

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSTGRADO



---

**ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO  
MODIFICADOR DEL VALOR**

Tesina que para obtener el Diploma de Especialización en:

**VALUACIÓN INMOBILIARIA**

Presenta:

**VÍCTOR MANUEL POMAR MALDONADO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F., OCTUBRE 2013





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN INMOBILIARIA

---

DIRECTOR DE TESIS

**EVI ING. JUAN ANTONIO GÓMEZ VELÁZQUEZ**

SINODALES PROPIETARIOS

**EVI ARQ. ALFONSO LUIS PENELA QUINTANILLA**

**EVI ING. MANUEL GARCÍA CÓRDOVA**

SINODALES SUPLENTE

**LIC. EVARISTO ROMERO SALGADO**

**ARQ. MAURICIO GUTIERREZ ARMENTA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F., OCTUBRE 2013

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSTGRADO

---

## **ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR**

Tesina que para obtener el Diploma de Especialización en:

### **VALUACIÓN INMOBILIARIA**

Presenta:

**ARQ. VÍCTOR MANUEL POMAR MALDONADO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F., OCTUBRE 2013

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesina a Dios por haberme prestado vida y salud. Por haberme puesto en mí camino esta oportunidad.

Dedico esta tesina, a ti Blanquita por ser el gran amor de mi vida. A Lalito, Andrea e Iván mis amados hijos.

Dedico esta tesis a mi Papá el Ulu por haberme dado lo mejor de sí mismo, por los consejos y enseñanzas de vida que me ha dado.

Dedico esta tesina a mi Mamita Amada que se nos adelantó en el camino y que goza ya de la presencia de Dios.

Dedico ésta tesis a mi amigo Fernando por su confianza y apoyo en estos años. Por compartir conmigo ésta gran aventura llamada Govyndaya.

Dedico esta tesis a mis colegas y colaboradores quienes gracias a su esfuerzo han forjado una gran empresa y de quienes estoy orgulloso.

Dedico finalmente ésta tesis a las personas que intervinieron en ella, por su dedicación y pasión.

## INDICE

### **Introducción**

<b>Objetivos</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I. Marco Histórico y Geográfico del Municipio de Chalco</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO II. Marco Jurídico y su Influencia en el Desarrollo del Municipio de Chalco</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO III. La Infraestructura y su Participación dentro del Sector Vivienda</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO IV. Análisis de los Daños en la Vivienda y su Costo</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO V. Estudio de Valores en Vivienda que se Ubican en Zonas de Riesgo por Inundaciones</b>	<b>97</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>114</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>118</b>

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años hemos sido testigos y en algunos casos víctimas de las inundaciones que se han presentado en nuestro país, este fenómeno ha cobrado lamentablemente la vida de muchas personas y ha dejado cuantiosos daños materiales, sin menospreciar la devastación que ha causado a todas aquellas personas que han perdido lo que tenían.

Mucha gente en su dolor encuentra la causa de esta situación en la interpretación fatalista de los códigos mayas que advierten del fin del mundo tal y como lo conocemos, algunas otras lo asumen a un castigo divino aparentemente merecido, hay quienes con un toque más analista ven la respuesta en el famoso “Calentamiento Global”, que por la gran difusión e importancia que se le ha dado a través de los medios, sabemos que está provocando un desequilibrio en la armonía de las estaciones del año, prologando en ciertas zonas los periodos de lluvia y precipitaciones más abundantes y agresivas, mientras que en otros las sequías se han agudizado.

Ahora bien que pasa si ponemos nuestra atención en eventos que pudieron haber desencadenado este problema tiempo atrás, por ejemplo en la planeación del crecimiento de la ciudad hacia la zona conurbada del Estado de México, ¿Cuál fue

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

la participación de nuestros gobernantes? ¿Cuál fue la de los presidentes? ¿Habrán tenido algo que ver los programas y planes de desarrollo sexenales? ¿Estaremos viviendo una de las consecuencias de la famosa explosión demográfica de los años 70's? ¿Será posible que estemos viendo uno de los rostros de la corrupción?

¿Habrán tenido algo que ver la economía en todo esto?, el desplazamiento de las fábricas hacia diversos estados de la república, la creciente necesidad de vivienda accesible para el grueso de la población, ¿Nos habremos vuelto víctima del consumismo desmedido?

Entonces lo que sigue es saber que tan grave y grande es el problema porque una inundación puede empezar por la ruptura de un canal de desagüe o de abastecimiento de agua potable, por el desbordamiento de un río, la fractura de una presa hasta fenómenos más aislados como un huracán, un ciclón o un tsunami.

Ante las interrogantes anteriores el objetivo del presente estudio es **establecer un criterio de cómo modifica una zona de riesgo de inundación el valor de los inmuebles ubicados dentro de esta.**

Para este objetivo se delimitará la zona de estudio al municipio de Chalco, se hará una referencia a los antecedentes históricos y geográficos del mismo, el marco

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

jurídico que la rige, otros elementos que la han influenciado, hablaremos también de los daños que se han registrado en ese lugar y de los que han padecido los inmuebles destinados a la vivienda, que pudieran haberse reflejado en sus valores comerciales.

Con lo anterior se establecerá un criterio para confirmar la Hipótesis del Trabajo, determinando si las zonas de riesgo por inundación podrán considerarse como un factor condicionante que modifique el valor de los inmuebles en el municipio de Chalco, Estado de México.

### **DELIMITACIÓN DEL TEMA**

Como había mencionado anteriormente el problema de las inundaciones no es local, muchos países alrededor del mundo han padecido sus efectos devastadores, a tal grado que la economía de los pueblos asentados en las márgenes de los ríos, en las costas o en los valles con presas han presenciado un giro de 180° en su economía en pocas horas.

Nuestro país goza del privilegio de ubicarse en una zona de diversidad climática, predominando las temperaturas templadas en su zona centro, pero estados como Tabasco, Chiapas, Veracruz soportan con lluvias torrenciales, mientras que en

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

estados con litoral marítimo están constantemente expuestos al embate de huracanes, ciclones y tsunamis. Pudiéramos pensar que la región central particularmente el Estado de México está a salvo de estos peligros, sin embargo al pasar por él una gran variedad de ríos, el tener una presa o el descuido o mala planeación en su infraestructura pueden alterar con facilidad este balance, lo cual convierte al municipio de Chalco en un perfecto candidato para realizar nuestro estudio, por ofrecer un amplio abanico de posibilidades de zonas de riesgo por inundación, fenómeno que es externo de carácter destructivo e hidrometeorológico.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La sobre-explotación de agua subterránea, así como la falta de planeación estratégica de desarrollo urbano e infraestructura están causando una transformación ambiental importante en la Cuenca de México en las últimas tres décadas, con profundas implicaciones sociales y económicas asociadas al riesgo progresivo de subsidencias (hundimientos) e inundaciones.

A la fecha son pocos o nulos los criterios de valuación que consideren una zona con riesgo de inundación como elemento importante que modifique el valor de los inmuebles.

En el presente estudio se analizará un criterio para reflejar este fenómeno en el valor de los inmuebles.

## **JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

Debido a los avances tecnológicos cada vez es más sencillo enterarnos de lo que vive la gente a nuestro alrededor en tiempo real, desde que tan llenos están los destinos turísticos, los aeropuertos y carreteras en los periodos vacacionales, quien no está dando un buen discurso de campaña o respuestas adecuadas en los debates, hasta quien está pasando un mal momento porque algún río se está

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

desbordando, los colectores de drenaje se rompieron o simplemente la capacidad del desagüe no fue calculada adecuadamente para la demanda requerida.

Cuántas veces no hemos escuchado a la gente decir ¿Quién fue el que autorizó este proyecto? ¿Por qué nadie nos avisó que podría pasar esta situación? ¿Cuántos afectados más habrá?, en nuestro país el sector residencial es significativo, por ello las últimas dos campañas sexenales han estado dirigidas al mismo, no olvidemos que también usamos una vivienda propia o rentada, que si bien muchas de ellas fueron elegidas a partir del gusto por una zona determinada, por la cercanía o lejanía de los familiares, porque era el vecindario de moda o simplemente porque no tuvimos otra opción viable en ese momento. El alto costo de la vivienda al igual que sus valores de renta, se han encarecido en los últimos años, algunas de las razones han sido, la escasez de terreno urbano propicio para el desarrollo de vivienda, la mala administración de la inversión pública destinada a dotar de más infraestructura algunas zonas de la ciudad o mejorar la existente, la necesidad constante de encontrar un lugar donde vivir con la idea de una casa propia.

Ahora bien, pensemos en lo siguiente, que pasaría si alguna de esas condicionantes cambiara de forma positiva, evidentemente tendríamos un mejor resultado, por ejemplo durante siglos la humanidad ha elegido establecerse cerca

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

de los cuerpos de agua, aceptando las inundaciones como un modo de vida, los oferentes de vivienda deberían de analizar de un modo más consciente donde desplantan sus desarrollos habitacionales, los proyectos de infraestructura en lugar de planearse para resolver un incidente deberían de tener la perspectiva de evitar incidentes similares, nosotros como valuadores si detectamos que una vivienda lejos de brindarle un bienestar al cliente le causará problemas, pues su inversión se demeritará con el tiempo a causa de los problemas de inundación, es nuestra opción desarrollar las herramientas o análisis que nos permitan dar un valor a ese daño que tendremos, a fin de que el cliente este consciente de lo que está adquiriendo, sin mayor preámbulo procederé a ir mostrando en el presente trabajo todos los elementos que he considerado para demostrar que las zonas de riesgo por inundación son un factor condicionante en la homologación de mercado de vivienda.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Analizar si la ubicación en zonas de riesgo por inundación causada por uno o diversos motivos entre ellos el desbordamiento de afluentes actualmente de aguas residuales debe de considerarse como un factor condicionante para determinar el valor de un inmueble de tipo habitacional en el municipio de Chalco, Estado de México

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Conocer las características históricas y geográficas del municipio de Chalco que nos permitan entender su situación actual.

Analizar el marco jurídico y su influencia en el desarrollo del Municipio de Chalco, detectando los puntos en los cuales la falta de una adecuada asesoría o disposiciones arbitrarias han dado lugar a la creación de zonas de riesgo.

Estudiar las tendencias que ha tenido el desarrollo de la Infraestructura en el municipio de Chalco en el sector vivienda.

Realizar un análisis de los daños que sufren las viviendas a consecuencia de las inundaciones, compararlo contra la vida probable de los materiales con que se construye en la zona, a fin de determinar los posibles costos que tendrá que absorber el propietario de la vivienda en caso de siniestro.

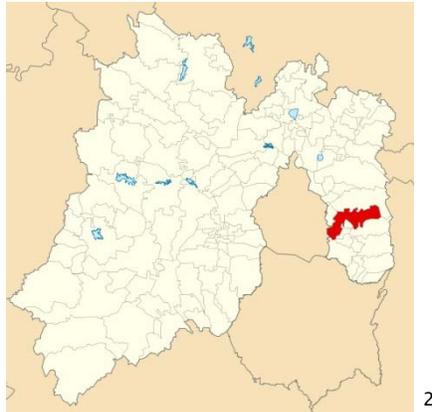
Conocer el movimiento que han tenido los valores comerciales de vivienda en Chalco que se ubican en zonas de riesgo por inundaciones, a fin de poder determinar un factor de homologación que considere esta desventaja.

## **CAPÍTULO I. Marco Histórico y Geográfico del Municipio de Chalco**

El Estado de México se encuentra dividido en 125 municipios, varios de ellos colindan directamente con el Distrito Federal, particularmente el objeto de nuestro presente trabajo se ubica al oriente de la ciudad capital del país, con una extensión territorial de 234.72 kilómetros cuadrados, sus coordenadas extremas son 19° 09'– 19° 20° de latitud norte y 99° 41' – 99° 58' de longitud oeste, su altitud fluctúa de los 2500 metros sobre el nivel del mar en el valle hasta alcanzar una máxima de 3400 metros en las montañas al este del municipio. Limita la norte y al este con el municipio de Ixtapaluca, al sureste con el municipio de Tlalmanalco, al sur con los municipios de Cocotitlán y Temamatla, al suroeste con el municipio de Juchitepec y al noroeste con el municipio de Valle de Chalco Solidaridad. Con el Distrito Federal tiene contacto directo con las delegaciones de Tláhuac y Milpa Alta al este.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Consultado el 25 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.inegi.gob.mx>)

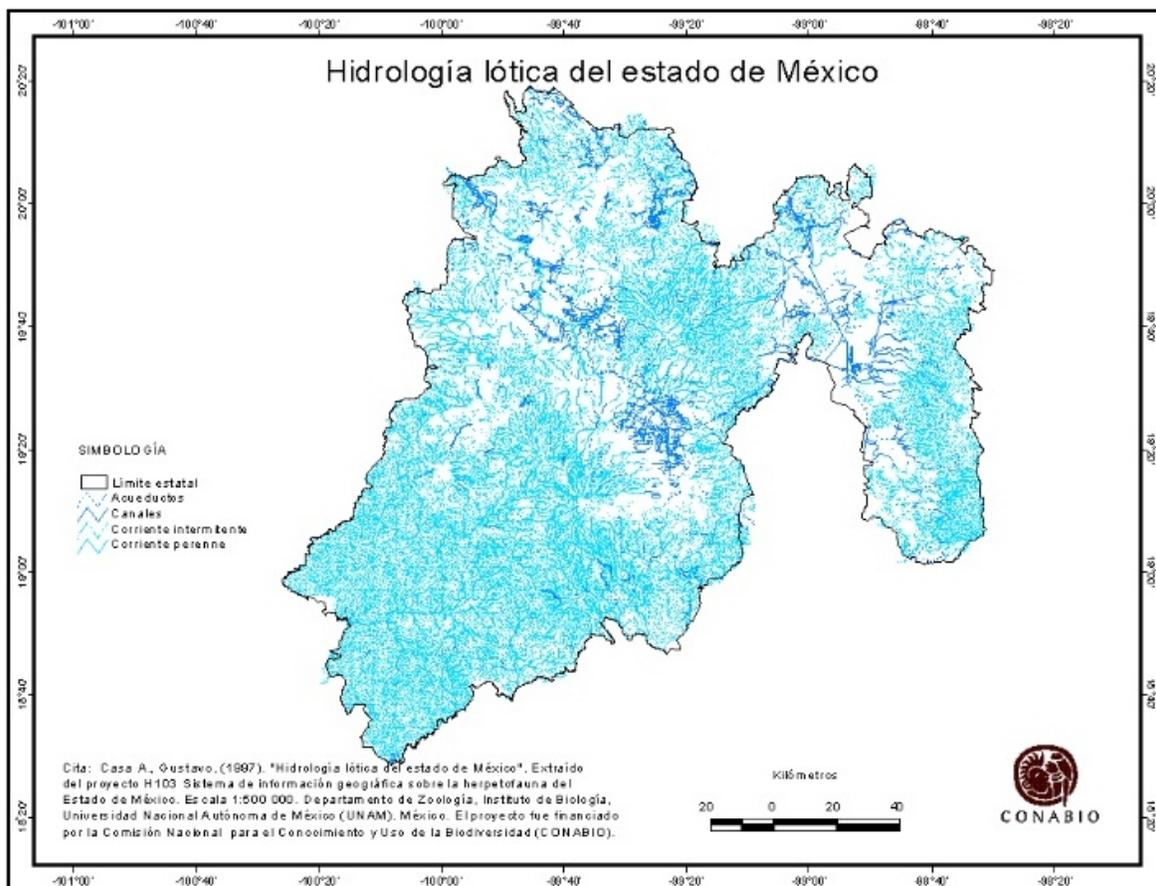


El municipio de Chalco forma parte del área denominada Valle de México, que es una meseta conformada por una cuenca cerrada alimentada por un extenso sistema de ríos y lagos, se caracteriza por ser relativamente plana y estar rodeada casi por completo de diversas cadenas montañosas.

El territorio de Chalco pertenece íntegramente a la región hidrológica del Río Pánuco, y a la cuenca del río Moctezuma, la cuenca del río Pánuco tiene una superficie de 96 302.28 km<sup>2</sup> y comprende varias entidades: Distrito Federal, Hidalgo, Estado de México, Querétaro, San Luis Potosí, Veracruz y Tamaulipas.

---

<sup>2</sup> Consultado el 25 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: ([http://www.es.wikipedia.org/wiki/Chalco\\_\(municipio\)](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Chalco_(municipio)))



3

Debido a su cauce se ha convertido en el Gran Canal de Desagüe de la Ciudad de México, cuyo recorrido es paralelo a la Autopista México Puebla en los límites con el municipio de Ixtapaluca, su salida se realiza a través de la obra artificial denominada “Túnel de Tequixquiac” que descarga en el río Salado. En la cuenca del río Pánuco se han construido varias obras de aprovechamiento, todas con fines de riego y control de avenidas. Sus aguas están altamente contaminadas como en el río Lerma. La cuenca del río Moctezuma por su parte representa la

<sup>3</sup> Consultado el 27 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadato/gis/hidrologw.xml?>)

zona lacustre más importante del país y complementa el curso alto del Río Pánuco, al ubicarse dentro de la meseta del valle de México también sirve como canal de desagüe para el drenaje profundo.

Chalco se fundó en el año 999 por una tribu que bajó de Xico, para establecerse en la orilla oriental de uno de los lagos de agua dulce. Gente trabajadora, llegó a tener preponderancia en la cuenca, dominando en alguna época otros pueblos. En el siglo XIV, en el que nació México Tenochtitlán, los chalcas estaban enfrascados en una guerra contra Tezozómoc, señor de Azcapotzalco, que había de durar 30 años, para finalmente, al igual que los pueblos vecinos, terminar de vasallos de los aztecas, cabe señalar que durante este periodo se había diseñado una infraestructura que mantenía a salvo de inundaciones a la ciudad, pero durante la conquista se destruyeron varios canales y contenedores que provocaron muchas inundaciones, situación que no agradó a los españoles, ya que con el estancamiento de aguas negras se desarrollaron muchas enfermedades.

Durante el virreinato, Chalco era una población próspera con un puerto lacustre que, junto con Xochimilco, surtía de verduras frescas y flores a la capital de la Nueva España.

Durante el siglo XIX posterior a la promulgación de la Constitución de 1824, donde se creó el Estado Libre y Soberano de México comenzó la creación de los distritos y partidos entre los que se encontraban Chalco, Coyoacán, Ecatepec, Tacuba, etc. En 1861, la cabecera municipal es nombrada villa y se le imponen los apellidos de “Díaz Covarrubias en homenaje a Juan Díaz Covarrubias estudiante de medicina que fue asesinado el 11 de abril de 1859.

Durante el porfiriato se desarrolla una gran actividad económica, ya que la comunicación entre los comerciantes de diferentes lugares se continúa por agua a través de canoas y barcos de vapor, la industria alcanza un gran desarrollo y las haciendas llegan a su máximo esplendor, ya que sus inicios fueron a finales del siglo XVI y principios del siglo XVII. Dentro de las haciendas las que más destacan son las de Xico, la Compañía, el Moral, entre otras.

En 1859 se instala la Escuela Regional de Agricultura, la cual no tuvo éxito ya que en ese mismo año se toma la decisión de desecar el Lago de Chalco, desapareciendo los pocos pescadores que había. En 1890 el presidente de la República Mexicana, Porfirio Díaz colocó la primera piedra para el primer palacio municipal y en 1893 fue inaugurado por el mismo mandatario.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> SEDUR, 2007 HABITAR Urbanismo, vivienda, planeación y territorio, Año 1 Núm. 1 Pág. 20 a 26



5

En cuanto al movimiento revolucionario de 1910, el municipio de Chalco tuvo algunos enfrentamientos, los zapatistas destruyeron los archivos parroquiales, parte de la iglesia y algunas casas.

<sup>5</sup> Consultado el 25 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: ([http://www.es.wikipedia.org/wiki/Cuenca\\_de\\_Mexico](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_de_Mexico))

Todavía en el siglo pasado se conservaba parte del lago y era famoso por los ranchos que producían los mejores quesos y crema. Desafortunadamente y a raíz de los problemas de inundaciones que se seguían presentando se tomó la decisión de extraer la mayor parte del agua del lago, dejando un páramo seco y polvoso, que gente de escasos recursos fue apropiándose para edificar sus viviendas, que en sus inicios estaban constituidas por elementos de lámina y madera.

