"RESULT_HEADERS" "Clave Entidad, Clave Municipio, Zona Metropolitana, Nombre  
Municipio, Municipio Entidad"  
"RESULT_HYPERLINK" "NomMun"  
"LAYER_ENCODING" "UTF-8"  
"ows_title" "Municipios"  
END # Metadata
```



ANEXO 4. Etiqueta LABELITEM y FORSE

LABELITEM 'NomMun'

```
CLASS
  NAME 'Municipios'
  STYLE
    OUTLINECOLOR 0 0 0
    COLOR 170 170 0
  END
  LABEL
  FONT eurob
  TYPE truetype
  SIZE 8
  OUTLINECOLOR 255 255 255
  COLOR 0 0 0
  ANGLE 0
  POSITION cc
  FORCE false
  ANTIALIAS true
  PARTIALS true
END
```



ANEXO 5. Código para crear mapa temático de la Población de 1990

```
#LAYER Poblacion 1990
LAYER
  NAME 'Poblacion_To1990'
  TYPE POLYGON
  DUMP true
  TEMPLATE void
  DATA '/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/SHP/ZM Toluca/Poblacion_To1990.shp'
  TRANSPARENCY 100
  STATUS OFF
  MAXSCALE 5000000
  PROJECTION
  'proj=lcc'
  'lat_1=17.5'
  'lat_2=29.5'
  'lat_0=12'
  'lon_0=-102'
  'x_0=2500000'
  'y_0=0'
  'ellps=GRS80'
  'units=m'
  'no_defs'
  END
  METADATA
  "DESCRIPTION" "Poblacion de 1990"
  "RESULT_FIELDS"
  "zonametro,NomMun,pob1990,TCMA9000,ESTCMA9000,imar90,grad1990,ireso00,grare0
  0"
  "RESULT_HEADERS" "Clave ZM, Nombre Municipio,Poblacion de 1990,TCMA90-
  00,ESTCMA % 90-00,imar90,grad1990,ireso00,grare00"
  "RESULT_HYPERLINK" "NomMun"
  "LAYER_ENCODING" "UTF-8"
  "ows_title" "Poblacion de 1990"
  END # Metadata

  CLASSITEM 'POB1990'
  CLASS
  NAME '0 < POB1990 < 57306'
  EXPRESSION ( ([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 0.000) AND ([POB1990] <=
  57306.000) )
  STYLE
  WIDTH 0.91
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  COLOR 255 235 214
```



```
END
END
  CLASS
  NAME '57307 < POB1990 < 155563'
  EXPRESSION ( ([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 57307.000) AND ([POB1990]
<= 155563.000) )
  STYLE
  WIDTH 0.91
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  COLOR 240 188 156
  END
END
CLASS
NAME '155564 < POB1990 < 326750'
EXPRESSION (([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 155564.000) AND ([POB1990]
<= 326750.000) )
STYLE
WIDTH 0.91
OUTLINECOLOR 0 0 0
COLOR 244 132 101
  END
END
CLASS
NAME '326751 < POB1990 < 786551'
EXPRESSION ( ([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 326751.000) AND ([POB1990]
<= 786551.000) )
STYLE
WIDTH 0.91
OUTLINECOLOR 0 0 0
COLOR 209 71 52
  END
END
CLASS
NAME '786552 < POB1990 < 1490499'
EXPRESSION ( ([ClaveEnt] = 15) AND ([POB1990] >= 786552.000) AND ([POB1990]
<= 1490499.000) )
STYLE
WIDTH 0.91
OUTLINECOLOR 0 0 0
COLOR 196 10 10
  END
END
END
```



ANEXO 6. Código completo para desplegar el shp de municipios.

```
#LAYER SHP Municipios
LAYER
  NAME 'Municipios_Toluca'
  TYPE POLYGON
  DUMP true
  TEMPLATE void
  MAXSCALE 5000000
  DATA '/ms4w/apps/pmapperZM/pmapper-4.3.1/SHP/ZM Toluca/Municipios_Toluca.shp'
  STATUS ON
  TRANSPARENCY 100
  PROJECTION
  'proj=lcc'
  'lat_1=17.5'
  'lat_2=29.5'
  'lat_0=12'
  'lon_0=-102'
  'x_0=2500000'
  'y_0=0'
  'ellps=GRS80'
  'units=m'
  'no_defs'
  END
  METADATA
  "DESCRIPTION" "Municipios"
  "RESULT_FIELDS" "ClaveEnt,ClaveMun,zonametro,NomMun"
  "RESULT_HEADERS" "Clave Entidad, Clave Municipio, Zona Metropolitana, Nombre
Municipio"
  "RESULT_HYPERLINK" "NomMun"
  "LAYER_ENCODING" "UTF-8"
  "ows_title" "Municipios"
  END # Metadata
  LABELITEM 'NomMun'
  CLASS
  NAME 'Municipios'
  STYLE
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  COLOR 170 170 0
  END
  LABEL
  FONT eurob
  TYPE truetype
  SIZE 8
  OUTLINECOLOR 255 255 255
  COLOR 0 0 0
```