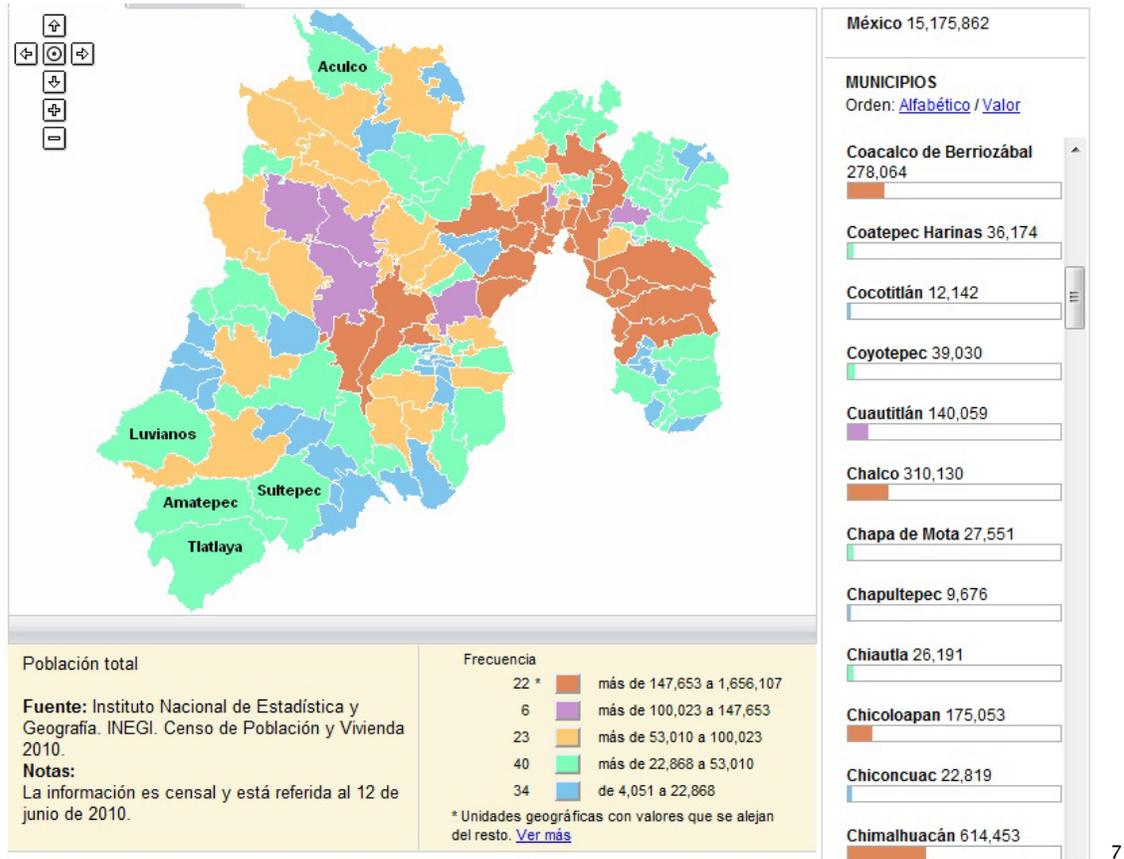
Para 1979 en los terrenos desecados del lago de Chalco da comienzo el asentamiento humano más grande de Latinoamérica conocido como Valle de Chalco con más de 500,000 habitantes en la primera etapa. Es por eso que la cabecera municipal es elevada a categoría de ciudad en marzo de 1989, después del 30 de noviembre de 1994 los habitantes de la región del Valle de Chalco luchan por su separación, por ello se creó el municipio 122 denominado Valle de Chalco Solidaridad.<sup>6</sup>

Actualmente el municipio de Chalco está clasificado en el listado del INEGI entre los municipios de mayor población como lo muestra la siguiente imagen:

---

<sup>6</sup> Consultado el 30 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://www.estadodemexico.com.mx/portal/chalco/print.php?d=3>)

# “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



Muchos de éstos habitantes tienen hogares con las siguientes características:

<sup>7</sup> Consultado el 30 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.inegi.gob.mx>)

Hogares <a href="#">Ver básicos</a>		
 Hogares, 2010	73,832	3,689,053
 Tamaño promedio de los hogares, 2010	4.1	4.1
 Hogares con jefatura masculina, 2010	57,584	2,841,143
 Hogares con jefatura femenina, 2010	16,248	847,910
Vivienda y Urbanización <a href="#">Ver básicos</a>		
 Total de viviendas particulares habitadas, 2010	74,761	3,749,106
 Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4.1	4.1
 Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	68,401	3,527,805
 Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	66,119	3,383,410
 Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	71,458	3,472,355
 Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	72,759	3,540,779
 Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	73,079	3,646,743
 Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	55,807	2,929,118
 Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	71,106	3,538,214
 Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	46,888	2,423,942
 Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	17,117	1,162,156
 Parques de juegos infantiles, 2009	No disponible	824

Desde hace poco más de 20 años que se comenzó a poblar la zona, esta ha padecido tres inundaciones que nos hacen recordar aquel dicho: "las aguas tienen memoria". ¿Cuál es la situación actual? Anteriormente los ríos de La Compañía y la Asunción, desembocaban en el antiguo Lago de Chalco, pero con la desecación de este, el primer río es encausado al Río de los Remedios y el segundo al Gran Canal Nacional, ambas corrientes pluviales tienen un alto grado de contaminación, además se utilizan las corrientes de éstos ríos como drenaje para el desalojo de desechos de diferentes tipos. Ahora bien no olvidemos que el lecho del antiguo lago de Chalco es ahora el hogar de miles de personas, que viven en un riesgo que se incrementa constantemente debido a la excesiva extracción de agua de los mantos acuíferos, lo que está causando un severo hundimiento que se estima ha

<sup>8</sup> Consultado el 30 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.inegi.gob.mx>)

sido mayor de 15 metros en las últimas décadas. Se pronosticó que las inundaciones continuarán en el futuro, ya que no habrá bordo capaz de detener la fuerza de las aguas, cuando el nivel del lecho se encuentra tantos metros debajo de los caudales que por cientos de años han tenido ese cauce.

Salió la propuesta por parte de un investigador del Instituto de Geología de la UNAM, que se analizará la posibilidad de restablecer el lago de Chalco. Esta idea va acorde con la de destacados arquitectos como Teodoro González de León, Alberto Kalach, Jorge Legorreta y el ingeniero ambientalista Gabriel Quadri, quienes han insistido que se restablezca el lago de Texcoco, cuya factibilidad quedó probada con el lago piloto que ha manejado desde hace 30 años el Ing. Gerardo Cruickshank.

El nacimiento de un nuevo lago en 1,500 hectáreas de superficie en valle de Chalco y Tláhuac propiciará en los próximos 5 años el desalojo de más de 120 mil habitantes, los cuales se encuentran asentados en 12 colonias que se ubican en la parte más baja de a zona, este cuerpo de agua tendría origen en el hundimiento de suelo ocasionado a partir de la entrada en funcionamiento de 14 pozos construidos a principios de los 80's. Esta batería de pozos es conocida como Sistema Mixquic-Santa Catarina y se localiza a 400 mts. de profundidad. La magnitud del problema es mucho mayor que el que se vive en la parte oriente de

este municipio con la fisura del río de La Compañía, lamentablemente debido al hundimiento del suelo, éstas fracturas en el canal de La Compañía serán más frecuentes por los grandes volúmenes de agua que arrastran.

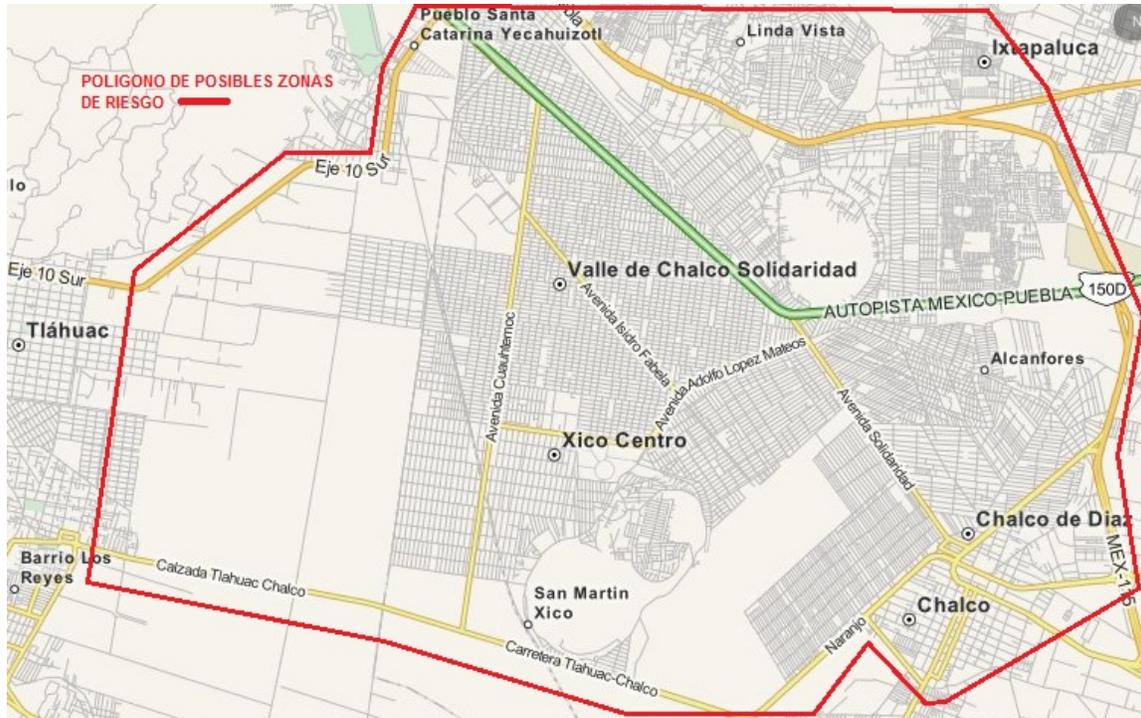
Las colonias que se verán afectadas en los próximos cinco años son las ubicadas en el valle de Chalco: María Isabel, Niños Héroes I y II, Alfredo Baranda, las secciones 1 a 4 de San Miguel Xico y las que se encuentran en la parte oriente de Tláhuac: La Habana y San José.

El hundimiento en esta parte alcanza una amplia zona, incluso la que corre hacia la autopista México–Puebla, donde se encuentran las colonias Avándaro y San Isidro, afectadas recientemente por las inundaciones.

Esas colonias de Tláhuac y Valle de Chalco en peligro de inundarse por el hundimiento del suelo se encuentran hoy a 12 metros por debajo del nivel original del terreno.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Consultado el 30 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en:  
([http://www.atmosfera.unam/editorial/libros/cambio\\_climatico/hidrologicos.pdf](http://www.atmosfera.unam/editorial/libros/cambio_climatico/hidrologicos.pdf) )



La problemática expuesta anteriormente de los problemas de inundación que presenta el municipio de Chalco se ha referido al hundimiento de la zona en sí, mas hay que agregar las consecuencias que causan las precipitaciones que se han detectado en la zona en los últimos años. Las precipitaciones han puesto a diversos estados como zonas declaradas de desastre natural, mismas que se exhiben en el siguiente cuadro:

Año	Municipios afectados
2006	Nicolás Romero y Xonacatán
2007	Ecatepec, Metepec y Nezahualcóyotl
2008	Cuautitlán Izcalli.
2009	Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán México, Ecatepec, Tlalnepantla y Tultitlán.
2010	Chalco, Ecatepec, Nezahualcóyotl, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad y Xonacatlán.
2011	Ecatepec, Nezahualcóyotl, Valle de Chalco, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla, Tultitlán, Teoloyucan y Cuautitlán.

10

Como podemos apreciar la cantidad de municipios afectados por las inundaciones va en aumento, lo cual hace evidente que no se están tomando las medidas pertinentes por parte de los actores, para solucionar en su totalidad los problemas, de modo global y como complemento para este capítulo procederemos a entender que es una inundación y cómo se clasifica, de esta manera, cuando llegemos a los capítulos 4 y 5 éstos conceptos ya estarán en nuestra mente.

Denominamos inundación a un sumergimiento temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que puede drenar un cauce.

<sup>10</sup> Consultado el 20 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.caem.pdf-tlloc-12>)

Las inundaciones se pueden clasificar según el origen:

- Inundaciones por precipitaciones “in Situ”
- Inundaciones por desbordamientos de ríos, lagos marismas provocadas o potenciadas por precipitaciones, deshielo, obstrucción de los lechos de los ríos o la acción de mareas y vientos.
- Inundaciones por ruptura o por operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Clasificación integral de las inundaciones producidas por lluvias:

- Inundaciones muy rápidas producidas por lluvias de intensidad muy fuerte (superior a los 180mm/h) pero muy cortas (menos de una hora). La cantidad de lluvia totalizada no supera los 80mm. Usualmente producen inundaciones locales en ciudades o pueblos debido a problemas de drenaje o en pequeñas cuencas con mucha pendiente formando las inundaciones súbitas. Los principales daños son debidos a coches arrastrados, cortes de electricidad y muertes de una o dos personas por falta de precaución.
- Las inundaciones producidas por lluvia de intensidad fuerte a moderada (superior a 60 mm/h) y duración inferior a 72 horas, afectan

principalmente a zonas de ríos con mucha pendiente o con mucho transporte sólido, aquí se pueden encontrar dos categorías:

- A) Inundaciones catastróficas producidas por lluvias de fuerte intensidad durante dos o tres horas, pese a que la zona afectada puede no ser muy grande (cuencas comprendidas entre 100 y 2000 km<sup>2</sup>). El tiempo de respuesta es muy corto y pueden producirse un número considerable de muertos.
- B) Inundaciones catastróficas por lluvia de intensidad fuerte a moderada durante dos o tres días, la zona afectada puede ser muy grande y las lluvias y el mal tiempo pueden abarcar gran parte del país. En este caso el tiempo de respuesta puede ser muy corto para la parte alta de los ríos, pero el valor máximo de la crecida de un río puede llegar un día después de que se hayan producido las máximas intensidades pluviométricas, la cantidad de pérdidas humanas es menor, pero es inversamente proporcional a los daños materiales.
- Las inundaciones extraordinarias producidas por lluvias de intensidad débil, de tipo local que duran más de 3 días, en general no hay muertos ya que se implementan con facilidad planes de atención a emergencias y los daños materiales tienden a ser mucho menores que en el caso anterior.

Como lo hemos desarrollado a lo largo de este capítulo los riesgos por inundación en este municipio provienen de tres circunstancias, una natural que es debida a la precipitación pluvial y dos causadas por el hombre, el desecar el lago de Chalco y al promover obras de infraestructura, que no consideran el entorno cambiante.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Consultado el 20 de Agosto de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.helid.digicollection.org/en/d/Js13490s/3.2html> )

## **CAPÍTULO II. Marco Jurídico y su Influencia en el Desarrollo del Municipio de Chalco**

El desarrollo de los municipios desde el punto de vista urbanístico se ha incrementado gradualmente de los años 50's a la fecha, simplemente en el Estado de México alrededor de esa época contaba con una población aproximada de 1,400,000 habitantes y se estima que para el 2020 alcanzará 18,000,000 de habitantes.

Estos habitantes al pasar de los años han modificado sus patrones de vivienda y cantidad de miembros que habitan en ella, a principios del siglo XX, la familia promedio tenía 8 miembros los cuales podían asentarse en viviendas multifamiliares, mejor conocidas como vecindades o en casas solas en las cuales existía algún taller o comercio que les facilitaba el sustento.

Para 1958 el gobierno estatal decretó la Ley de Fraccionamientos de Terrenos del Estado de México, en la cual por primera vez se estableció una tipología habitacional que constaba de lo siguiente:

- Popular con obras de urbanización progresivas
- Residencial y Residencial Campestre con obras de urbanización terminadas

Otra característica de esta ley es que por primera vez se obligaba a los fraccionadores a otorgar áreas de donación para zonas verdes.

A partir de aquí surge el concepto de que la vivienda debe contener áreas verdes empastadas, lugares de estacionamiento dentro del lote y que dentro del área construida exista la separación de espacios por uso, es decir baños, cocina, recámara, estancia, etc. También se separan las áreas de trabajo, comercio, equipamiento urbano y habitación.

Surgen los primeros desarrollos habitacionales para atender la necesidad de una parte de la población asalariada, por lo regular son casas unifamiliares en un solo nivel, en lotes de 120 m<sup>2</sup>, ejemplos de éstos los podemos encontrar en Coacalco, Ecatepec, Toluca y Tultitlán. A la par surgen los asentamientos irregulares caracterizados por sus construcciones provisionales y la carencia de servicios, localizados en Nezahualcóyotl y Chamapa en Naucalpan.

Para la década de los 70's surgen los conjuntos habitacionales multifamiliares en régimen en condominio tanto vertical como horizontal y de tipo mixto promovidos principalmente por el INFONAVIT. Pero también en esta década los asentamientos irregulares crecieron aceleradamente en los municipios colindantes

al Distrito Federal que ocuparon predios privados, ejidales y públicos, conservando las características descritas anteriormente.

En 1979, se hace una actualización a la Ley de Fraccionamientos de Terrenos del Estado de México y la tipología queda de la siguiente manera:

- Popular con obras de urbanización terminadas
- Residencial y Residencial Campestre con obras de urbanización terminadas.

Este tipo de fraccionamientos además de otorgar áreas de donación también edificarán obras de equipamiento urbano.

Para ese mismo año se decreta el Reglamento de Construcciones de Inmuebles en Condominio, el cual en su artículo 24 define a los Conjuntos Habitacionales de Interés Social sin ninguna limitación en cuanto al número de viviendas que se pueden edificar en un solo predio, pero además del otorgamiento de áreas de donación y edificación de equipamiento, también establece que deberán construirse obras de urbanización para su adecuado funcionamiento e integración a la estructura urbana.

Para 1982 se crean los fraccionamientos sociales progresivos creados por instituciones públicas como AURIS, CRESEM Y PROFOPEC.

En 1983 se decreta la Ley General de Asentamientos Humanos del Estado de México que clasificó los fraccionamientos habitacionales de la siguiente manera:

- Social Progresivo con obras de urbanización y equipamiento progresivas.
- Habitación Popular con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación Residencial con obras de urbanización y equipamiento terminadas.
- Habitación Campestre con obras de urbanización y equipamiento terminadas.

Al año 2000 la Zona Metropolitana del Valle de México está conformada por 37 municipios y era habitada por 9.2 millones de personas, para el 2005 la conformaban 59 municipios que unidos a las 16 delegaciones del Distrito Federal con una población aproximada de 19.18 millones de personas. Actualmente la población de la Zona Metropolitana es del alrededor de 13 millones de personas.<sup>12</sup>

Una zona metropolitana se define como un conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la

---

<sup>12</sup> SEDUR, 2007 HABITAR Urbanismo, vivienda, planeación y territorio, Año 1 Núm. 1 Pág. 49 a 53

contenía. Incorpora como parte de si misma o de su área de influencia directa a municipios predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica.

El crecimiento de la mancha urbana ha adquirido un carácter anárquico y al margen de la legalidad, por ello las instancias gubernamentales han actualizado mucha de su normatividad como es el caso del Libro Quinto del Código Administrativo y su respectivo reglamento, que va de la mano con la publicación de la mayoría de los planes municipales de desarrollo urbano, donde buscan alcanzar metas de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos en cada entidad, así como de crecimiento, conservación y mejoramiento de los centros de población.

Los planes municipales de desarrollo urbano tienen sus bases en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su artículo 26 establece lo siguiente:

“A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución.”<sup>13</sup>

Y del artículo 27 de la misma se basa en lo siguiente:

“La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio

---

<sup>13</sup> Miguel Carbonell, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México D.F. 2010, 159 a. Edición, Editorial Porrúa, p. 30

social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.”<sup>14</sup>

Por ello todos los municipios están obligados a formular, aprobar y administrar la zonificación y sus planes de desarrollo, incluyendo las reservas territoriales,

---

<sup>14</sup> Miguel Carbonell, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México D.F. 2010, 159 a. Edición, Editorial Porrúa, p. 31

controlando sus usos de suelo, así como regularizando la tenencia de la tierra urbana y las construcciones que se desplanten en ella.

El Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Chalco establece que la superficie apta para el desarrollo urbano dentro de su demarcación es de 13,344.93 hectáreas, lo que significa un 57.88% del total de su superficie, éstas áreas se distribuyen al centro, poniente y surponiente del municipio. Por otro lado el 34.17% de la superficie del municipio se considera no apta para el desarrollo de actividades urbanas principalmente por sus características topográficas con pendientes mayores al 15% y suelos inestables, a pesar de esto la tendencia de crecimiento es hacia éstas zonas siendo las principales las ubicadas en San Martín Cuautlalpan y Santa María Huexoculco. El resto de la superficie se considera zona de restricción.

La actividad pecuaria se desarrolla en la planicie, principalmente en ranchos. Este municipio destaca como cuenca lechera, sin embargo ha disminuido por el acelerado crecimiento de los asentamientos humanos, otro factor externo que ha impactado a decrecimiento de esta actividad es la importación de los lácteos. Con el avance de los asentamientos humanos en el municipio, la ganadería se ha estancando. No cuenta con infraestructura que le permita desarrollarse. En las últimas dos décadas se ha perdido una importante superficie con potencial

agrícola para dar lugar a asentamientos humanos, zonas industriales y comerciales.

Uno de los problemas que más impactos negativos generan al medio ambiente son las aguas residuales, ya que constituyen posibles focos de infección, además al emplearla en riego de cultivos se aceleran la salinización del suelo así como su contaminación, limitando su uso en los cultivos. Se identifican cuatro principales fuentes de contaminantes derivadas de industrias, establecimientos de servicios, vivienda y ranchos afectando fundamentalmente a los ríos de La Compañía y Amecameca.

En cuanto a los acuíferos, la principal afectación a éstos se debe especialmente a la falta de infraestructura para su conducción, así como el depósito final de contaminantes domésticos especialmente del rubro sanitario.<sup>15</sup>

Por las razones antes descritas la seguridad de los asentamientos humanos y de la vivienda se asocia con diversas leyes y reglamentos, así como a las condiciones físicas del sitio y alas características constructivas de los inmuebles. La planeación del ordenamiento territorial y de los asentamientos humanos es fundamental para la prevención de riesgos. Las leyes que los regulan, son entre otras:

---

<sup>15</sup> Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Estado de México 2005-2011, 203 p.

- La Ley General de Asentamientos Humanos artículos 12 al 19<sup>16</sup>
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 19 al 20 BIS, tiene que ver con la identificación de zonas aptas para los asentamientos humanos, el desarrollo urbano y la vivienda.<sup>17</sup>
- Ley General de Protección Civil Arts. 3, que señala que los tres niveles de gobierno tratarán en todo momento que los programas y estrategias dirigidas al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil se sustenten en un enfoque de gestión integral del riesgo, 4, fracción III que señala la obligación del Estado en sus tres órdenes de gobierno, para reducir los riesgos sobre los agentes afectables y llevar a cabo las acciones necesarias para la identificación y el reconocimiento de la vulnerabilidad de las zonas bajo su jurisdicción y 75 establece que las Unidades Estatales o Municipales de Protección Civil, así como las del Distrito Federal, podrán identificar y delimitar los lugares o zonas de riesgo.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Asentamientos Humanos, México D.F. DOF 09/04/2012 p. 8 a 10

<sup>17</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México D.F. DOF 09/06/2012 p. 16 a 17

<sup>18</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Protección Civil, México D.F. DOF 09/04/2006 p. 2 a 3

- Para el caso de riesgos por inundaciones se considera que un instrumento de apoyo es el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, regulado en los Art. 45, 46, 53 y 55 bis, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.<sup>19</sup>

Conforme al artículo 8 del Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social corresponde a la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio:

“Diseñar, planear, promover, proyectar, normar, coordinar y articular, en lo que compete a la Secretaría, las políticas de ordenación del territorio, de desarrollo urbano y regional, de suelo y reservas territoriales y de atención a la pobreza urbana, así como de prevención y atención de daños en materia de infraestructura urbana, y vivienda causados por fenómenos naturales”<sup>20</sup>

Por otra parte, el artículo 12 de la Ley General de Protección Civil señala que la coordinación ejecutiva del Sistema Nacional de Protección Civil recaerá en la Secretaría de Gobernación, la cual tiene las siguientes atribuciones en materia de protección civil:

---

<sup>19</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México D.F. DOF 09/06/2012 p. 31 a 33 y 38 a 39

<sup>20</sup> Gobierno Federal, Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social, México DOF 19/07/2004 p. 5

“Desarrollar y actualizar el Atlas Nacional de Riesgos”<sup>21</sup>

El artículo 10 del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación señala que la Coordinación General de Protección Civil tendrá las siguientes atribuciones:

“Supervisar que se mantenga actualizado el Atlas Nacional de Riesgos”<sup>22</sup>

Antes de seguir avanzando es necesario saber ¿Qué es el Atlas Nacional de Riesgos? Por su ubicación geográfica y por la dinámica de su proceso de desarrollo, México está sujeto a gran cantidad de fenómenos naturales y antrópicos que anualmente causan daños importantes, pérdidas económicas y humanas. Por ello para reducir los desastres es indispensable evaluar y luego disminuir la condición de riesgo que los provoca.

El Atlas Nacional de Riesgo es un sistema integral de información sobre el riesgo de desastres, que entre otras cosas ofrece las siguientes ventajas:

- Simular escenarios de riesgos de desastres.
- Hacer recomendaciones para la oportuna toma de decisiones
- Establecer medidas efectivas para la prevención y mitigación
- Promover el desarrollo sustentable con seguridad y bienestar

---

<sup>21</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Protección Civil, México D.F. DOF 09/04/2006 p. 11

<sup>22</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Protección Civil, México D.F. DOF 09/04/2006 p. 10

- Establecer un marco normativo

El riesgo se compone de 3 elementos:

Peligro: que es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino en un lapso dado. El potencial de peligro se mide por su intensidad y por su periodo de retorno (0 a 1)

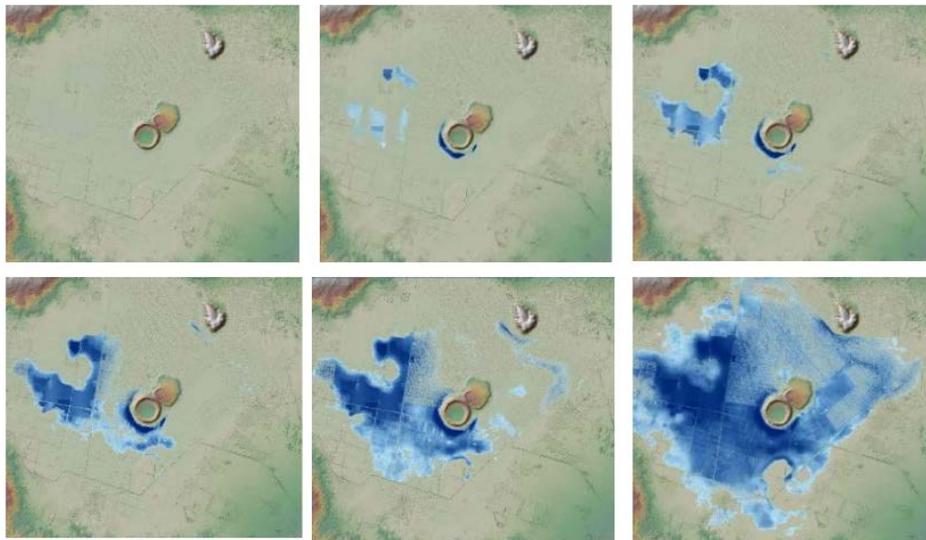
Exposición: es la cantidad de personas, bienes, valores, infraestructura y sistemas que son susceptibles a ser dañados o perdidos (\$ o vidas).

Vulnerabilidad: es la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados (0 a 1).

Para integrar un modelo de riesgo se requiere de lo siguiente:

- Características del Medio Físico = Peligro
- Entorno Socioeconómico = Sistema Expuesto
- Características de la Infraestructura = Vulnerabilidad

Para entender un poco el resultado obtenido de este modelo podemos ver el escenario con imágenes de satélite de las zonas con riesgo de inundación en Chalco:



23

Los instrumentos que intervienen en la seguridad jurídica de los asentamientos humanos de la vivienda en zonas de riesgo son de carácter preventivo como los planes o programas de ordenamiento territorial, planes de desarrollo urbano y los atlas de riesgos; y de carácter correctivo y operativo como los reglamentos de construcción y los programas de protección civil, entre otros.

Los planes o programas de ordenamiento del territorio y planeación urbana son los instrumentos jurídicos que competen a la autoridad municipal a través de los cuales se regulan los usos y aprovechamientos del suelo en general y en particular en zonas de riesgo, para el desarrollo urbano y la vivienda.

Las autoridades locales por su parte tendrán la obligación de estudiar toda la información proporcionada en los programas de desarrollo urbano municipal,

---

<sup>23</sup> Consultado el 12 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.inegi.org.mx>)

entre otros para la autorización de cualquier proyecto o conjunto habitacional, aunque a veces los intereses de otros órganos o participantes del proceso hagan esto a un lado para otros fines de lucro o proselitismo.

En la guía metodológica para la elaboración de planes o programas de desarrollo urbano de SEDESOL, se considera la integración en la planeación de los asentamientos humanos a los atlas de riesgo como insumo para su elaboración y operación a través de los programas de ordenamiento territorial y planes urbanos, de esta manera se obliga a las autoridades a incorporar estrategias de desarrollo y usos de suelo que otorguen seguridad física territorial a la población.

La SEDESOL tiene registrados 74 Atlas de Riesgo en 19 estados de la República Mexicana, mismos que en el comité de suelo y sustentabilidad de la CONAVI, se definió la forma en la que esta información pudiera ser utilizada.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Consultado el 2 de Septiembre 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx>)

**Atlas de riesgo registrados en Sedesol**

ESTADO	MUNICIPIO	ESCALA
BCS	Mulegé	1:50,000
CAMPECHE	Carmen	1:50,000
COLIMA	Tecomán	1:50,000
CHIAPAS	Arriaga	1:50,000
	Comitán de Domínguez	1:50,000
DISTRITO FEDERAL	Iztapalapa	1:50,000
	Magdalena Contreras	1:50,000
	Milpa Alta	1:50,000
	Tlalpan	1:50,000
HIDALGO	Tlaxcoapan	
JALISCO	Ameca	1:50,000
MÉXICO	Amecameca	1:50,000
	San Vicente Chicoloapan	1:50,000
	Chimalhuacán	1:50,000
	Nicolas Romero	1:50,000
	El Oro	1:50,000
	Valle de Chalco	1:50,000

25

La metodología de SEDESOL utilizada para la elaboración de los atlas de riesgo existentes establece una escala mínima de 1:50,000 y definen las zonas de riesgo en el ámbito municipal.

Para poder identificar viviendas en zonas de riesgo a una escala 1:50,000 debe ser compatible con un sistema de información geográfica que permita sobreponer el atlas de riesgo con el inventario de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010, lo cual empezó a ser posible en 2012 cuando el INEGI liberó esta herramienta e hizo el convenio con el RUV.

<sup>25</sup> Consultado el 2 de Septiembre 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx>)

En julio de 2011 se llevó a cabo una reunión del Consejo Nacional de Organismos Estatales de Vivienda donde el presidente de dicha organización expuso los requerimientos de las diferentes entidades federativas en materia de vivienda ubicada en zona de riesgo, con el fin de ser reubicadas.

En este evento se presentó información de 22 estados, 489 municipios, 3,055 localidades en las que se identificaron un total de 484,172 viviendas. Cabe señalar que no toda la información presentada se obtuvo a partir de los Atlas de Riesgo, sino a través de las autoridades locales.

Por otra parte, no todos los atlas de riesgo están a una escala adecuada para identificar las viviendas que se encuentran en situación de riesgo. Por ello resulta difícil tanto para las autoridades federales como para las locales identificar a las viviendas en condición de riesgo.

Por otra parte es importante considerar que las viviendas en zonas de riesgo generalmente no están identificadas dentro de los usos de vivienda de los programas de desarrollo urbano, sino en márgenes de ríos, cañadas, límites de zona federal que no son normadas por los planes o programas de desarrollo urbano, es decir se realizaron sin licencias de uso del suelo y/o de construcción.

ESTADO	TOTAL MUNICIPIOS	TOTAL LOCALIDADES	TOTAL VIVIENDAS UBICADAS EN ZONAS DE RIESGO	TOTAL HABITANTES UBICADOS EN ZONAS DE ALTO RIESGO	ATLAS DE RIESGO
AGUASCALIENTES	6	10	2,505	11,022	SI
CAMPECHE	11	69	59,556	233,010	NO
COAHUILA	8	30	4,079	17,948	NO
COLIMA	10	n/d	561	2,179	NO
CHIAPAS	59	147	3,706	17,272	SI
CHIHUAHUA					NO
DISTRITO FEDERAL	15	n/d	11,461	50,428	SI
DURANGO	3	14	1,770	7,295	SI
ESTADO DE MEXICO	23	79	3,895	17,247	SI
GUANAJUATO	17	38	2,591	12,519	SI
HIDALGO	47	107	6,204	31,020	NO
JALISCO	6	17	849	3,467	NO
MICHOACAN					NO
MORELOS	19	61	106,760	533,801	SI
NAYARIT	19	n/d	73,579	323,748	NO
NUEVO LEON	13	n/d	4,063	17,065	SI
OAXACA					NO
PUEBLA					NO
QUERETARO	8	116	8,440	57,058	SI
QUINTANA ROO					NO
SAN LUIS POTOSI	22	530	24,213	109,874	SI
SINALOA	13	58	43,610	189,150	SI
SONORA	28	28	9,291	46,455	SI
TABASCO	11	485	33,522	134,550	SI
TAMAULIPAS	7	8	17,412	66,504	SI
TLAXCALA					NO
VERACRUZ	143	1,257	65,980	296,910	SI
YUCATAN	1	1	125	500	NO
ZACATECAS					NO
<b>TOTAL</b>	<b>489</b>	<b>3,055</b>	<b>484,172</b>	<b>2,179,022</b>	

La Comisión Nacional de Vivienda publicó desde diciembre del 2007 la primera versión del Código de Edificación de Vivienda, que por estar basado en casos internacionales causó un impacto negativo en la calidad de vida de las familias de bajos ingresos, por lo que en su segunda edición presenta consideraciones para las edificaciones y estructuras en zonas de riesgo de inundación donde se debe de considerar:

<sup>26</sup> CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las condiciones de la vivienda en zonas de alto riesgo y las acciones instrumentadas en el periodo 2008-2012, México, p. 13

1. La delimitación de la zona en peligro de inundación, límites del cauce de crecida y de zonas de inundación y el nivel de inundación de diseño, según los atlas de riesgos respectivos o lo que determine la autoridad competente.
2. El alzado o proyección vertical del piso más bajo proyectado, incluyendo el sótano. En las áreas sujetas a inundación poco profunda según en el anexo correspondiente, debe indicarse la altura del piso más bajo proyectado, incluyendo el sótano, por encima del nivel de terreno adyacente más alto.
3. En las zonas costeras de alto peligro, debe incluirse el alzado o proyección vertical de la parte inferior del elemento estructural horizontal más bajo.
4. Si las cotas de diseño no están incluidas en los atlas de riesgo, el FRAE (Funcionario Responsable del Control y Administración de la Edificación) y el solicitante deben obtener y utilizar razonablemente cualquier cota de diseño de inundación e información del cauce de crecida disponible de otras fuentes. No se deben considerar períodos de retorno menores a 50 años.<sup>27</sup>

En agosto de 2012 se firmó un Convenio de Colaboración entre la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y el RUV que tiene como objetivo establecer bases de

---

<sup>27</sup> Consultado el 13 de Septiembre 2012 (en línea) disponible en: (<http://www.conavi.gob.mx>)

colaboración para intercambiar información relativa a los programas de desarrollo urbano, uso del suelo y atlas de peligros y riesgos, e inventarios de suelo la subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio.

A partir de este convenio, la Sedesol entregó al RUV los programas de desarrollo urbano de 15 municipios, el inventario de suelo de 131 ciudades y 80 atlas de peligros y riesgos.

Derivado de ese convenio, el RUV firmó un convenio con la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) y los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIS): Infonavit, Sociedad Hipotecaria Federal y Fovissste para evitar la construcción e individualización de viviendas en zonas de riesgo, fomentar el crecimiento de las ciudades en suelo apto y con estricto apego a los planes de desarrollo urbano vigentes bajo los criterios de la Sedesol.

Hasta el momento hemos estudiado toda la normatividad nacional que ha influido en el desarrollo del municipio de Chalco, pero no debemos hacer a un lado a toda esa tendencia de sustentabilidad que quedó enmarcada en el “*Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable*”<sup>28</sup> y de la cual apenas estamos empezando a ver los frutos, gran parte de lo que se manejó

---

<sup>28</sup> Gobierno Federal, Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un Desarrollo Sustentable, México 2007, 80 p.

en ese programa obedece a la influencia de estándares de tipo internacional como la Certificación LEED que desde hace varios años indica que las viviendas deban ser construidas en lugares que sean seguros para sus habitantes y la comunidad circundante, no deberán tampoco contribuir a la degradación o a la pérdida de tierras agrícolas o recursos naturales.

También indica que no se deberán construir viviendas en:

- Terrenos que antes de la adquisición para el proyecto era un parque público, a menos que la tierra de igual o mayor valor como zona verde es aceptada en el comercio por el propietario de la tierra pública.
- La tierra cuya elevación es menor a los niveles registrados de inundaciones de los últimos 100 años.
- Terrenos que están identificados como hábitat federal o estatal para una especie o en listas en peligro de extinción.
- Dentro de un radio de 100 pies de cualquier cuerpo de agua (ríos, lagunas, etc.) áreas de especial preocupación por el Estado o Gobierno local, o dentro los espacios restringidos indicados en las regulaciones locales o estatales
- Terrenos definidos como agrícolas de primera.<sup>29</sup>

A lo largo de este capítulo se ha analizado gran parte de la normatividad que ha llevado al municipio de Chalco, a lo que es en la actualidad, es evidente que se han cometido muchos errores, algunos por desconocimiento, otros por negligencia.

---

<sup>29</sup> U.S. Green Building Council, LEED for Homes Program Pilot Rating System, Versión 1.11 a, United States, January 2007, 184 p passim

### **CAPÍTULO III. La Infraestructura y su Participación dentro del Sector Vivienda**

En los últimos doce años la necesidad de construcción de infraestructura para la vivienda en México ha evolucionado considerablemente, estos cambios se han presentado de la mano con las propuestas que han hecho los desarrolladores de vivienda.

En un principio los desarrolladores invertían en zonas que ya contaran con urbanización, de esta forma los problemas de abastecimiento de agua potable, drenaje y electrificación los absorbía directamente la localidad, algunos más aventurados se atrevieron a colocar sus fraccionamientos en zonas alejadas de la mancha urbana, generándose muchos problemas para proveer a los mismos de los servicios básicos, a la fecha varios de ellos continúan sin el servicio, lo tienen de manera parcial o en condiciones no satisfactorias para llevar una buena calidad de vida.

Durante un periodo de tiempo se optó por dejar de construir en las zonas conurbadas y potencializar los usos de suelo existentes en la parte centro de la ciudad para aprovechar las redes que ya estaban en funcionamiento y que aparentemente estaban siendo explotadas a la mitad de su capacidad, claro que a diferencia de los conjuntos que se desplantaban en las zonas conurbadas la

opción de vivienda en éstos sectores se limitaba a vivienda vertical, pues el costo de la tierra urbanizada encarecía demasiado el producto terminado lo cual mantenía alejados a los sectores de medio, medio bajo y de escasos recursos sin posibilidad de acceder a la vivienda en estas zonas.

La concentración de la población en zonas urbanas, así como la demanda de servicios que genera este fenómeno ha planteado nuevos desafíos en materia de desarrollo urbano, pero al mismo tiempo la oportunidad para replantear la manera en que se está planeando y reconvirtiendo a las ciudades y sus áreas subutilizadas.

Una de las preocupaciones es reconvertir y densificar, hacer a las poblaciones accesibles para sus habitantes facilitando la movilidad, dándole prioridad al transporte público, sobre el automóvil privado, creando y mejorando los espacios de áreas públicas, desarrollando proyectos de vivienda con adecuada ubicación y diversidad contribuyendo a crear países urbanos verdes.

Proveer el suelo para la densificación es reevaluar sus usos y cambiar los obsoletos, creando oportunidad para proyectos nuevos y de usos mixtos, con ello las autoridades correspondientes deberán la calidad de su infraestructura y equipamiento para ver si es adecuado densificar ciertas zonas.

Densificar sin tomar en cuenta una cierta relación entre metros cuadrados de área pública y la intensidad de población es peligroso, pues entonces se construyen desarrollos verticales con enormes alturas pero las calles siguen siendo angostas, sin parques ni jardines. Los lugares que están muy bien conectados a través del transporte público propician el desarrollo de comercios y servicios facilitando a las personas la accesibilidad a estos satisfactores.

Con la evolución del sector vivienda, en particular con la planeación de grandes ciudades como las denominadas Ciudades Bicentenario, en el Estado de México, pero sobre todo con los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables(DUIS), se hizo necesario un mejor planteamiento, inversión y trabajo en conjunto entre autoridades municipales, estatales, federales con los desarrolladores.

Por estas razones el gobierno se vio en la necesidad de crear programas e iniciativas que impulsen obras de mejoramiento, mantenimiento y acondicionamiento de las instalaciones de las áreas comunes, orientar y apoyar el uso de recursos para proyectos y acciones en beneficio ambiental, promover una cultura de corresponsabilidad entre el gobierno y la sociedad, fomentar la consciencia de los condóminos que habitan zonas de riesgo geológico y metereológico.

Un ejemplo de éste tipo de desarrollos lo promueve GEO en Zumpango donde pretende construir entre 116,000 y 118,000 viviendas entre 2004 y 2021, tratando de ofrecer una “Ciudad Integralmente Planeada” que ofrezca:

- Competitividad regional
- Sostenible en términos económico, social y ambiental
- Eleve la calidad de vida y plusvalía

A la par de esto se tiene el ideal de promocionar proyectos estratégicos de infraestructura, que se traducen en gestión con autoridades desde locales hasta federales, para ver de dónde se obtendrán los recursos para dichas obras, irónicamente, en la medida en que no se desarrolle ésta no se podrá consolidar el proyecto de ciudad que están promoviendo.

Cuando se habla de una ciudad el tema de la vivienda, no es lo único importante, porque de todos los elementos que hacen la misma, se identifican varios proyectos indispensables:

- Vialidad y transporte
- Servicios
- Equipamiento básico
- Equipamiento urbano regional

Las vialidades de carácter regional las desarrolla el municipio, el gobierno estatal o el federal, dependiendo la importancia de las mismas, ya que pueden ser desde calles internas hasta carreteras para conectar a las poblaciones con otros centros urbanos, lo importante aquí es que todas las vialidades secundarias son responsabilidad de los desarrolladores al igual que las internas del mismo desarrollo.

En el caso del transporte que se ha vuelto un grave problema en el Estado de México, aunque no es una responsabilidad de los desarrolladores, también trabajan con las rutas concesionarias tanto de los que alimentan al interior del conjunto como en el exterior para ir reduciendo los costos, un ejemplo de ello son las negociaciones que GEO está promoviendo con los concesionarios del Mexibus para que de servicio a la Ciudad de Zumpango.<sup>30</sup>

Otro actor importante en el rubro de infraestructura es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) pues además de tener bajo su responsabilidad el abastecer de agua potable a todos los mexicanos está trabajando en proyectos de tratar el 75% de las aguas residuales del país. A este organismo le ha tocado enfrentar realidades como estas:

---

<sup>30</sup> Real State Market & Lifestyle, Infraestructura, México, 2011, No. 80, págs. 126-136

- La disponibilidad de agua, pues México ha disminuido 4 veces la misma pasando de 18000 m<sup>3</sup>/habitante/año a 4300 m<sup>3</sup>/habitante/año.
- La contaminación, derivada de la falta de tratamiento de aguas residuales y a las descargas fuera de norma de aguas negras a ríos, lagos, presas, playas etc.
- En materia agrícola la falta de tecnificación del riego
- La seguridad de la población ante eventualidades hídricas.