```
ANGLE 0  
POSITION cc  
FORCE false  
ANTIALIAS true  
PARTIALS true  
END  
END  
END
```



ANEXO 7. Código para colocar las etiquetas de los mapas en los archivos config_uilayout.xml y config_default.xml

```
<categories>
  <category name="DATOS NACIONAL 2010">
    <group>estados</group>
  </category>
  <category name="ZM Toluca">
    <group>Zona_Toluca</group>
    <group>Municipios_Toluca</group>
    <group>Poblacion_To1990</group>
    <group>Poblacion_To2010</group>
    <group>Indice_TIPAEM8909</group>
    <group>Indice_TIPAec8909</group>
    <group>Indice_TIPAES8909</group>
    <group>Manzanas_Toluca</group>
    <group>Calles_Toluca</group>
  </category>
```



ANEXO 8. Código completo para visualizar las 13 Zonas Metropolitanas

```
<categories>
  <category name="DATOS NACIONAL 2010">
    <group>estados</group>
  </category>
  <category name="ZM Toluca">
    <group>Zona_Toluca</group>
    <group>Municipios_Toluca</group>
    <group>Poblacion_To1990</group>
    <group>Poblacion_To2010</group>
    <group>Indice_TIPAEM8909</group>
    <group>Indice_TIPAec8909</group>
    <group>Indice_TIPAES8909</group>
    <group>Manzanas_Toluca</group>
    <group>Calles_Toluca</group>
  </category>
  <category name="ZM Cuautla">
    <group>Zona_Cuautla</group>
    <group>Municipios_Cuautla</group>
    <group>Poblacion_C1990</group>
    <group>Poblacion_C2010</group>
    <group>IndiceC_TIPAEM8909</group>
    <group>IndiceC_TIPAec8909</group>
    <group>IndiceC_TIPAES8909</group>
    <group>Calles_Cuautla</group>
  </category>
  <category name="ZM Cuernavaca">
    <group>Zona_Cuernavaca</group>
    <group>Municipios_Cuernavaca</group>
    <group>Poblacion_Cu1990</group>
    <group>Poblacion_Cu2010</group>
    <group>IndiceCu_TIPAEM8909</group>
    <group>IndiceCu_TIPAec8909</group>
    <group>IndiceCu_TIPAES8909</group>
    <group>Calles_Cuernavaca</group>
  </category>
  <category name="ZM Pachuca">
    <group>Zona_Pachuca</group>
    <group>Municipios_Pachuca</group>
    <group>Poblacion_P1990</group>
    <group>Poblacion_P2010</group>
    <group>IndiceP_TIPAEM8909</group>
    <group>IndiceP_TIPAec8909</group>
    <group>IndiceP_TIPAES8909</group>
    <group>Calles_Pachuca</group>
  </category>
</categories>
```



```
</category>
<category name="ZM Puebla-Tlaxcala">
  <group>Zona_Puebla-Tlaxcala</group>
  <group>Municipios_Puebla-Tlaxcala</group>
  <group>Poblacion_PT1990</group>
  <group>Poblacion_PT2010</group>
  <group>IndicePT_TIPAEM8909</group>
  <group>IndicePT_TIPAec8909</group>
  <group>IndicePT_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Puebla-Tlaxcala</group>
</category>
<category name="ZM Queretaro">
  <group>Zona_Queretaro</group>
  <group>Municipios_Queretaro</group>
  <group>Poblacion_Q1990</group>
  <group>Poblacion_Q2010</group>
  <group>IndiceQ_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceQ_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceQ_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Queretaro</group>
</category>
<category name="ZM Tehuacan">
  <group>Zona_Tehuacan</group>
  <group>Municipios_Tehuacan</group>
  <group>Poblacion_T1990</group>
  <group>Poblacion_T2010</group>
  <group>IndiceT_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceT_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceT_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Tehuacan</group>
</category>
<category name="ZM Teziutlan">
  <group>Zona_Teziutlan</group>
  <group>Municipios_Teziutlan</group>
  <group>Poblacion_Tz1990</group>
  <group>Poblacion_Tz2010</group>
  <group>IndiceTz_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceTz_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceTz_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Teziutlan</group>
</category>
<category name="ZM Tianguistenco">
  <group>Zona_Tianguistenco</group>
  <group>Municipios_Tianguistenco</group>
  <group>Poblacion_Tg1990</group>
  <group>Poblacion_Tg2010</group>
  <group>IndiceTg_TIPAEM8909</group>
```



```
<group>IndiceTg_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTg_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tianguistenco</group>
</category>
<category name="ZM Tlaxcala-Apizaco">
  <group>Zona_Tlaxcala-Apizaco</group>
  <group>Municipios_Tlaxcala-Apizaco</group>
  <group>Poblacion_TA1990</group>
  <group>Poblacion_TA2010</group>
  <group>IndiceTA_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceTA_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceTA_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Tlaxcala-Apizaco</group>
</category>
<category name="ZM Tula">
  <group>Zona_Tula</group>
  <group>Municipios_Tula</group>
  <group>Poblacion_Tu1990</group>
  <group>Poblacion_Tu2010</group>
  <group>IndiceTu_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceTu_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceTu_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Tula</group>
</category>
<category name="ZM Tulancingo">
  <group>Zona_Tulancingo</group>
  <group>Municipios_Tulancingo</group>
  <group>Poblacion_Tc1990</group>
  <group>Poblacion_Tc2010</group>
  <group>IndiceTc_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceTc_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceTc_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_Tulancingo</group>
</category>
<category name="ZM Valle de México">
  <group>Zona_ValleM</group>
  <group>Municipios_ValleM</group>
  <group>Poblacion_ValleM1990</group>
  <group>Poblacion_ValleM2010</group>
  <group>IndiceValleM_TIPAEM8909</group>
  <group>IndiceValleM_TIPAec8909</group>
  <group>IndiceValleM_TIPAES8909</group>
  <group>Calles_ValleM</group>
</category>
```



ANEXO 9. Colocación de la etiqueta <allGroups>

<allGroups>

```

<group>estados</group>
<group>Zona_Toluca</group> <!-- layer shp Toluca -->
<group>Municipios_Toluca</group>
<group>Poblacion_To1990</group>
<group>Poblacion_To2010</group>
<group>Indice_TIPAEM8909</group>
<group>Indice_TIPAec8909</group>
<group>Indice_TIPAES8909</group>
<group>Manzanas_Toluca</group>
<group>Calles_Toluca</group>
<group>Zona_Cuatla</group> <!-- layer shp Cuatla-->
<group>Municipios_Cuatla</group>
<group>Poblacion_C1990</group>
<group>Poblacion_C2010</group>
<group>IndiceC_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceC_TIPAec8909</group>
<group>IndiceC_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Cuatla</group>
<group>Zona_Cuernavaca</group> <!-- layer shp Cuernavaca -->
<group>Municipios_Cuernavaca</group>
<group>Poblacion_Cu1990</group>
<group>Poblacion_Cu2010</group>
<group>IndiceCu_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceCu_TIPAec8909</group>
<group>IndiceCu_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Cuernavaca</group>
<group>Zona_Pachuca</group> <!-- layer shp Pachuca -->
<group>Municipios_Pachuca</group>
<group>Poblacion_P1990</group>
<group>Poblacion_P2010</group>
<group>IndiceP_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceP_TIPAec8909</group>
<group>IndiceP_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Pachuca</group>
<group>Zona_Puebla-Tlaxcala</group> <!-- layer shp Puebla-Tlaxcala -->
<group>Municipios_Puebla-Tlaxcala</group>
<group>Poblacion_PT1990</group>
<group>Poblacion_PT2010</group>
<group>IndicePT_TIPAEM8909</group>
<group>IndicePT_TIPAec8909</group>
<group>IndicePT_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Puebla-Tlaxcala</group>
<group>Zona_Queretaro</group> <!-- layer shp Queretaro -->
<group>Municipios_Queretaro</group>

```