Para tratar de corregir la problemática antes descrita se han realizado las siguientes acciones triplicando la inversión en infraestructura hídrica:

- Modernizando el riego agrícola pasando de 1,000,000 de hectáreas a 1,200,000.
- Han puesto en operación 500 plantas de tratamiento y tienen en proceso 89, que incluyen las 3 más grandes del mundo, las dos de Guadalajara que van a tratar toda el agua negra de la zona metropolitana y la planta de Atotonilco, que es la más grande del mundo y dará servicio a más de la mitad de todas las aguas negras del Valle de México.
- Los grandes sistemas de abastecimiento modernos que permitirán substituir la sobreexplotación de pozos como en León, Guadalajara, Guanajuato y la Ciudad de México.

Como reto la CONAGUA plantea que es factible crear un organismo que planee la infraestructura a desarrollarse por zonas, pero sólo si se crea antes un ordenamiento ecológico del territorio, analizando los desarrollos en función del uso de suelo y de su vocación, lo que permita fomentar el desarrollo regional, proteger lo que se debe proteger e impedir que se destruya. Para prevenir los desastres tendrían que remitirse a esa planeación para mitigar los efectos, pues no se trata de ir en contra de la naturaleza sino adecuar la planeación de los asentamientos humanos.<sup>31</sup>

Lo ideal es que exista una institución federal mucho más fuerte en cuanto al control del ordenamiento del territorio y algunas reformas constitucionales que limiten la facultad de los municipios.

Los problemas originados por la situación que viven algunos municipios mexiquenses en materia de vivienda y ordenamiento urbano han orillado a legisladores federales a solicitar reformas para actualizar el marco jurídico e iniciar un proceso de planificación.

Información de la Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México da a conocer que son 7 municipios que no cuentan con Plan de Desarrollo Urbano los

---

<sup>31</sup> CONAGUA, Acciones de Infraestructura de Drenaje y Abastecimiento de Agua, Valle de México 2007-2012, 122 p passim

cuales son: Cocotitlán, Coyotepec, Hueypoxtla, Jaltenco, Melchor Ocampo, Tequixquiac y Tonanitla.

En 2012 el presidente de la comisión de Desarrollo Urbano del Congreso del Estado de México Víctor Bautista López presentó una iniciativa en la que planteó que a través de la consulta pública “Actualidad, vigencia y reformas a la legislación estatal en materia de desarrollo urbano” recaben información para preparar reformas en esta materia.

Consideró relevante retomar la iniciativa incluida en la Agenda del Bicentenario promovida por el ex mandatario Enrique Peña Nieto, para iniciar con el ordenamiento territorial, ya que ella se impulsa la redensificación de zonas urbanas; el aprovechamiento del suelo e infraestructura existentes para lograr un crecimiento ordenado; así como la construcción de viviendas de calidad.

En el Estado de México existen los planes municipales de desarrollo, referente al municipio de Chalco, entidad de nuestro estudio, tratamos de realizar un análisis de los últimos planes para poder detectar cuales han sido las mejoras en la dotación de infraestructura así como las tendencias de la misma.

De acuerdo al plan municipal del 2003 en el año 1995 el 98.04% de la población disponía del servicio de agua potable distribuido de la siguiente manera: el

88.49% tenía agua potable dentro de su vivienda, el 11.37% de la población no contaba con servicio de agua potable dentro de su vivienda, pero se abastecía del servicio a través de redes públicas, mientras que el 0.14% restante se hacía de éste recurso mediante pipas o tomas clandestinas.

Este gasto total de agua potable se cubre por las dotaciones extraídas de 19 pozos profundos en operación situados en territorio municipal, de las cuales 10 controlados por el Organismo Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (O.D.A.P.A.S.) y 9 por comités locales.

O.D.A.P.A.S. proporciona el servicio a la cabecera municipal y a los poblados de San Martín Xico Nuevo, San Lorenzo Chimalpa, San Mateo Huitzilzingo, y Santa Catarina Ayotzingo.

Los comités locales administran el servicio en los poblados de San Marcos Huixtoco, San Pablo Atlazalpan, San Juan y San Pedro Tezompa, San Lucas Amalinalco, San Gregorio Cuautzingo, San Martín Cuautlalpan, Santa María Huexoculco, San Mateo Tezoquipan y la Candelaria Tlapala.

Las zonas deficitarias se localizan en la periferia de los poblados, de manera más notable en el sur de municipio, la periferia de la cabecera municipal y en asentamientos de reciente creación.

En zonas de difícil acceso o reciente aparición reciben diariamente agua potable a través de 8 pipas con capacidad de 10 m<sup>3</sup> cada una, de las cuales 5 pertenecen a O.D.A.P.A.S. y 3 son de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS).

Sin embargo en el Plan Municipal de Chalco actual se establece que en el 2005, el 87.17% la población de este municipio disponía del servicio de suministro de agua potable. Que actualmente el gasto total de agua potable se cubre con dotaciones extraídas de los ahora 27 pozos profundos en operación de los cuales 15 son controlados por O.D.A.P.A.S. y 12 por los comités locales.

De los 15 pozos manejados por el O.D.A.P.A.S., 8 están ubicados en la cabecera municipal y 3 abastecen a las comunidades de San Mateo Huitzilzingo, San Lorenzo Chimalpan Y Santa Catarina Ayotzingo, mientras que 4 fuentes suministran a las Unidades Habitacionales Paseos de Chalco, Volcanes de Chalco, Álamos, Portal Chico y Villas Chalco.

Los comités locales administran el servicio en los poblados de San Marcos Huixtoco, San Pablo Atlazalpan, San Juan y San Pedro Tezompa, San Lucas Amalinalco, San Gregorio Cuautzingo, San Martín Cuautlalpan, San María Huexoculco, San Mateo Tezoquiapan y la Candelaria Tlapala.

Con esta pequeña comparativa podemos ver que la infraestructura de agua potable existente no solo no cubre las necesidades de la población actual sino que además se está incrementando debido a la escasa planeación de los asentamientos irregulares. La falta de recursos económicos por las bajas tarifas de cobro detienen la inversión en infraestructura, disminuyendo la posibilidad de dotar de servicios a comunidades irregulares.

Por su parte el suministro de agua en bloque para la población también se ha deteriorado debido a que el organismo actualmente sólo cuenta con 4 camiones cisterna pipas, en buenas condiciones que abastecen a los pueblos donde no se cuenta con red de infraestructura hidráulica sólo una vez a la semana.

Algo positivo que si enmarcaba el Plan de Desarrollo Municipal de 2003 en el rubro de suministro de agua potable era enlistar las zonas prioritarias que requerían atención para mejorar su calidad de vida en este tema las cuales eran:

- Colonia Culturas de México
- Colonia Jardines de Chalco
- Colonia Unión de Guadalupe
- Colonia Fraternidad Antorchista
- Poblado de Santa María Huexoculco

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

- Poblado de San Juan y San Pedro Tezompa
- Poblado de Santa Catarina Ayotzingo

A continuación se muestran algunas ubicaciones de dichas colonias:



En lo que se refiere a la infraestructura sanitaria en el 2003 la O.D.A.P.A.S. operaba los mismos sistemas que administra de agua potable, mientras que los comités locales carecían del equipo y tecnologías necesarias que propician que el mantenimiento de las redes en sus comunidades respectivas sea nulo.

En 1995 el 72.68% de la población total disponía del servicio de drenaje y alcantarillado ampliando su cobertura al 77% en 1998, de la población que dispone del servicio por modalidad se puede tener el siguiente esquema:

- 55.45% tenían drenaje conectado a la red pública
- 41.35% disponían de drenaje conectado a fosa séptica
- 0.40% descargaban a cuerpos de agua
- 2.80% disponían sus descargas a grietas y barrancas

Una vez servidas, en la cabecera municipal las aguas negras que se descargan son conducidas por una red de drenaje que desembocan en el Colector Solidaridad, el cual lleva las aguas desalojadas hasta la planta de bombeo 12, situada en el margen sur del río de la Compañía al norte de la cabecera municipal.

Además de la estación de bombeo 12, existen dos sistemas regionales de bombeo:

- El Sistema Candelaria–Cuautzingo–Amalinalco que desaloja al río de La Compañía.
- El Sistema Xico–Chimalpa–Huitzilzingo que vierte aguas negras en el río Amecameca.

Del total de descargas generadas por la población municipal la mayor parte termina en los ríos de La Compañía y Amecameca y en menor proporción en barrancas y terrenos de cultivo a cielo abierto.

Por su parte en las localidades de San Martín Cuautlalpan y Santa María Huexoculco, se evidencia la descarga de aguas residuales a través de las barrancas y principales escurrimientos, así mismo San Pedro Atlazalpan, Santa Catarina Ayotzingo, San Juan Y San Pedro Tezompa lo realizan a los centros de cultivo, lo que contamina el aire y suelo además de reducir la potencialidad de producción de la región.

A pesar de tan marcado problema Santa María Huexoculco recicla las descargas residuales y son reutilizadas en actividades industriales y de riego, por su parte se evidencia en la comunidad de San Martín Cuautlalpan la excesiva filtración a los mantos freáticos que promueven la contaminación de éstos.<sup>32</sup>

Para el plan de desarrollo municipal actual, no ha habido grandes cambios en la red sanitaria, ahora el 89.51% dispone del servicio de drenaje y alcantarillado al último corte, pero se siguen conduciendo las aguas negras sin ningún tratamiento

---

<sup>32</sup> Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Urbano de Chalco 2003, págs.. 48-57

a los ríos de La Compañía y Amecameca. En el siguiente cuadro se muestran los puntos de descarga de las aguas residuales.

Puntos de descarga de aguas residuales.

LOCALIDAD	PUNTO DE DESCARGA
Cabecera Municipal	Canal de la Compañía
San Marcos Huixtoco	
San Lucas Amalinalco	
San Gregorio Cuautzingo	
San Mateo Tezoquipan	
La Candelaria Tlapala	
San Marcos Huixtoco	A Cielo Abierto.
San Lucas Amalinalco	
San Martín Cuautlalpan	Barranca Natural.
Santa Ma. Huexoculco	
Santa Ma. Huexoculco	Canal a Cielo Abierto
San Mateo Huitzilzingo	
Santa Catarina Ayotzingo	
San Juan y San Pedro Tezompa	
San Pablo Atlazalpan	
San Martín Xico Nuevo	Canal Amecameca
San Lorenzo Chimalpa	
San Mateo Huitzilzingo	

Fuente: ODAPAS Municipal. 2000.

33

El túnel del río de la Compañía en un proyecto de entubamiento recoge las aguas negras de los municipios de Chalco, Valle de Chalco e Ixtapaluca, ya que hace algunos años se registró una gran inundación que alcanzó más de cinco metros de altura, que afectó a más de 20 mil habitantes de esa zona durante varias semanas, provocado grandes pérdidas materiales. Este túnel funcionará como un sistema local de drenaje profundo en la región oriente del valle de México., se ubica a 30 mts. de profundidad, tiene un diámetro de 5 mts. y una extensión inicial de 6.5 kilómetros.

<sup>33</sup> Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Urbano de Chalco 2006, p 86

En lo que se refiere al alumbrado público la Dirección de Obras y Servicios Públicos del Ayuntamiento dispone para prestar este servicio de 11,400 luminarias de vapor de sodio y 600 de mercurio teniendo una cobertura del servicio del 85%. Las zonas que carecen del servicio son la periferia de los poblados de San Juan y San Pedro Tezompa, Santa Catarina Ayotzingo, San Pablo Atlazalpan, Santa María Huexoculco, San Mateo Tezoquipan, San Marcos Huixtoco y San Lucas Amalinalco.

La problemática principal reside en que la mayor parte de las luminarias está deteriorada por falta de mantenimiento, vandalismo o cíclicamente no funcionales.

Comparado con lo establecido en el Plan de Desarrollo del 2003 donde se indicaba que el lote total de luminarias disponibles era de 5540 de vapor de sodio y 756 de mercurio vemos que la dotación casi fue duplicada, a pesar de eso y al igual que ha pasado con la red hidráulica y sanitaria, el rápido y desordenado crecimiento de la población del municipio ha puesto en problemas al mismo para generar soluciones que no sólo provean de un buen servicio a los habitantes sino que no ponga en riesgo su seguridad e integridad física.

Afortunada o desafortunadamente el municipio de Chalco se ubica en la región denominada centro de nuestro país que destaca por contar con un mercado inmobiliario altamente dinámico, existe un gran número de propiedades en venta por internet. Es también en esta zona donde existe un menor nivel de vivienda deshabitada, cuenta con un muy alto nivel de porcentaje de trabajadores informales con poder adquisitivo de tres salarios mínimos aproximadamente, lo que representa un amplio mercado de demandantes potenciales de vivienda.

Lamentablemente y como lo hemos comentado con anterioridad más del 50% de la superficie de esta región se ubica en zonas de acuíferos sobreexplotados, lo que representa un grave problema en el futuro para la provisión de agua de sus habitantes. La capacidad de tratamiento de aguas residuales en relación a la población es la más baja del país, razón por la cual se tuvieron que idear obras de infraestructura como la planta de tratamiento de Atotonilco en Hidalgo.

El crecimiento poblacional es un fenómeno muy importante para el desarrollo urbano y de vivienda en el largo plazo. Un acelerado crecimiento como el que está viviendo el municipio de Chalco impone serios retos a la planeación y el desarrollo urbano ordenado. También incrementa la presión sobre los servicios públicos, conlleva problemas de propiedad del suelo (en el caso de los asentamientos irregulares) y, a pesar de que en el corto plazo puede aumentar la plusvalía de la

vivienda, a la larga puede tener efectos negativos sobre ésta sino se atienden los problemas que surgen por el crecimiento desordenado.

Claramente el municipio difícilmente puede ser responsabilizado por su tasa de crecimiento poblacional. La mayoría de sus nuevos habitantes provienen de otros municipios o entidades del país. No obstante es importante que tomen medidas para ordenar su expansión demográfica y las implicaciones de ésta, pues de otra forma su situación competitiva se deteriorará aún más, pues la tratar de dotar de infraestructura y servicios a las nuevas colonias, este abasto puede ser deficiente o nulo debido a que el municipio en este caso no estaba preparado.

El sistema vial de la subregión del municipio de Chalco, está formado por seis vialidades de carácter regional:

- Carretera Federal México–Puebla (carretera federal 150)
- Autopista de Cuota México–Puebla
- Carretera Federal México–Texcoco(carretera federal 136)
- Carretera Federal México–Cuautla (carretera federal 115)
- Calzada Ignacio Zaragoza
- Calzada Ermita–Iztapalapa

La carretera federal y la autopista de cuota México–Puebla permiten la interrelación con el Distrito Federal y los municipios de Texcoco, La Paz y Valle de Chalco al poniente y con Ixtapaluca, San Martín Texmelucan, Tlaxcala y Puebla hacia el oriente.

La carretera federal México–Cuautla enlaza la carretera federal México–Puebla con la cabecera municipal de Chalco, atraviesa el municipio en el sentido norte sur convirtiéndose en vialidad regional con funciones intraurbanas constituyéndose en eje vial a partir del cual se identifican las conexiones a la totalidad de los poblados y la propia cabecera.

La calzada Ignacio Zaragoza al enlazar en las inmediaciones del Pueblo de Santa Martha Acatitla con las carreteras federal y de cuota que conducen a la ciudad de Puebla hace posible la interacción del municipio de Chalco con el Distrito Federal a través de sus conexiones con el Anillo Periférico y el Viaducto Miguel Alemán.

La calzada Ermita–Iztapalapa entronca con el Anillo Periférico, el Circuito Interior y la Calzada de Tlalpan, además de la carretera Chalco–Mixquic y Chalco–Tláhuac permitiendo con ello la comunicación con la zona sur y centro del Distrito Federal.

Es importante establecer que las cuatro vialidades antes descritas, aún cuando físicamente se encuentren fuera del municipio, son fundamentales en la interacción del municipio con el resto de la subregión.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Urbano de Chalco 2006, págs.. 84-94

Sobre este mismo tema de vialidad y conectividad, en el 2011 concluyó una de las mayores obras de infraestructura vial en del país, con una inversión de 24 mil millones de pesos; se trata del Circuito Exterior Mexiquense Bicentenario, inaugurado por el ex mandatario Enrique Peña Nieto; esta obra de gran extensión se suma a la red de autopistas del Estado de México con 113 kilómetros, equivalentes a la cuarta parte del proyecto carretero de cuota que tiene 460 kilómetros en total, de esta manera se ha triplicado la red de autopistas que existe de 6 años a la fecha. Este tipo de obras ha beneficiado a cerca de 9 millones de habitantes de los municipios de Huehuetoca, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán, Zumpango, Jaltenco, Tultepec, Teoloyucan, Ecatepec, Texcoco, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan, Chalco e Ixtapaluca.

Conecta con las autopistas, México–Querétaro, México–Puebla, México–Pachuca, Chamapa–Lechería y Peñón Texcoco, une al oriente con el poniente del Valle de México, sin pasar por el Distrito Federal, este circuito sirve al turismo, a la industria y al comercio, se pudo llevar a cabo gracias a la participación de BANOBRAS y al Fondo Nacional de Infraestructura. Cuenta con cuatro carriles, dos por cada sentido de circulación, cuenta con reserva de tierra para dar cabida a dos carriles más, uno para cada sentido, está provista de nueve entradas y nueve

salidas. A lo largo de la autopista se construyeron 6 distribuidores y ochenta puentes vehiculares, algunos de ellos con claros de 100 mts.

El circuito Exterior Mexiquense que es una línea vital de comunicación une a las regiones oriente y poniente del Estado, el futuro estará interconectándose con otras obras de importancia vial que son el Viaducto Elevado Bicentenario, el Periférico Norte y las autopistas Naucalpan–Ecatepec y Naucalpan–Toluca

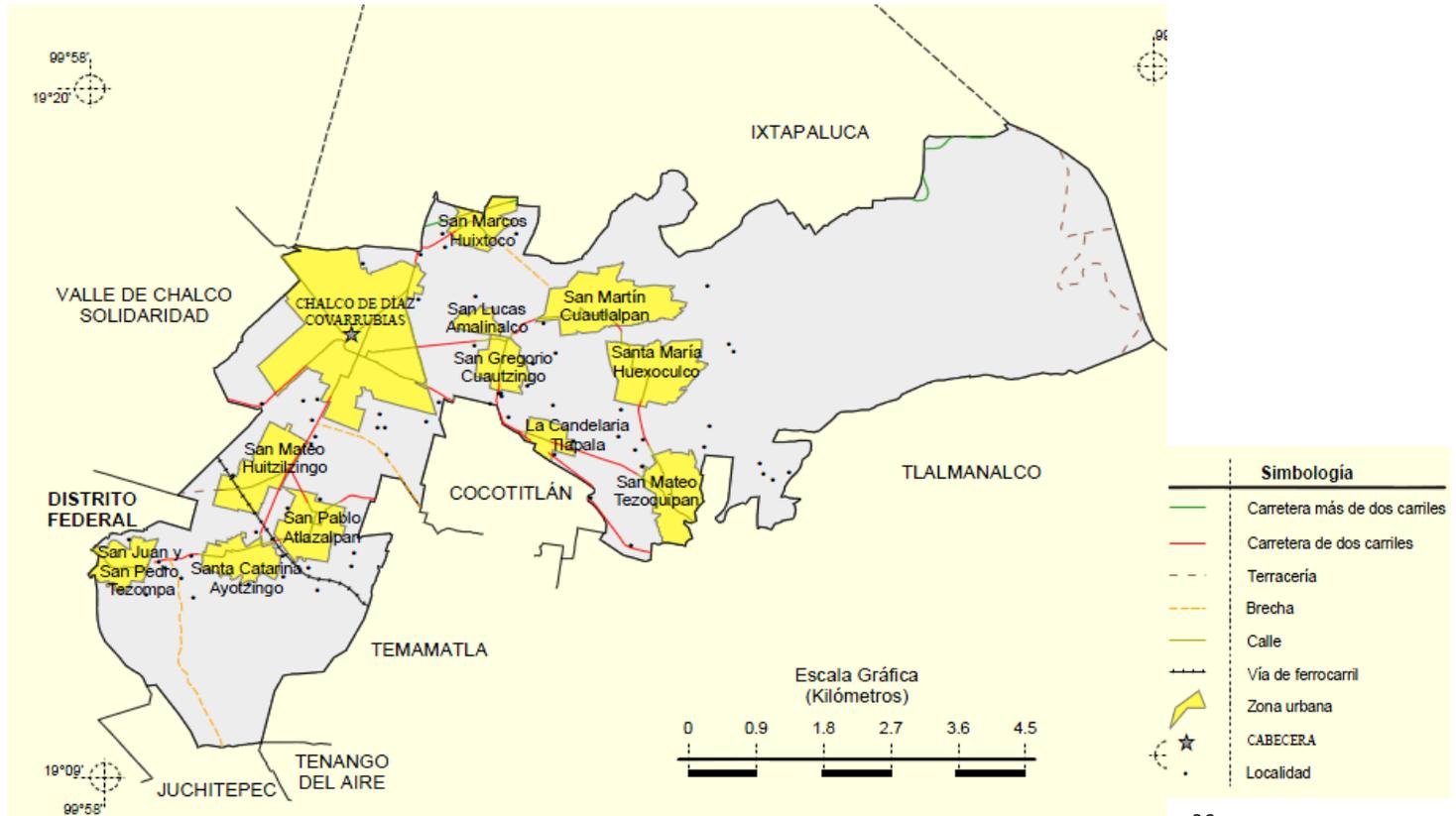


<sup>35</sup> Consultado el 22 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://circuito.mx/crea-tu-ruta.html>)

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

La longitud de la red vial pavimentada en el municipio en 1995 equivalía a 92.20 kms. de los cuales la red principal representaba el 29.07% y a red secundaria el 70.93% restante.

Ningún camino rural estaba revestido. En cuanto a la estructura ferroviaria, sobre el municipio cruzan las vías hacia la ciudad de Puebla, mismas que tienen como origen la estación de Buenavista en el Distrito Federal.



La infraestructura financiera orientó prioritariamente sus recursos hacia soluciones que crearon distorsiones en el mercado habitacional. Al estimular una

<sup>36</sup> INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Chalco-México 2009

mayor oferta crediticia para la compra de vivienda unifamiliar (mayoritariamente nueva), propició una mayor demanda del suelo, servicios urbanos básicos, transporte y vías de comunicación, que requirieron de los gobiernos locales cada vez mayores inversiones en infraestructura y un crecimiento no deseado. La falta de un contrapeso por falta del Estado para orientar e inducir un crecimiento urbano ordenado, generó un rezago en la atención de servicios, frente a un mercado habitacional creciente, pero anárquico.

La expansión del área urbana en el último periodo, se dio principalmente al norte y norponiente de la cabecera municipal, con uso predominantemente habitacional, uso comercial y de servicios, entre la colonia Santa Cruz Amalinalco y el Canal de la Compañía. Se caracteriza en general por ser un crecimiento irregular, tanto por carecer de las autorizaciones correspondientes, como por el tipo de tenencia de la tierra (principalmente ejidos Chalco y Tlapacoya), así como por desarrollarse en áreas no urbanizables con uso agropecuario y de parque metropolitano.

El patrón de ocupación es el siguiente:

- Sobre lotes baldíos urbanos, a través de una redensificación de área urbana existen bajo el proceso de consolidación las colonias de Jardines de Chalco, Culturas de México, Tres Marías, Nueva San Miguel y Jacalones.

- En nuevos asentamientos en zonas urbanizables, que ocupan una superficie aproximada de 235.7 has., las cual constituye las colonias de Nueva San Isidro, San Miguel, Nueva San Antonio y C.H. Bosques de Chalco, ocupando una superficie aproximada de 4.7 has., así como sobre el libramiento de la carretera México–Cuautla que está consolidando esta vía como corredor urbano.
- En áreas no urbanizables que corresponden a la colonia Agrarista ya terrenos decretados como parque metropolitano con una superficie aproximada de 26 has. (Colonia 21 de Marzo). Adicionalmente se encuentran las colonias Fraternidad Antorchista y Alcanfores en los ejidos de Chalco y Tlapacoya.

El comportamiento poblacional del municipio durante el periodo 1950 a 2000 ha sido muy variable identificándose el que más llama la atención es el acelerado crecimiento de la tasa poblacional de 1990 donde pasan de 3.03% a 14.92%. A partir del alto crecimiento registrado en este municipio, dado a partir de la migración proveniente del Distrito Federal y de la zona conurbada del Valle de Cuautitlán–Texcoco, se inició la propuesta de formar el municipio 122, en el cual se separaba una porción del territorio del municipio de Chalco, para formar el municipio de Valle de Chalco Solidaridad, concretándose en 1994.

Pero para el año de 2005, el crecimiento de Chalco regresa a una tasa de población alta, resumiendo que paso de 1950 al 2005 de una población de 22,056 a 257,403 individuos.

A partir del año 2009, la política de vivienda buscar impulsar un cambio profundo en sus objetivos, reconociendo efectos no deseados derivados del crecimiento acelerado del sector en los últimos 10 años, donde al menos a los oferentes de vivienda sólo les interesaba el total de viviendas construidas y a los órganos institucionales y autoridades el número de créditos otorgados, que como consecuencia dieron carter a abierta a la especulación y aumento de precios del mercado de suelo, propiciando la expansión horizontal, lo que elevó el costo de la dotación de infraestructura para estos desarrollos además de generar externalidades negativas hacia la población como costos y tiempos de traslado.

Otro factor que ha entrado en escena y que empezará a influenciar el modo en el que sea vista la vivienda en todo el Estado es el Índice de Competitividad Municipal en Materia de Vivienda (INCOMUV), que es una herramienta derivada que pretende evaluar de manera objetiva las condiciones en materia de vivienda y entorno urbano que prevalecen en los municipios para incrementar el valor de las inversiones en vivienda en el largo plazo.

El INCOMUV tiene el propósito de ser un indicador claro de la situación actual de los municipios en materia de vivienda y desarrollo urbano, lo que permitirá a los desarrolladores, derechohabientes, entidades financieras, órganos de gobierno y otros actores en el sector, saber dónde invertir su patrimonio de forma eficiente, contando además con el plus de poder contribuir con un crecimiento ordenado y competitivo.

De esta forma al analizar donde se originan el mayor número de créditos hipotecarios, puede traducirse que en ese punto existen necesidades significativas de vivienda o que presenta un alto potencial de crecimiento urbano para los próximos años. Este análisis se conforma por 78 indicadores, la mayoría de los provenientes de fuentes de información oficiales y que se agrupan en tres pilares o subíndices:

#### Pilar 1 – Tipología de la vivienda

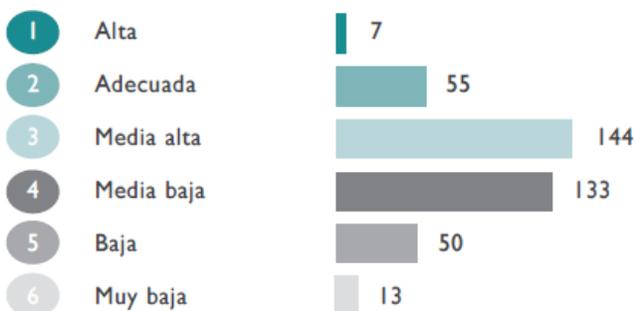
- Reglas para la construcción de la vivienda
- Capacidad para proveer los servicios básicos a la vivienda.
- Accesos a servicios básicos en la vivienda
- Preservación del valor patrimonial de la vivienda.

#### Pilar 2– Contexto de la vivienda en la Ciudad

- Normatividad y política de desarrollo urbano
- Capacidad financiera del municipio
- Gestión del Gobierno
- Equipamiento
- Movilidad y transporte
- Oferta de vivienda

### Pilar 3- Contexto de la ciudad en el país

- Demanda potencial de vivienda
- Dinámica competitiva de la ciudad
- El resultado de la calificación que arrojen estos pilares hará que los municipios queden clasificados en los siguientes rubros de



competitividad:

Estos índices de competitividad aún están bajo cierta especulación, pues el hecho de que un municipio sea o no competitivo en ciertos rubros, difícilmente o al menos en la actualidad cambiará la situación que tiene hoy en día la población

para poder hacerse de una vivienda, según la información que nos arroja la siguiente pirámide:<sup>37</sup>



38

Si los porcentajes que aparecen en la misma no varían de modo significativo seguirá habiendo vivienda que se construya en zonas de riesgo llámense barrancas, márgenes de ríos, lagos, lagunas, áreas de cavernas o con fallas sísmicas, pues los patrones económicos actuales no le permitirán acceder a algo que le ofrezca una mejor calidad de vida, aunque de intención se esté optando por integrar a todos los agentes participantes, hemos visto a lo largo de éste capítulo que la gente está dispuesta a sacrificar algunas comodidades básicas

<sup>37</sup> CIDOC y SHF, Estado Actual de la Vivienda en México 2011, Primera Edición, 2011, 130 p.

<sup>38</sup> CIDOC y SHF, Estado Actual de la Vivienda en México 2011, Primera Edición, 2011, p. 30

como son un equipamiento o servicios cercanos o hasta una infraestructura adecuada con tal de tener un lugar donde vivir, lo cual se vuelve un círculo ampliamente vicioso.

Pero si realmente analizamos con más detalle la situación, esta ni siquiera es la parte grave del problema, pues lo que está perdiendo de vista este Índice de Competitividad Municipal es ¿Qué va a pasar con las viviendas que ya existen en zonas de alto riesgo por inundación? como es el caso del municipio de Chalco y sus alrededores, donde en apariencia no están contemplando en ninguno de sus famosos pilares este riesgo potencial que tienen los habitantes de esta zona, que ya pagaron, están pagando o pagarán grandes cantidades de dinero por una vivienda, que si bien estará relativamente cercana al Distrito Federal, con suerte utilizarán como vivienda dormitorio, en otros escenarios quizá la abandonarán como se ha visto en diversos desarrollos habitacionales, pero que hay de considerar ese peligro latente que tendrán los propietarios de ese hogar de que continuamente se esté deteriorando por la gran cantidad de episodios de inundación de los que ya tenemos conocimiento o de una catástrofe que haga que esa vivienda quede bajo el agua por un largo periodo o que sea arrasada por un fuerte caudal, por esta razón he planteado esta interrogante en el presente

trabajo pues hasta lo que se podido estudiar no se ha profundizado lo suficiente en este tipo de problemas.

#### **CAPÍTULO IV. Análisis de los Daños en la Vivienda y su Costo**

Las inundaciones constituyen el fenómeno hidrológico de mayor impacto en la sociedad. Prueba de ello es que representan el 50% de los desastres naturales (no biológicos) que ocurren a nivel mundial. Estas inundaciones se producen en zonas llanas donde suelen existir importantes asentamientos humanos y de una intensa actividad económica. Por tanto, al producirse un hecho de esta naturaleza, las pérdidas humanas, socioeconómicas e incluso ambientales suelen ser muy elevadas.

En el caso de México destacan las inundaciones de los años 2007 y 2008 en el Estado de Tabasco que mantuvo al 70% del territorio estatal con tirantes de agua de hasta 4 metros, lo que afectó a más de 1.5 millones de habitantes cuyas pérdidas económicas superaron los 32 millones de pesos. Por lo anterior la estimación económica de éstos daños antes y después del evento, cobran gran relevancia, sobre todo si se utiliza para el análisis de beneficios, éstos últimos se pueden obtener al implementar medidas que mitiguen el efecto de las inundaciones en el futuro, ya que generalmente se requiere de inversiones económicas significativas.

El municipio de Chalco ha sido objeto de múltiples cambios, tanto geográficos, como sociales y políticos, a partir de éste capítulo nos adentraremos más en materia para poder entender el problema que padecen los habitantes de esta zona

que vive constantemente expuesta a los embates de las inundaciones. Comenzaremos delimitando algunos conceptos que nos permitirán comprender mejor las ideas que iremos citando en este tema.

Denominamos vivienda a toda aquella edificación destinada a albergar personas con fines habitacionales, por su parte el término “sector vivienda” incluye también la infraestructura y equipamiento urbanos, por ello el deterioro o la destrucción de viviendas tiene efectos sobre las condiciones de vida de la población y sobre el desempeño económico del país o región afectados, ya que al ocurrir un desastre importante que dañe las viviendas produce efectos similares en las micro, pequeñas y medianas empresas, que con frecuencia se generan dentro de los mismos hogares, por consiguiente se afecta al ingreso familiar. No olvidemos que el gasto en la construcción y reconstrucción de viviendas contribuye a la formación bruta de capital fijo de las economías. De igual forma la política nacional de desarrollo social a través de la cual los gobiernos intentan satisfacer las necesidades de la población también conlleva a diseñar y emprender acciones cuya responsabilidad no sólo recae en las autoridades de los gobiernos centrales, sino también sobre los gobiernos regionales o locales, así como en organizaciones no gubernamentales, de tal forma que para que éstas políticas no se queden en la base de cubrir rezagos existentes ó reponer los daños ocasionados por éstos desastres, es muy importante considerar la situación prevaleciente del sitio antes del evento para evaluar el impacto de un fenómeno natural adverso en este sector.

Por ejemplo hoy en día, en la mayoría de los países, las pólizas de seguro cubren los gastos por inundación, en el caso de México las instituciones de crédito gubernamentales tales como el Fovissste y el Infonavit también la contemplan en

los casos de posibles zonas de inundación. Aunque dentro de la zona existen muchos asentamientos que no cuentan con este tipo de seguros por ser de tipo autoconstrucción ya que únicamente los seguros se otorgan a través de los créditos hipotecarios. Los gastos son suplidos siempre y cuando los daños no sean provocados por desperfectos a tuberías ni desagües, ya que esto forma parte de la responsabilidad del propietario en reparación y denuncia. En los meses de verano, en diversas naciones, existen muchas víctimas por causas de inundaciones severas. Los daños provocados en las viviendas deben de ser reportados al seguro de vivienda, quien tiene la responsabilidad de responder con una indemnización que le ofrecerá la oportunidad a los afectados de reconstruir nuevamente su vivienda o comprar otra nueva. De acuerdo a los fenómenos naturales y las condiciones de los materiales en la misma se determinara quien tendrá la responsabilidad de reparar los daños ocasionados.

Lamentablemente el grueso de la población o casi la totalidad de la misma en el municipio de Chalco no cuenta con este tipo de seguros y es por ello que es necesaria la intervención de especialistas en el sector vivienda que se dediquen a la labor de evaluar la situación prevaeciente en el sitio antes de verse afectado por un desastre natural.

Antes de continuar debemos preguntarnos ¿Qué es vulnerabilidad? se refiere a la serie de condiciones económicas, educacionales, culturales, sociales, ambientales y de limitaciones técnicas de la sociedad que determinan la susceptibilidad a ser afectada por el fenómeno natural; toda esta sumatoria es una facilitadora de su disposición a ser dañada.

Por su parte el concepto de vulnerabilidad ambiental es aquella que resulta del impacto agregado de las actividades humanas no sostenibles sobre los sistemas y los ciclos naturales, por ejemplo la degradación de los bosques, los efectos de los deslaves, las inundaciones, etc. De esta manera el rol activo del hombre en el medio puede incrementar o mitigar con su proceder a la acción destructiva de este tipo de situaciones.<sup>39</sup>

El riesgo natural, en sí mismo, representa la mayor o menor probabilidad de que se produzca un daño o catástrofe social en una zona, debido a una acción humana inadecuada, con manifestaciones en el entorno físico. <sup>40</sup>

En el análisis de riesgos deben diferenciarse términos como la peligrosidad que se refiere al proceso natural en sí mismo como causante de transformaciones en el medio, independientemente de que en él haya o no actividad social, es evidente que existen determinados procesos naturales que son más peligrosos que otros.

Un daño es el proceso social en sí mismo en el cual se valora el carácter de las transformaciones sufridas o potenciales con parámetros económicos, culturales, vivenciales, sentimentales, etc. Acorde con esto, se deducen grados asumibles de riesgo, lo que incide directamente en la planificación de una zona sometida a la actividad de procesos naturales peligrosos.<sup>41</sup>

Dentro de los factores que hacen vulnerables a las ciudades y les someten en estados de riesgo podemos mencionar los siguientes:

---

<sup>39</sup> CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las Condiciones de la Vivienda en Zonas de Alto Riesgo y las Acciones Instrumentadas en el periodo 2008-2012 , Pág. 17 a 24

<sup>40</sup> CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las Condiciones de la Vivienda en Zonas de Alto Riesgo y las Acciones Instrumentadas en el periodo 2008-2012 , Pág. 17 a 24

<sup>41</sup> CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las Condiciones de la Vivienda en Zonas de Alto Riesgo y las Acciones Instrumentadas en el periodo 2008-2012 , Pág. 17 a 24

- Rápido crecimiento de la población y planificación inadecuada.– Esto hace que diversos sectores principalmente los más pobres, se instalen en zonas peligrosas, caracterizadas por carecer de servicios más esenciales y no contar con algún grado de seguridad ante las amenazas latentes a las que se encuentran expuestos.
- Densidad de población.– La densidad poblacional es alta en las grandes ciudades de los países en vías de desarrollo, sobre todo en los asentamientos no planificados, por lo que un desastre causará mayores daños en las poblaciones más concentradas.
- Desequilibrio ecológico.– La alteración de los ecosistemas naturales por los desarrollos urbanos puede provocar desastres en un tiempo relativamente corto. Situaciones como la ausencia de sistemas de alcantarillado, la usurpación de las vías fluviales así como insuficientes procesos de planificación han producido en las ciudades estados de vulnerabilidad a crecidas repentinas, la deforestación permite la erosión de las laderas, lo que trae como consecuencia los desprendimientos provocados por lluvias torrenciales, de igual forma como ha pasado en Chalco el abuso en el uso de las aguas freáticas genera hundimientos de terrenos, lo que deja altamente expuesta a la población a las inundaciones o a los terremotos.
- Dependencia de servicios e infraestructura.– La cultura urbana está marcada por este tipo de dependencia, que aunque ha facilitado la vida cotidiana de los pobladores de las ciudades, han provocado un estado de vulnerabilidad permanente, ya que de experimentarse afectaciones en las instalaciones físicas se corre el riesgo de hacer colapsar el funcionamiento de una ciudad. Sin mencionar los cuantiosos daños que la destrucción de

éstas edificaciones pueden provocar sobre la vida e infraestructuras en las ciudades.

Bajo las premisas antes descritas los especialistas del sector vivienda tendrán entre sus funciones que recopilar toda aquella información relevante del sector y de las personas o instituciones con las cuales estará en contacto durante el proceso de inspección. La información requerida deberá incluir:

- El número de viviendas existentes desglosando en unidades rurales y urbanas, familiares y colectivas, de propiedad privada o pública.
- Calidad de las viviendas existentes, indicando si se trata de unidades permanentes o temporales, conforme al tipo de material de construcción utilizado (concreto, ladrillos, madera, adobe, cartón, etc.), estado de conservación (buena, regular, mala, etc.) o tipo de vivienda (casa, departamento, vivienda móvil, etc.)
- Tamaño promedio de vivienda según el tipo esto es teniendo en cuenta el número promedio de habitantes por unidad y valor promedio por metro cuadrado de la misma.
- Las principales técnicas y materiales de construcción utilizados en la zona.
- Mobiliario y equipamiento típico según el tipo de vivienda.
- Costos de construcción, mobiliario y equipamiento.

Con esta información previa, al momento de que se presente el siniestro ese mismo inspector al realizar nuevamente su recorrido deberá detectar los siguientes puntos:

- Delimitación del área afectada por el desastre para el sector.

- Identificación de los daños o efectos directos
- Cuantificación de los daños o efectos directos
- Valorización de los daños o efectos directos
- Identificación de los daños o efectos indirectos
- Estimación de los efectos indirectos
- Valorización de los efectos indirectos
- Determinación de la distribución geográfica o espacial de los daños totales.
- Evaluación de los efectos macroeconómicos.
- Evaluación del impacto en el empleo
- Evaluación del impacto en la mujer.
- Obtención de información disponible sobre estrategia, planes y proyectos de reconstrucción, el calendario para su ejecución y posibles presupuestos.
- Identificación de temas o áreas dentro del sector que requieran apoyo o atención prioritarios en la reconstrucción.
- Apoyo en la formulación de estrategias, planes y proyectos definitivos de reconstrucción como insumo para el gobierno afectado.

En este momento posiblemente nos preguntaremos ¿por qué es necesario hacer todo este levantamiento?, cuando una población se enfrenta a un desastre natural, en este caso una inundación, los daños que causa la misma son números entre ellos podemos enlistar: el corte en las comunicaciones terrestres y telefónicas, derrumbes de puentes, muros de contención, bardas, viviendas, ríos que han desbordado su cauce, cultivos destruidos, zonas anegadas con una cantidad considerable de desechos sólidos o líquidos, así como animales muertos, los cuales en pocas horas se convierten en focos de infección.

Los daños directos se refieren a las pérdidas de patrimonio, es decir daños o destrucción de las viviendas, el mobiliario y equipamiento de las mismas, así como de las edificaciones públicas y la infraestructura urbana, la forma en la que afectan las inundaciones a éstos elementos pueden ser: imposición de cargas adicionales sobre las edificaciones pudiendo destruir o perjudicar sus componentes, deformar el terreno en que aquellas están asentadas o inutilizarlas por el choque o entrada de materiales acarreados por el agua (barro, cenizas, desechos, etc.). Evidentemente el deterioro sobre elementos estructurales tienen mayor gravedad que cualquier otro ya que incluso pueden dar como resultado la necesidad de abandonar y demoler la infraestructura de las edificaciones, por su parte los daños no estructurales, aunque sean más visibles pueden ser reparados o requerir del remplazo de algunos elementos que no afecten la edificación como un todo. Las fallas en los terrenos pueden hacer necesario abandonar la edificación o la realización de obras de estabilización de los suelos.

Existen numerosas clasificaciones y tipificaciones de los desastres. Se trata de sucesos, generalmente violentos o inesperados y frecuentemente acompañados de importantes pérdidas de vidas humanas, un quiebre temporal de los sistemas de vida preexistentes, considerables daños materiales y dificultades en el funcionamiento de la sociedad y de la economía. Es habitual dividir el ciclo de post-desastre en diferentes fases. La división más utilizada es la siguiente:

- Fase de emergencia.- Se refiere al período en que se realizan las acciones para salvar vidas. Incluye actividades tales como búsqueda, rescate, evacuación, primeros auxilios, habilitación de albergues, socorro y protección médica de emergencia, restitución transitoria de vías de transporte y comunicación, reparaciones preliminares en los servicios

esenciales de utilidad pública y las primeras acciones destinadas a empadronar damnificados y registrar daños a la propiedad pública y privada.