```

<group>Poblacion_Q1990</group>
<group>Poblacion_Q2010</group>
<group>IndiceQ_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceQ_TIPAec8909</group>
<group>IndiceQ_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Queretaro</group>
<group>Zona_Tehuacan</group>                                <!-- layer shp Tehuacan -->
<group>Municipios_Tehuacan</group>
<group>Poblacion_T1990</group>
<group>Poblacion_T2010</group>
<group>IndiceT_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceT_TIPAec8909</group>
<group>IndiceT_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tehuacan</group>
<group>Zona_Teziutlan</group>                            <!-- layer shp Teziutlan -->
<group>Municipios_Teziutlan</group>
<group>Poblacion_Tz1990</group>
<group>Poblacion_Tz2010</group>
<group>IndiceTz_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceTz_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTz_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Teziutlan</group>
<group>Zona_Tianguistenco</group>                       <!-- layer shp Tianguistenco -->
<group>Municipios_Tianguistenco</group>
<group>Poblacion_Tg1990</group>
<group>Poblacion_Tg2010</group>
<group>IndiceTg_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceTg_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTg_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tianguistenco</group>
<group>Zona_Tlaxcala-Apizaco</group>                   <!-- layer shp Tlaxcala-Apizaco -->
<group>Municipios_Tlaxcala-Apizaco</group>
<group>Poblacion_TA1990</group>
<group>Poblacion_TA2010</group>
<group>IndiceTA_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceTA_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTA_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tlaxcala-Apizaco</group>
<group>Zona_Tula</group>                                <!-- layer shp Tula -->
<group>Municipios_Tula</group>
<group>Poblacion_Tu1990</group>
<group>Poblacion_Tu2010</group>
<group>IndiceTu_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceTu_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTu_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tula</group>
<group>Zona_Tulancingo</group>                         <!-- layer shp Tulancingo -->

```



```
<group>Municipios_Tulancingo</group>
<group>Poblacion_Tc1990</group>
<group>Poblacion_Tc2010</group>
<group>IndiceTc_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceTc_TIPAec8909</group>
<group>IndiceTc_TIPAES8909</group>
<group>Calles_Tulancingo</group>
<group>Zona_ValleM</group> <!-- layer shp Valle de Mexico -->
<group>Municipios_ValleM</group>
<group>Poblacion_ValleM1990</group>
<group>Poblacion_ValleM2010</group>
<group>IndiceValleM_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceValleM_TIPAec8909</group>
<group>IndiceValleM_TIPAES8909</group>
<group>Calles_ValleM</group>
<group>ZM_13</group> <!-- layer shp Todas las Zonas-->
<group>PoblacionZM_1309</group>
<group>PoblacionZM_1310</group>
<group>IndiceZM_TIPAEM8909</group>
<group>IndiceZM_TIPAec8909</group>
<group>IndiceZM_TIPAES8909</group>
</allGroups>
```



ANEXO 10. Código para la descarga de datos.

```
<body>
<div style="padding-left: 8px;">

<form id="dlform" class="dldlg">
<table align="center" width="315" border="1" cellspacing="1" cellpadding="1">
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMCuautla.zip">Zona Metropolitana Cuautla</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMCuernavaca.zip">Zona Metropolitana Cuernavaca</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMPuebla-Tlaxcala.zip">Zona Metropolitana Puebla-
Tlaxcala</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMQueretaro.zip">Zona Metropolitana Queretaro</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMTehuacan.zip">Zona Metropolitana Tehuacan</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMTeziutlán.zip">Zona Metropolitana Teziutlán</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
<p><a href = "download/ZMTianguistenco.zip">Zona Metropolitana
Tianguistenco</a></p>
  </td>
</tr>
<tr>
  <td colspan="2" align="center">
```



```
<p><a href = "download/ZMTlaxcala-Apizaco.zip">Zona Metropolitana Tlaxcala-  
Apizaco</a></p>  
</td>  
</tr>  
<tr>  
<td colspan="2" align="center">  
<p><a href = "download/ZMToluca.zip">Zona Metropolitana Toluca</a></p>  
</td>  
</tr>  
<tr>  
<td colspan="2" align="center">  
<p><a href = "download/ZMTula.zip">Zona Metropolitana Tula</a></p>  
</td>  
</tr>  
<tr>  
<td colspan="2" align="center">  
<p><a href = "download/ZMTulancingo.zip">Zona Metropolitana Tulancingo</a></p>  
</td>  
</tr>  
<tr>  
<td colspan="2" align="center">  
<p><a href = "download/ZMValleM.zip">Zona Metropolitana Valle de México</a></p>  
</td>  
</tr>  
</table>  
</form>  
</body>
```