- Fase de Rehabilitación o transición.– Incluye todas aquellas actividades que tienen por propósito devolver la normalidad a las zonas y comunidades afectadas. Incluye reparación no definitiva de viviendas y edificios, así como la infraestructura de transporte y servicios de utilidad pública. De la mano se tratan los problemas de recuperación emocional y psicológica de los habitantes, la creación de nuevos empleos, la vuelta al trabajo, la disponibilidad de crédito y recursos financieros y los proyectos de iniciación inmediata relacionados con las consecuencias del desastre.
- Fase de reconstrucción.– Abarca todas aquellas actividades que reordenan el espacio físico y el medio ambiente con el fin de asignar recursos de acuerdo a las nuevas prioridades sociales que resultan de los efectos del desastre.

Por el corto tiempo del que dispondrá el especialista no podrá detallar el daño de todas las viviendas afectadas, debido a esto la opción es valerse de la extrapolación en las conclusiones de su reporte centrándose en casos representativos de las viviendas y su equipamiento que hayan resultado dañados o destruidos sin que tenga que obtenerse una muestra estadísticamente representativa.

El especialista deberá clasificar las viviendas y los edificios públicos dentro de las tres categorías siguientes:

- Edificaciones totalmente destruidas o sin posibilidad de reparación

- Edificaciones parcialmente destruidas, con posibilidad de reparación
- Edificaciones no afectadas o con daños menores.

Para el caso de la destrucción o daño del mobiliario y equipo puede hacerse una clasificación similar.

Al terminar este proceso se puede ubicar en un mapa las viviendas y edificaciones afectadas de acuerdo con la clasificación que mencionamos anteriormente, lo que nos mostrará un patrón de comportamiento de las inundaciones y le permitirá a las autoridades determinar qué zonas son las que requieren atención prioritaria, ya que no todos los daños son iguales, éstos podemos clasificarlos como sigue:

- a) Daños directos.- Son todos aquellos sufridos por los activos inmovilizados y en las existencias (tanto de bienes finales como bienes en proceso, materias primas, materiales y repuestos). Se trata en esencia de perjuicios en los acervos que se perdieron prácticamente durante el lapso mismo en que ocurrió el siniestro. Entre los principales rubros que figuran en esta categoría figuran la destrucción total o parcial de infraestructura física, edificios, instalaciones, maquinaria, equipos, medios de transporte y almacenaje, muebles, perjuicio a las tierras de cultivo, en obras de riego, etc. Se ha optado también por incluir como “daño directo” el costo estimativo que se pagará por la demolición y limpieza de las áreas destruidas, ya que forman parte del presupuesto necesario para reparar o reconstruir lo dañado, ya que pueden tomarse en cuenta sin mayor dificultad al calcular el costo del metro cuadrado de construcción.
- b) Daños indirectos.- Se refiere básicamente a los flujos que dejan de producir o de servicios que se dejan de prestar durante un lapso de tiempo

que se inicia apenas sucedido el desastre y puede prolongarse durante el proceso de rehabilitación y reconstrucción que, convencionalmente, se ha establecido con un horizonte máximo de cinco años, aunque las mayores pérdidas ocurren durante los dos primeros. El cálculo de su efecto debe extenderse durante el lapso necesario para la recuperación parcial o total de la capacidad productiva. Su ocurrencia deriva de los daños directos que han afectado la capacidad productiva y la infraestructura social y económica.

Los daños indirectos también incluyen las erogaciones o costos mayores que requieren para la prestación de servicios por efectos del fenómeno y los menores ingresos que se recibirán debido a la imposibilidad o dificultad de brindarlos (que a su vez se reflejaran en los efectos secundarios). Ejemplo de esto son las pérdidas de cosechas futuras por el anegamiento de las tierras agrícolas, mayores costos de transporte originados por la necesidad de utilizar vías o medios alternos de comunicación, que suelen ser más largos o costosos, etc.

En vista de que un desastre puede dañar o destruir completamente los componentes básicos de las viviendas y edificaciones, es preciso definir los componentes y los tipos de daños que pueden sufrir. Para las edificaciones se desglosarán los elementos estructurales (vigas, columnas, losas, muros de carga, cimentaciones, etc.) y los no estructurales (tabiquería, instalaciones interiores, puertas, ventanas, techos no estructurales, pisos, etc.).

Los elementos estructurales podrán tener daños con posibles reparaciones como son: fisuras, deformaciones ligeras y destrucciones parciales, los cuales podrán ser susceptibles de reparación o ayudarse con reforzamientos, pero también

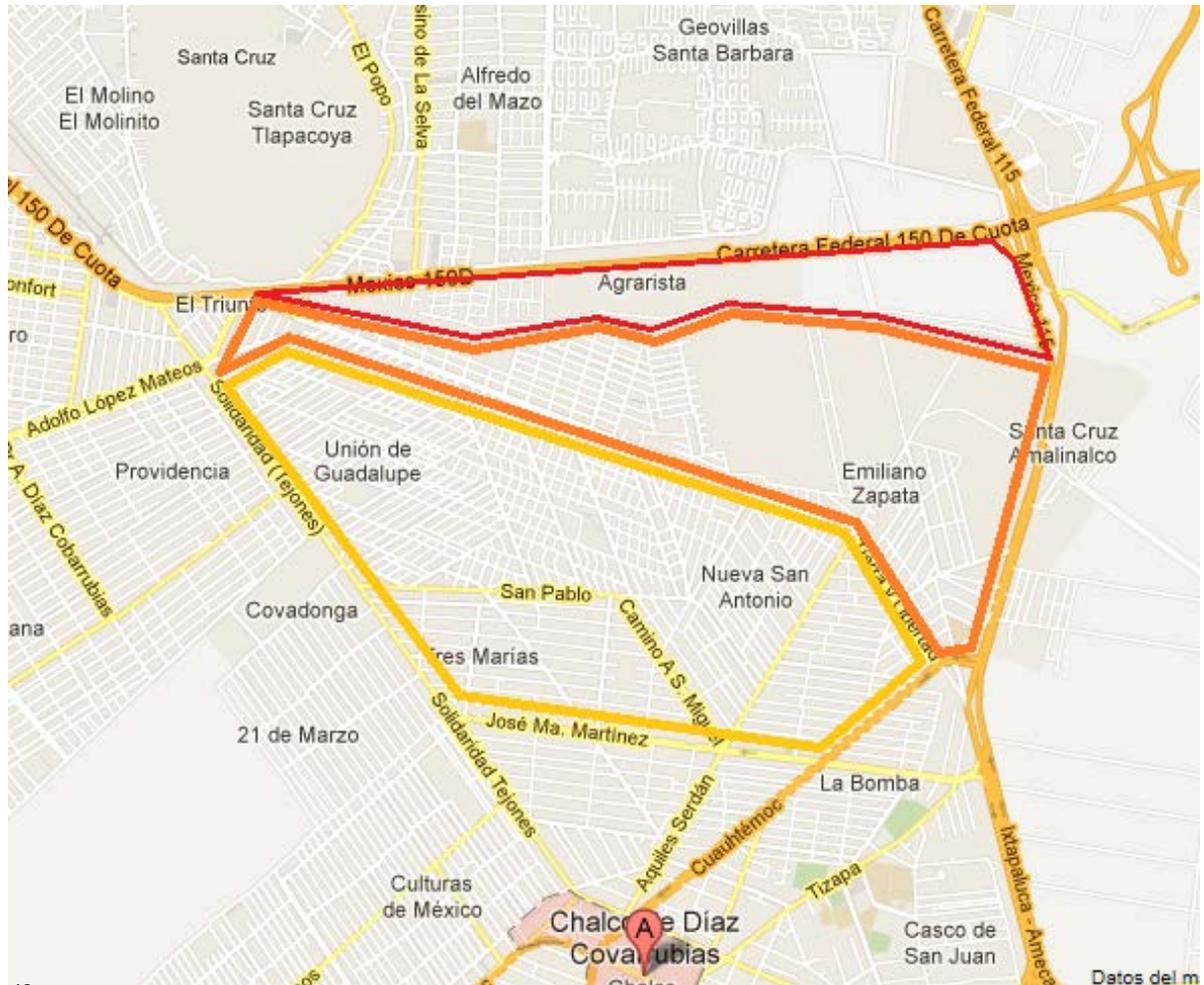
podrán experimentar daños imposibles de reparar como deformaciones severas o destrucción total los cual nos llevará a reemplazar por completo el elemento, la edificación o al abandono total. Se entiende que si la estructura se mantiene en buenas condiciones los elementos no estructurales pueden reemplazarse o repararse en poco tiempo.<sup>42</sup>

En lo que se refiere a mobiliario, se incluirán todos los muebles (camas, mesas, sillas, etc.) utensilios de cocina, vestuario, equipos de uso doméstico (estufa, lavadora, refrigerador, televisión, etc.) y otros objetos como libros, juguetes, adornos, etc. De ser factible será útil estimar un mobiliario típico (y su valor correspondiente). No se incluye en este apartado aquella maquinaria o equipos que puedan servir en micro, pequeñas y medianas empresas, que con frecuencia se establecen en las viviendas.

Hasta el momento hemos visto la clasificación de los daños que puede tener un vivienda y las causas de los mismos, así como la necesidad de llevar un reporte de ellos, a continuación se muestran en planos las zonas que se han visto afectadas por inundaciones en el municipio de Chalco y algunas imágenes que transmiten las vivencias de los habitantes de esa zona:

---

<sup>42</sup> CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las Condiciones de la Vivienda en Zonas de Alto Riesgo y las Acciones Instrumentadas en el periodo 2008-2012 , Pág. 17 a 24



43

-  ZONAS DONDE EL AGUA ALCANZÓ HASTA UN 1.00 METROS
-  ZONAS DONDE EL AGUA ALCANZÓ HASTA 0.60 METROS
-  ZONAS DONDE EL AGUA ALCANZÓ HASTA 0.10 METROS

<sup>43</sup> Consultado el 11 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



44



45

<sup>44</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

<sup>45</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)



46



47

<sup>46</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

<sup>47</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)



48



49

<sup>48</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

<sup>49</sup> Consultado el 9 de Septiembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

Otra zona que también sufrió los embates de las inundaciones y que no se localiza cerca de la autopista México Puebla es el pueblo de Santa María Huexoculco, el cual se vio afectado al menos en 200 viviendas por una venida de aguas negras que no continuaron su cauce en los canales de drenaje.



50



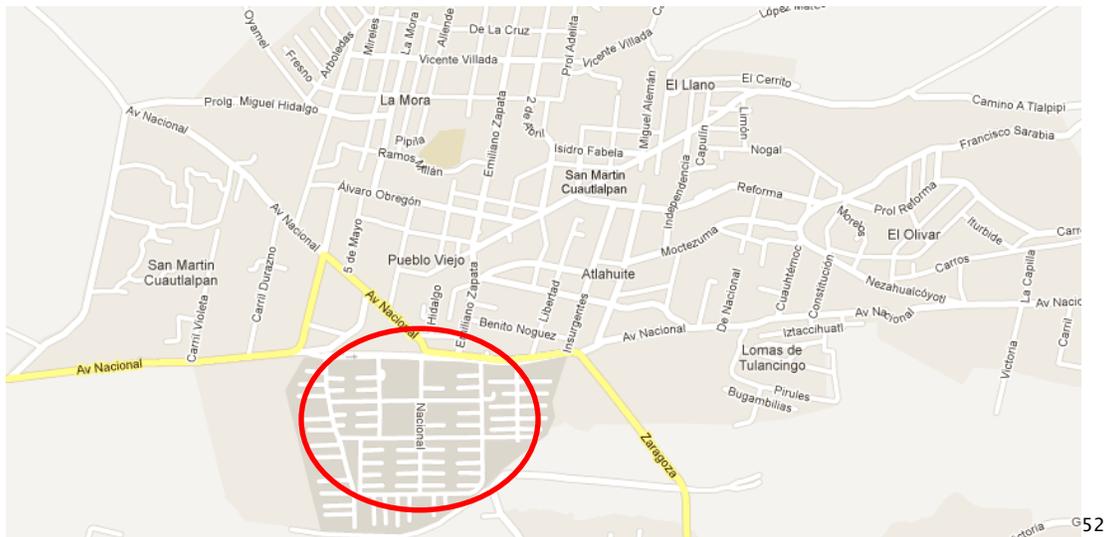
51

<sup>50</sup> Consultado el 19 de Noviembre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

<sup>51</sup> Consultado el 19 de Noviembre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

Lamentablemente las inundaciones no han sido el único factor que ha afectado al municipio de Chalco recientemente y tras estos desastres hizo presencia otro a causa de un sismo ligero. Este movimiento generó grietas de más de 10 mts. de profundidad y con una longitud de 1.3 kms. donde se ubica el fraccionamiento de Villas de San Martín.



<sup>52</sup> Consultado el 11 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

<sup>53</sup> Consultado el 19 de Noviembre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)



54

Ahora bien hasta el momento se ha comentado en cierta medida cuál ha sido la participación de las autoridades y el gobierno ante una inundación, los planes de trabajo, los tipos de riesgo al que son expuestos tanto la población como el patrimonio de la misma y su entorno. Se describió de una manera somera y gráfica los daños que sufre el sector vivienda en el municipio de Chalco año con año e incluso se tocó un poco de definiciones para aclarar algunas ideas lo cual nos lleva a la última parte de éste capítulo que son los costos de éstos daños.

La gran mayoría de las viviendas en el municipio de Chalco corresponde a la clase media baja, con construcciones de 1 a 3 niveles muchas de ellas ni siquiera cuenta con aplanados en sus muros que las ayuden a protegerse de los daños que causa el agua en los materiales de construcción que son el salitre y las humedades, que poco a poco van reblandeciendo los mismos a tal grado que le restan resistencia y firmeza, lo que provoca con el paso de los años que los elementos se vayan abajo poniendo en riesgo la vida de los residentes. Por otro lado también existen construcciones que tipo precario que son hechas de

---

<sup>54</sup> Consultado el 19 de Noviembre de 2012 (en línea) disponible en:  
(<http://historico.eluniversal.com.mx/buscadorf.html?q=inundaciones+de+chalco&x=10&y=12>)

## “ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

materiales con muy baja resistencia al arrastre de los caudales que llegan a formarse lo que se transforma en pérdidas totales de los pocos bienes de esas familias. A continuación se muestran algunas imágenes de la zona donde apreciar los niveles que han alcanzado las inundaciones y algunos problemas que le causan a los elementos estructurales y al entorno.



55



56

<sup>55</sup> Consultado el 17 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

<sup>56</sup> Consultado el 17 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



57



58

<sup>57</sup> Consultado el 17 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

<sup>58</sup> Consultado el 17 de Octubre de 2012 (en línea) disponible en: (<http://maps.google.com.mx/>)

Ahora bien partamos de una base para nuestro análisis, el costo de una vivienda terminada de tipo económico de dos niveles con una superficie de más menos 70 m2 con muros de tabique y losas de concreto, acabados sencillos. Este análisis fue realizado considerando una vivienda de interés social de tipo económico realizada de una manera profesional. Esto es a través de un desarrollador inmobiliario con todos los procedimientos. En el caso de vivienda de autoconstrucción se deberán hacer los cálculos de precios unitarios por el tipo de vivienda en específico, considerando el tipo de materiales estructurales y acabados.

DESCRIPCIÓN	COSTO M2	COSTO
PRELIMINARES	\$123.66	\$8,471.00
CIMENTACIÓN	\$190.99	\$13,083.10
ESTRUCTURA	\$483.97	\$33,151.83
ALBAÑILERÍA	\$559.67	\$38,337.73
INSTALACIÓN ELECTRICA	\$133.21	\$9,124.75
INSTALACIÓN SANITARIA	\$61.96	\$4,244.10
INSTALACIÓN HIDRÁULICA	\$233.91	\$16,022.80
ACABADOS	\$191.97	\$13,150.00
CANCELERÍA Y HERRERÍA	\$262.28	\$17,965.88
ESTRUCTURA PLANTA ALTA	\$558.71	\$38,271.78
ALBAÑILERÍA PLANTA ALTA	\$226.61	\$15,522.51
INSTALACIÓN ELECTRICA P.A.	\$67.23	\$4,605.40
INSTALACIÓN SANITARIA P.A.	\$65.61	\$4,494.53
INSTALACIÓN HIDRÁULICA P.A.	\$39.64	\$2,715.62
ACABADOS PLANTA ALTA	\$220.07	\$15,074.57
AZOTEA	\$147.01	\$10,070.38
SUBTOTAL	\$3,566.51	\$244,305.98
INDIRECTOS	\$570.64	\$39,088.96
UTILIDAD E IVA	\$641.29	\$43,928.17
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,778.44</b>	<b>\$327,323.10</b>

Este costo puede estar sujeto a variaciones dependiendo si la vivienda contara o no con todos los acabados o albañilería pues como lo vimos en las imágenes, muchas viviendas carecen de ellos.

También mencionaremos aquí algunos rubros constructivos y estructurales, además de acabados que suelen dañarse durante las inundaciones:

<b>ALBAÑILERÍA Y CONSTRUCCIÓN</b>
BARDA DE TABIQUE CON APLANADO 1 CARA
BARDA DE TABIQUE SIN APLANADO
BARDA DE BLOCK SIN APLANADO
BARDA DE BLOCK CON APLANADO UNA CARA
ZAPATAS CORRIDAS
ZAPATAS AISLADAS
LOSA DE CIMENTACIÓN
COLUMNAS DE CONCRETO DE 25 X 25
TRABE DE CONCRETO
PISO DE CONCRETO REFORZADO 15 CMS.
LOSA DE CONCRETO
PUERTAS DE MADERA
VENTANAS

<b>ACABADOS</b>
APLANADOS
REPELLADOS
ALFOMBRAS
DUELA LAMINADA
TAPICES

<sup>59</sup> Intercost, Precios Unitarios por M2, Julio 2012, P. 40

<b>MOBILIARIO Y OTROS</b>
COCINA INTEGRAL
SALA
REFRIGERADOR
ESTUFA
CALENTADOR
TELEVISION
EQUIPO DE SONIDO
SILLAS
MESAS

De este segundo listado los que más resultan dañados en la gran mayoría de las inundaciones es la parte de mobiliario, en menor grado la de acabados en las plantas inferiores y en casos extremos los elementos estructurales de acuerdo al nivel que alcance la inundación. Aunque es necesario indicar que cualquier tipo de inmueble se verá afectado por los agentes físicos naturales que impactarán directamente los elementos constructivos.

Ahora bien vamos a hacer algunos cálculos:

Supongamos entonces que compramos una vivienda de dos niveles como la que mencionamos hojas atrás y supondremos un costo para el mobiliario en la planta baja:

<b>VALOR COMERCIAL DE LA VIVIENDA</b>	<b>\$392,787.72</b>
---------------------------------------	---------------------

<b>MOBILIARIO Y OTROS</b>	
COCINA INTEGRAL	\$4,799.00
SALA	\$6,500.00
REFRIGERADOR	\$7,000.00
ESTUFA	\$1,500.00
CALENTADOR	\$1,700.00
TELEVISION	\$6,000.00
EQUIPO DE SONIDO	\$1,800.00
SILLAS	\$4,000.00
MESAS	\$3,500.00

<b>TOTAL DE MOBILIARIO EN PLANTA BAJA</b>	<b>\$36,799.00</b>
-------------------------------------------	--------------------

Nuestra inversión inicial será de:

<b>VALOR COMERCIAL TOTAL</b>	<b>\$429,586.72</b>
------------------------------	---------------------

A continuación presentaremos algunos de los escenarios que vivieron las familias del municipio de Chalco con las inundaciones que se han venido presentando de 2006 a la fecha, debemos recordar que muchas de ellas no fueron únicamente producto de precipitaciones pluviales, en varios casos el agua de drenaje se mezcló con el agua de lluvia dejando a su paso un gran foco de infección. La información vertida es producto de los daños que se reportaron a las autoridades en su momento, estos serán comparados con la inversión inicial de compra de una vivienda.

A diferencia del municipio de Valle de Chalco, ésta zona no se vio tan perjudicada, sin embargo las inundaciones registradas van desde los 10 cms. hasta un metro de altura aproximadamente, la cantidad de días que duraron padeciendo los

efectos de la inundación es muy variable y existieron años en los cuales no vivieron el episodio una vez sino varias veces. Muchas de estas inundaciones ocurrieron en la noche, por lo cual un porcentaje de la población se vio claramente afectado al no estar prevenido para esta situación.

**Panorama 1. Inundaciones de 10 cms.**

CONCEPTO	INVERSIÓN INICIAL	**% DE DAÑO	DAÑOS EN PESOS
ESTRUCTURA	\$19,891.10	0.00%	\$0.00
ALBAÑILERÍA	\$26,836.41	5.00%	\$1,341.82
INSTALACIÓN ELECTRICA	\$9,124.75	0.00%	\$0.00
ACABADOS	\$9,862.50	15.00%	\$1,479.38
CANCELERÍA Y HERRERÍA	\$17,965.88	5.00%	\$898.29
COCINA INTEGRAL	\$4,799.00	5.00%	\$239.95
SALA	\$6,500.00	20.00%	\$1,300.00
REFRIGERADOR	\$7,000.00	10.00%	\$700.00
ESTUFA	\$1,500.00	0.00%	\$0.00
CALENTADOR	\$1,700.00	0.00%	\$0.00
TELEVISION	\$6,000.00	0.00%	\$0.00
EQUIPO DE SONIDO	\$1,800.00	0.00%	\$0.00
SILLAS	\$4,000.00	10.00%	\$400.00
MESA	\$3,500.00	10.00%	\$350.00
<b>TOTALES</b>	<b>\$120,479.64</b>		<b>\$6,709.44</b>

\*\*Publicación de estimación de costos de daños directos por inundación en zonas habitacionales con empleo de curvas, costos vs. Altura de agua alcanzada, caso de estudio Valle de Chalco. 2010

**Panorama 2. Inundaciones de 60 cms.**

CONCEPTO	INVERSIÓN INICIAL	**% DE DAÑO	DAÑOS EN PESOS
ESTRUCTURA	\$19,891.10	10.00%	\$1,989.11
ALBAÑILERÍA	\$26,836.41	30.00%	\$8,050.92
INSTALACIÓN ELECTRICA	\$9,124.75	20.00%	\$1,824.95
ACABADOS	\$9,862.50	30.00%	\$2,958.75
CANCELERÍA Y HERRERÍA	\$17,965.88	30.00%	\$5,389.76
COCINA INTEGRAL	\$4,799.00	40.00%	\$1,919.60
SALA	\$6,500.00	50.00%	\$3,250.00
REFRIGERADOR	\$7,000.00	40.00%	\$2,800.00
ESTUFA	\$1,500.00	20.00%	\$300.00
CALENTADOR	\$1,700.00	0.00%	\$0.00
TELEVISION	\$6,000.00	20.00%	\$1,200.00
EQUIPO DE SONIDO	\$1,800.00	20.00%	\$360.00
SILLAS	\$4,000.00	30.00%	\$1,200.00
MESA	\$3,500.00	10.00%	\$350.00
<b>TOTALES</b>	<b>\$120,479.64</b>		<b>\$31,593.10</b>

**Panorama 3. Inundaciones de 1.00 mts.**

CONCEPTO	INVERSIÓN INICIAL	**% DAÑO	DAÑOS EN PESOS
ESTRUCTURA	\$19,891.10	30.00%	\$5,967.33
ALBAÑILERÍA	\$26,836.41	50.00%	\$13,418.21
INSTALACIÓN ELECTRICA	\$9,124.75	20.00%	\$1,824.95
ACABADOS	\$9,862.50	60.00%	\$5,917.50
CANCELERÍA Y HERRERÍA	\$17,965.88	50.00%	\$8,982.94
COCINA INTEGRAL	\$4,799.00	50.00%	\$2,399.50
SALA	\$6,500.00	100.00%	\$6,500.00
REFRIGERADOR	\$7,000.00	70.00%	\$4,900.00
ESTUFA	\$1,500.00	20.00%	\$300.00
CALENTADOR	\$1,700.00	20.00%	\$340.00
TELEVISION	\$6,000.00	30.00%	\$1,800.00
EQUIPO DE SONIDO	\$1,800.00	30.00%	\$540.00
SILLAS	\$4,000.00	50.00%	\$2,000.00
MESA	\$3,500.00	30.00%	\$1,050.00
<b>TOTALES</b>	<b>\$120,479.64</b>		<b>\$55,940.42</b>

Como pudimos ver en los panoramas anteriores, el importe de los daños crece de modo impresionante conforme el nivel de la inundación se incrementa, ahora ¿qué pasaría si ese daño se repitiera cada año? Suponiendo que todo mantuviera un costo igual en el tiempo y aplicándole la fórmula de capitalización de anualidades anticipadas tendríamos las siguientes cantidades:

		DAÑOS A 10 CMS	DAÑOS A 60 CMS	DAÑOS A 1.00 MTS.
TOTALES DE INVERSIÓN	\$120,479.64			
TOTALES ANUALES		\$6,709.44	\$31,593.10	\$55,940.42
TOTAL POR 5 AÑOS		\$33,547.20	\$157,965.49	\$279,702.12
TOTAL POR 20 AÑOS		\$134,188.79	\$631,861.94	\$1,118,808.50

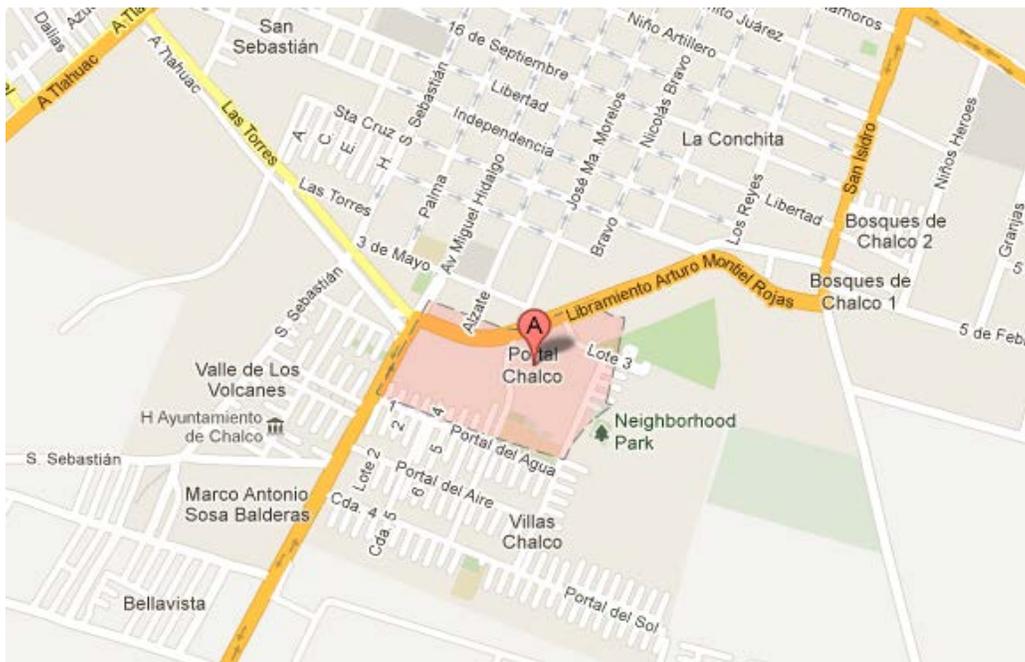
Se deberá establecer un análisis estadístico del régimen pluviométrico anual y por décadas de la zona para determinar los fenómenos de mayor frecuencia y su intensidad de las precipitaciones pluviales, para correlacionarlo con el nivel de impacto y deducir de ello el grado de afectación en el valor. Afortunadamente las inundaciones no siempre causan la misma intensidad de daños, pero lo que si se OFha visto en los últimos 10 años, es que este tipo de incidentes se presentan por lo menos 1 vez al año.

Se puede ver que el costo del daño físico de la construcción está en función del nivel de la inundación y de la superficie afectada, en relación directa del la inversión, definiendo como inversión el costo de construcción.

Ahora podríamos preguntarnos y el mercado ¿cómo refleja estos desastres? , pasemos al siguiente capítulo donde se han monitoreado las fluctuaciones de la venta de vivienda en el municipio de Chalco.

**CAPÍTULO V. Estudio de Valores en Vivienda que se Ubican en Zonas de Riesgo por Inundaciones.**

Ha llegado el momento de ver al municipio de Chalco desde los valores comerciales que tienen las viviendas para esto optamos por realizar un estudio por algunas de las colonias que componen el mismo en la actualidad y mostrando algunos datos históricos que nos evidenciarán el comportamiento que tuvieron dichos valores en los últimos diez años.



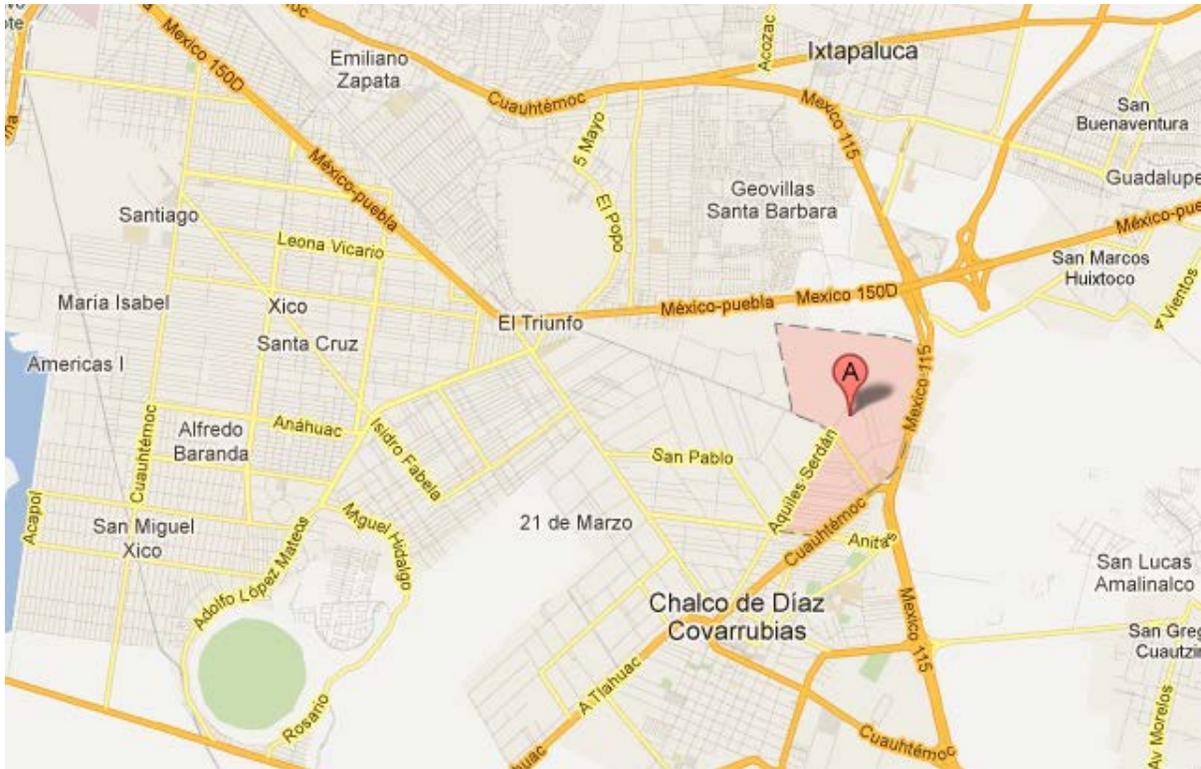
<b>COLONIA PORTAL DE CHALCO</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
58.63	54.49	\$ 354,230.77
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 6,416.67	\$ 5,250.90	\$ 6,049.20

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



<b>COLONIA UNIÓN DE GUADALUPE</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
193.4	161.4	\$ 1,022,000.00
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 1,400,000.00	\$ 600,000.00	\$ 5,614.40

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



<b>COLONIA EMILIANO ZAPATA</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
176.66	195.67	\$ 1,246,666.67
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 1,940,000.00	\$ 800,000.00	\$ 5,336.67

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

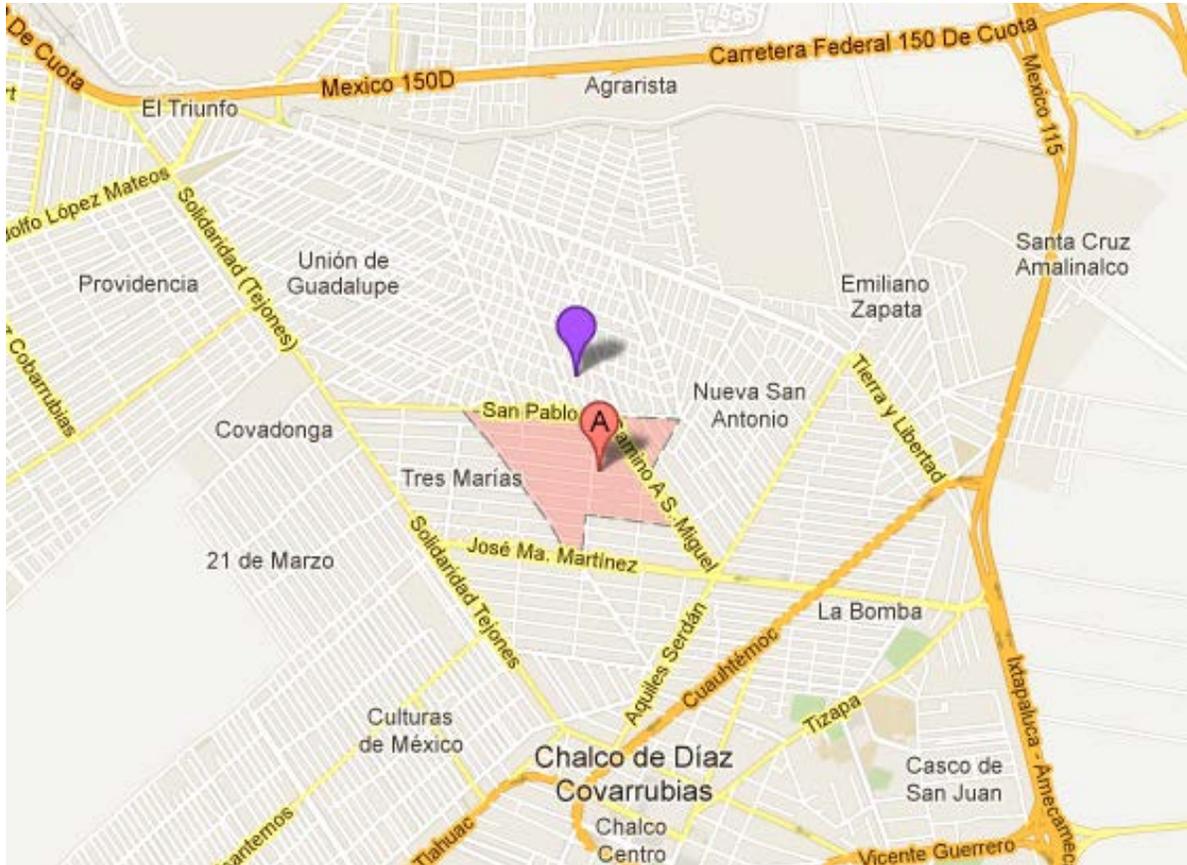


COLONIA NUEVA SAN ANTONIO		
SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
113.56	259.25	\$ 716,000.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
\$ 9,743.19	\$ 5,972.22	\$ 6,426.51



<b>COLONIA TRES MARÍAS</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
245.6	280	\$ 1,390,000.00
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 2,000,000.00	\$ 950,000.00	\$ 5,614.85

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



<b>COLONIA NUEVA SAN MIGUEL</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
113.47	146.68	\$ 738,000.00
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 950,000.00	\$ 481,000.00	\$ 6503.92

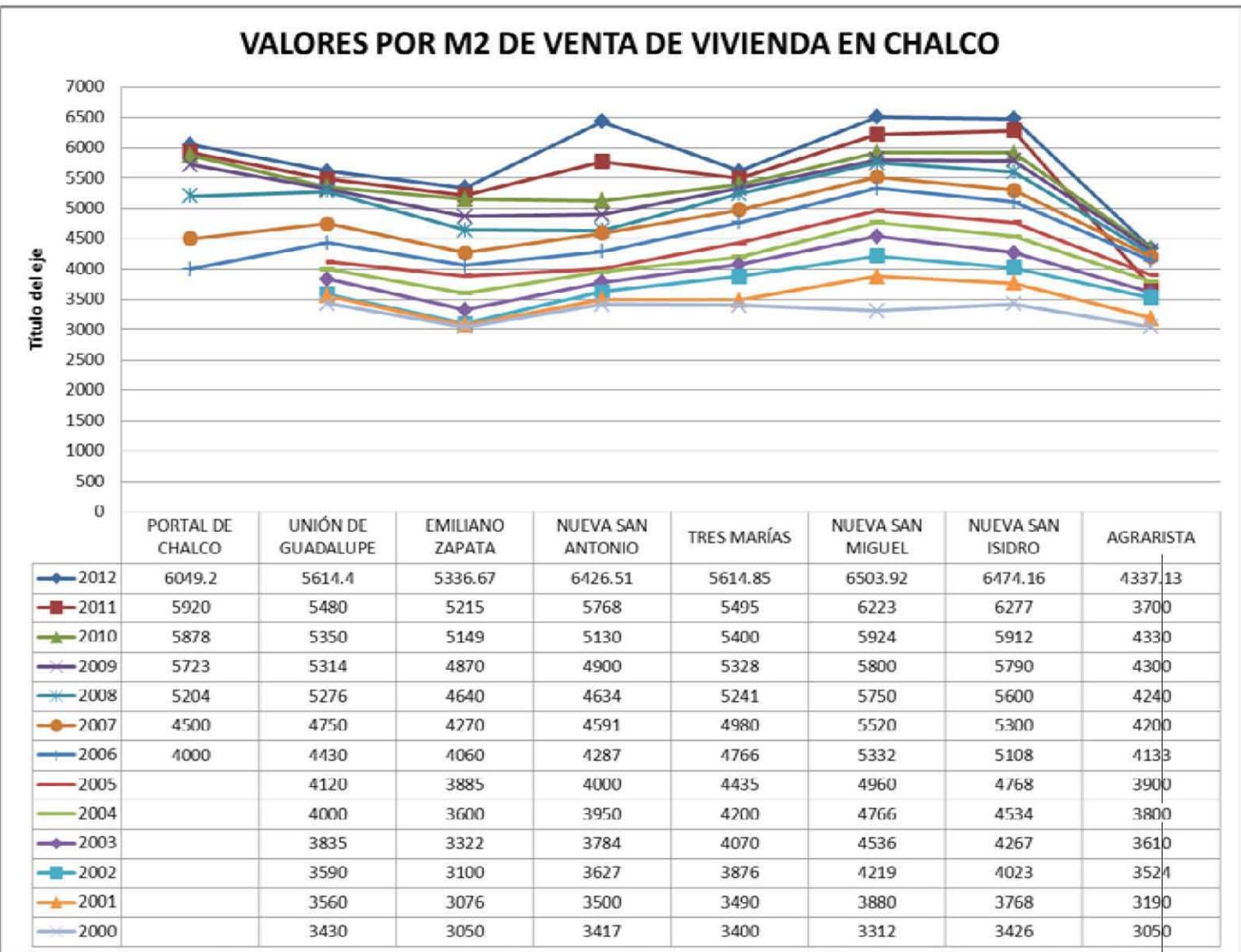


COLONIA NUEVA SAN ISIDRO		
SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
178.25	225	\$ 1,162,500.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
\$ 1,500,000.00	\$ 850,000.00	\$ 6,474.16



<b>COLONIA AGRARISTA</b>		
<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>SUPERFICIE PROMEDIO DE TERRENO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
106.25	159.75	\$ 455,000.00
<b>VALOR COMERCIAL MAXIMO</b>	<b>VALOR COMERCIAL MINIMO</b>	<b>OFERTA DE MERCADO PUBLICADA</b>
\$ 530,000.00	\$ 370,000.00	\$ 4,337.13

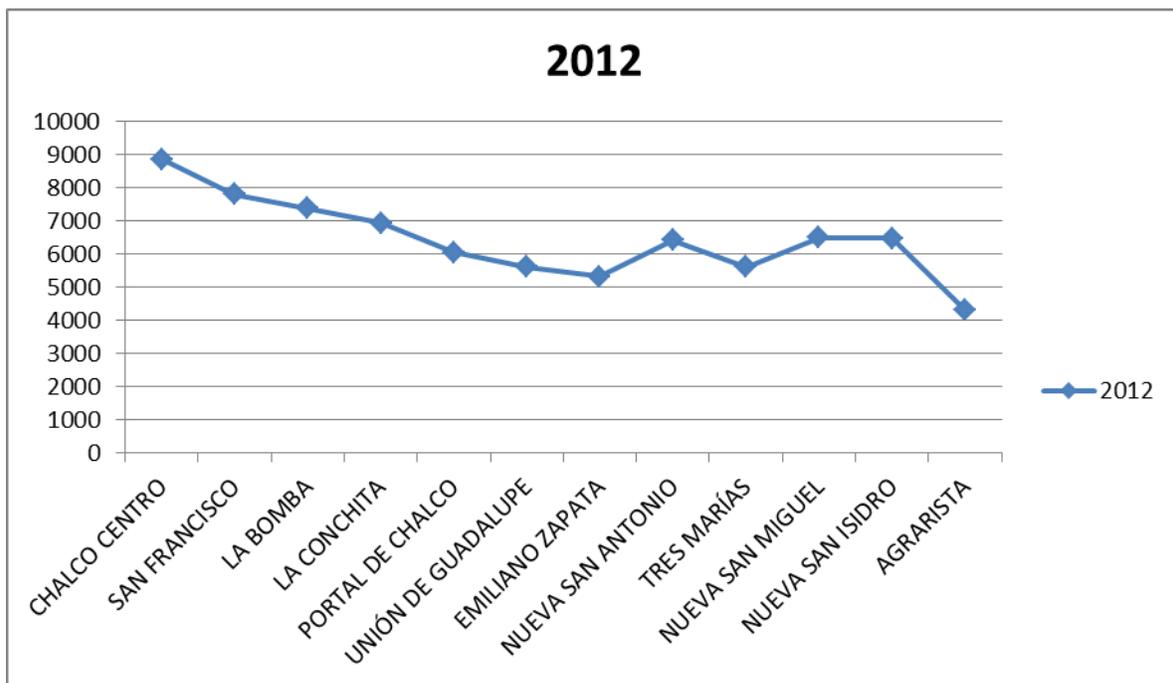
Hasta el momento hemos visto la situación actual de las colonias en estudio, que se vieron afectadas por las inundaciones, ahora mostraremos lo que pasó con sus valores de venta de 2006 a la fecha:



Lo que podemos observar en este gráfico es que hubo zonas cuyos valores en 2000 y 2001 eran muy bajos dados los giros predominantes en esas colonias, principalmente industriales o agrícolas.

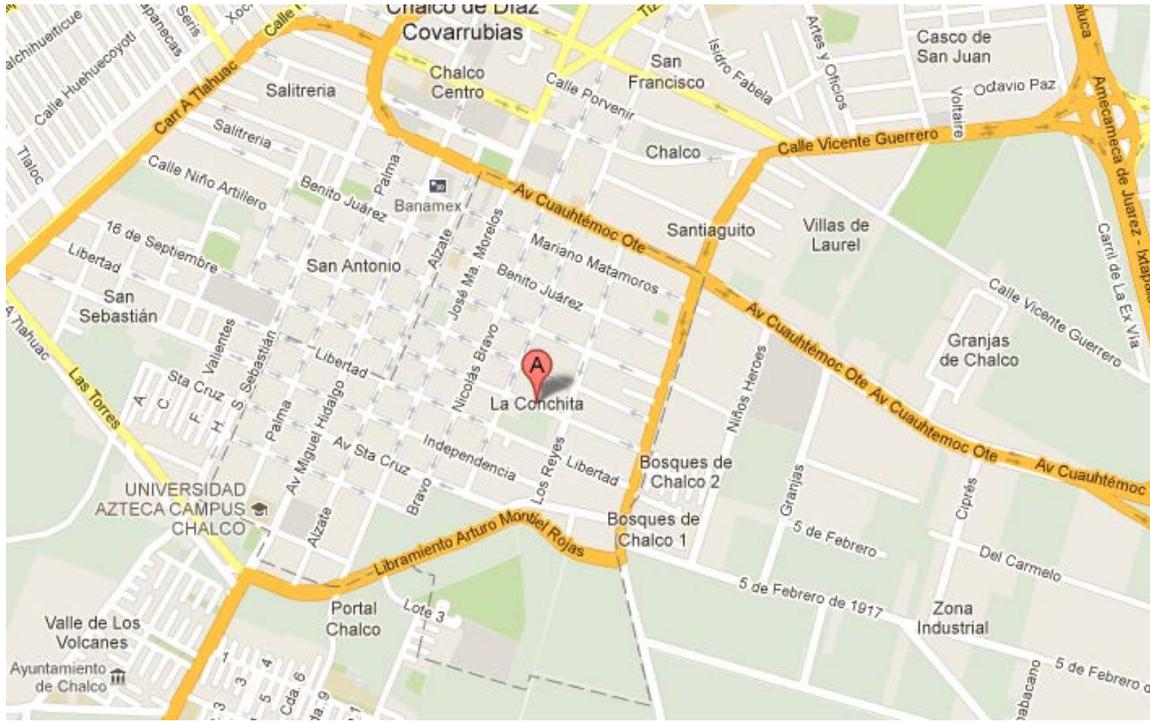
Con el tiempo dichas zonas fueron adquiriendo mayor plusvalía pero en algunos casos nunca llegaron a ocupar los mismos niveles que las que cotizaban más alto. Sin embargo podemos ver con claridad que en los últimos años, su comportamiento de desplazamiento en el mercado se ha movido muy poco y los valores se han casi detenido, lo cual indica que los compradores han desarrollado una mayor capacidad de análisis y no han visto con buenos ojos el habitar este municipio principalmente por los problemas de inundación que ha presentado, entre otras circunstancias.

Podemos centrar nuestra atención en colonias como la agrarista que se ubica muy cerca de la autopista, por su posición debería ser de alta plusvalía y sin embargo presenta los valores más bajos, estos debido a que fue una de las colonias que mayor afectación tuvo con las inundaciones. De igual podemos observar que las colonias más cercanas al centro de Chalco conservan una mayor plusvalía e incluso los valores entre ellas son semejantes.



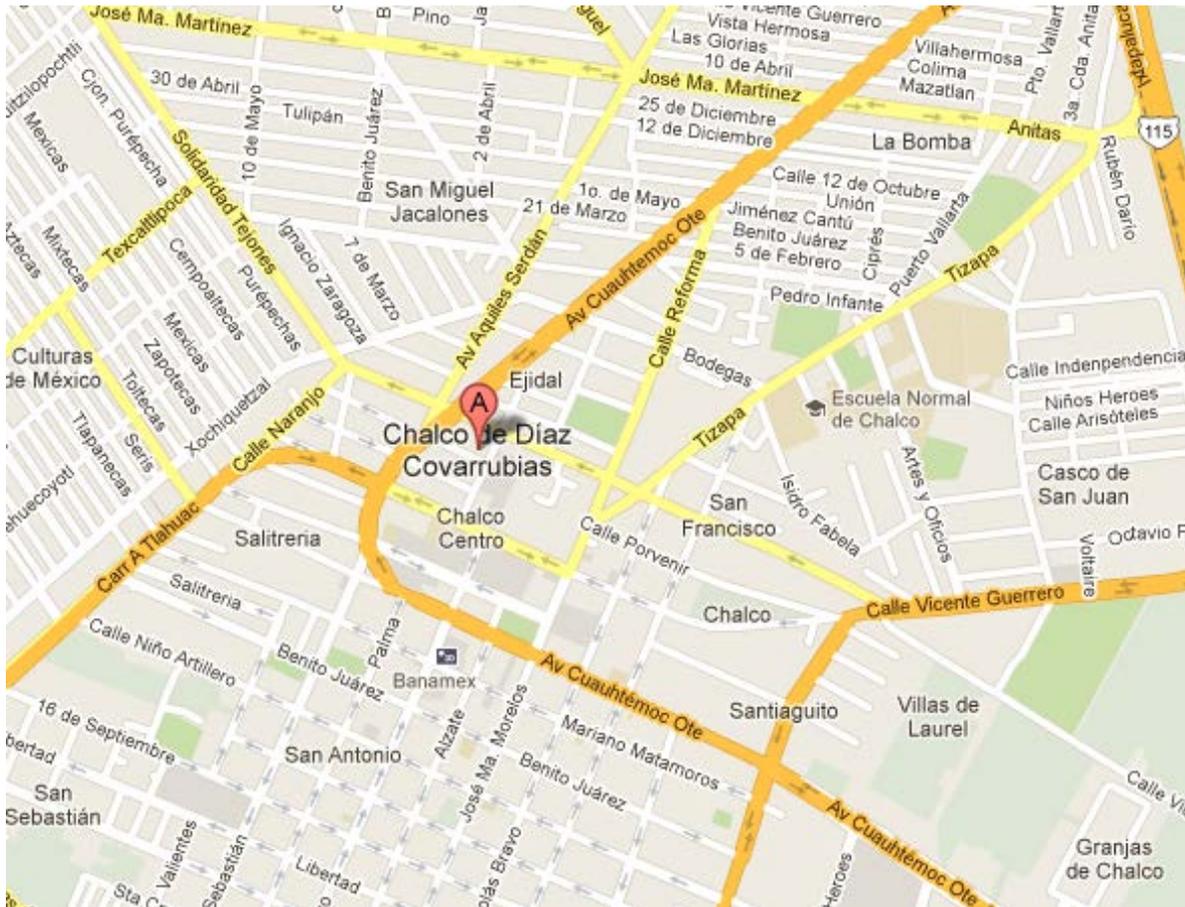
“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”

A continuación presentamos los valores promedio que se han encontrado en las colonias que no han sido afectadas o que lo han sido en menor grado por las inundaciones:



COLONIA LA CONCHITA		
SUP. PROM. DE CONSTRUCCIÓN	SUP. PROM. DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
260	250	\$ 1,800,000.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	VALOR COMERCIAL UNITARIO PROMEDIO
\$ 2,000,000.00	\$ 1,550,000.00	\$ 6,923.07

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



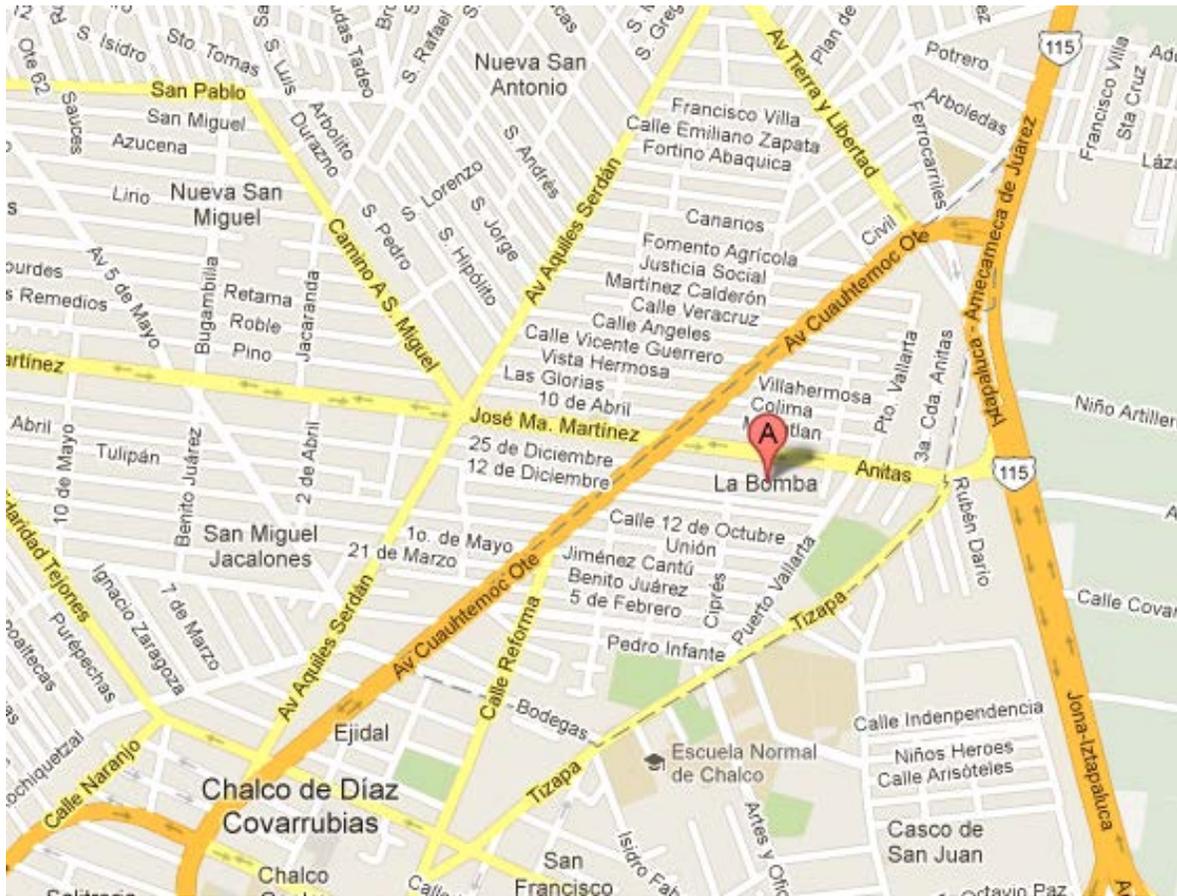
COLONIA CENTRO		
SUP. PROM. DE CONSTRUCCIÓN	SUP. PROM. DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
230	250	\$ 1,900,000.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	VALOR COMERCIAL UNITARIO PROMEDIO
\$ 2,100,000.00	\$ 1,650,000.00	\$ 9,047.61

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



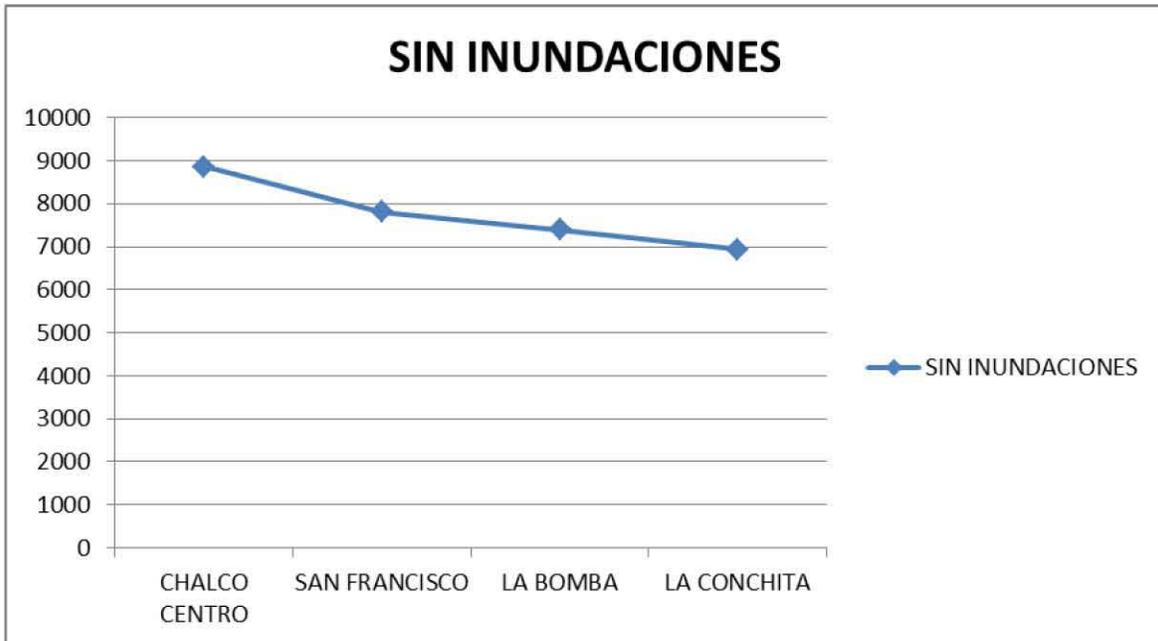
COLONIA SAN FRANCISCO		
SUP. PROM. DE CONSTRUCCIÓN	SUP. PROM. DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
210	220	\$ 1,650,000.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	VALOR COMERCIAL UNITARIO PROMEDIO
\$ 1,800,000.00	\$ 1,350,000.00	\$ 7,857.14

“ZONAS DE INUNDACIÓN COMO ELEMENTO DE RIESGO MODIFICADOR DEL VALOR”



COLONIA LA BOMBA		
SUP. PROM. DE CONSTRUCCIÓN	SUP. PROM. DE TERRENO	OFERTA DE MERCADO PUBLICADA
190	220	\$ 1,400,000.00
VALOR COMERCIAL MAXIMO	VALOR COMERCIAL MINIMO	VALOR COMERCIAL UNITARIO PROMEDIO
\$ 1,600,000.00	\$ 1,150,000.00	\$ 7,368.42

Para ver más claramente la diferencia entre las colonias que padecen de inundaciones contra que no han sufrido los embates ni tan seguido ni tan drásticamente tendríamos una gráfica similar a esta:



Si tomamos como base los ofertas de mercado promedio que se han registrado en el 2012 tendríamos los siguientes datos:

SIN INUNDACIONES	\$ 7,750 /m2
CON INUNDACIONES DE 10 CMS.	\$ 6,363/m2
CON INUNDACIONES DE 60 CMS.	\$ 5,521/m2
CON INUNDACIONES DE 1.00 MTS.	\$ 4,337/m2

Para obtener nuestra diferencia porcentual entre los casos perjudicados por inundaciones y los que no, bastará con hacer una simple operación, la cual nos arrojará esto:

CON INUNDACIONES DE 10 CMS.	18%
CON INUNDACIONES DE 60 CMS.	29%
CON INUNDACIONES DE 1.00 MTS.	44%

Como se observa los daños que han producido las inundaciones, no solo en la parte de la vivienda sino en la mente del comprador si quedan reflejados, por ello bastará únicamente con redondear los mismos y obtendremos un factor que nos servirá demeritar el valor comercial de una vivienda en zona de riesgo por inundación, quedando los valores como sigue:

CON INUNDACIONES DE 10 CMS.	20%
CON INUNDACIONES DE 60 CMS.	30%
CON INUNDACIONES DE 1.00 MTS.	45%

En apariencia es drástico, pero simplemente y de acuerdo al análisis realizado en el capítulo anterior, el valor de las reparaciones por daño físico causado por una inundación de 10 cms. a una vivienda representaba de por lo menos el 10% de la inversión inicial, considerando que los costos de los mismos se mantuvieran constantes.

Las autoridades por su parte han detectado un decremento en la deseabilidad del municipio para la edificación de desarrollos habitacionales, ya que pese a la cercanía de este municipio con la ciudad de México, las constantes inundaciones y

fallas en el terreno hacen que el nivel de satisfacción de sus compradores se vea afectado por las continuas quejas sobre la calidad de las viviendas y la constante falla en los servicios de agua, luz y drenaje, entre otros.

Por las razones antes expuestas tanto en el capítulo anterior como en el presente considero que el tomar en cuenta el riesgo de inundación dentro de la homologación de mercado, es más que justificado, mucha gente compro su patrimonio en estas zonas y nadie les advirtió del peligro que corrían, por los datos analizados este factor debería de fluctuar entre el 10 y el 30%, pues las personas no solamente verán afectada su vivienda y el mobiliario existente en ella, también trastornará su vida cotidiana al no contar con todos los servicios funcionando de modo adecuado y en algunos casos poniendo en riesgo su vida y su trabajo pues habrá dueño que entiendan la problemática y no despidan a su personal por faltas, pero habrá quien no sea tan tolerante. No se considera que debiera ser más alto, ya que muchas personas se acostumbran a tener una mala calidad de vida y en muchas ocasiones ni el gobierno ni los propietarios se ocupan de realizar las reparaciones necesarias ni las obras preventivas o correctivas año con año.

## CONCLUSIONES

El problema de las inundaciones en general es un desastre al cual podemos estar expuestos en cualquier momento, ya sea en nuestra vivienda, zonas de trabajo o en las áreas donde transitamos diariamente, el impacto que causen las mismas dependerá en gran medida de su intensidad y duración.

En esta tesina nuestro planteamiento y estudio fue realizado en el municipio de Chalco, el cual colinda directamente con el de Valle de Chalco, éste último ha sido uno de los más afectados por inundaciones debido a diversos factores como son su configuración topográfica, sus antecedentes históricos y su cercanía con el Distrito Federal, por ello Chalco, no está exento de padecer una catástrofe similar pues le adolecen los mismos problemas que a su vecino, sólo que hasta el momento han sido menor escala, la pregunta aquí sería ¿Hasta cuándo tanto los habitantes como las autoridades tomarán consciencia de esto? El hundimiento del municipio es inminente mientras se siga extrayendo agua de los mantos acuíferos que predominan en Chalco y como la reinyección del vital líquido no es proporcional a la que se extrae hasta el momento se hunde en promedio 40 cms. anuales, sabemos que conforme vaya creciendo el número de habitantes en el Distrito Federal este porcentaje se incrementará.

El Gobierno Federal en coordinación con el Gobierno del Estado de México y del Distrito Federal promovieron la construcción de un sistema de drenaje profundo, el cual evitará durante algún tiempo, que por el hundimiento de la zona el nivel de calle tope con el mismo y se fracturen los ductos, alejando la posibilidad de inundaciones de aguas negras, esto al Distrito Federal le servirá bastante pues este nuevo sistema tiene una mayor capacidad de evacuación, pero al municipio de Chalco en sí, el único beneficio que le traerá es el anteriormente descrito, pues su actual red de drenaje presenta un deterioro considerable, en otras palabras han conseguido estar durante un tiempo a salvo de anegarse en las aguas negras del Distrito Federal, pero no están exentos de inundarse en las aguas negras que genera su propio municipio, esto por la presión que experimentarán sus redes cuando la explotación de los mantos acuíferos sea mayor, aquí estamos

excluyendo también las inundaciones que se dan por la fractura de las redes de suministro de agua potable, que al igual que las de drenaje se rompen o deslizan por el continuo movimiento de los estratos del subsuelo, aunadas a las padecidas por las precipitaciones pluviales, que se agravan por los problemas de manejo de desechos sólidos que constantemente tapan las coladeras de su sistema de drenaje. Pareciera en este punto que el problema tiene dos vertientes por un lado hacia el Gobierno y por otro lado hacia los habitantes.

La parte que le toca al Gobierno es de asumir un mayor compromiso con su municipio, el cual no deberá ser por los 3 años que dura el mismo, de igual manera tendrían que dejar de ver con ojos de corrupción todo el manejo de presupuestos para mejoras de su entidad, esto no sólo a nivel estatal sino también federal, este problema se ha traído por siglos en nuestro país desde que Porfirio Díaz ordenó que se secase el Lago de Chalco, esta falta de visión a futuro, fue heredada a nuestros políticos actuales, que lamentablemente continúan atacando los problemas de modo unilateral sin la intervención de todas las áreas y disciplinas, pero también las veces que han dejado intervenir a otras disciplinas resulta que los puestos son llevados por personas que no tienen los conocimientos necesarios para una adecuada toma de decisiones, si la corrupción vuelve a aparecer, si miramos en retrospectiva, que hubiese pasado si presidentes como Carlos Salinas de Gortari o Ernesto Cerdillo a nivel federal o los gobernadores de Chalco en turno, contasen en su momento con esta perspectiva del problema que planteamos hoy, ¿Habrían permitido los cambios de uso de suelo? ¿La edificación de tantos desarrollos habitacionales? ¿La sobreexplotación de los mantos acuíferos subterráneos de esta zona? La respuesta es sí, porque tanto los presidentes como los gobernadores que hemos tenido ven el progreso como un pequeño negocio, donde el único beneficio que se ven son ¿Cuánto voy a ganar? ¿Cuánto voy a ahorrar? ¿En cuánto tiempo estará listo? Y lo más importante y que es lo que les encanta ¿Dónde estará mi nombre?. A fin de cuentas todo es cultura y educación, valdría la pena pensar que le estamos dejando a las generaciones futuras en lo que se refiere a planeación, responsabilidad, compromiso y bienestar, para que cuando nos pregunten por qué se uso en algún momento la palabra “solidaridad”, no se quede la pregunta en el aire.

La parte que le toca a los habitantes en cierta forma los pone como víctimas de un mal intento de prosperar en la vida, es bien sabido por todos que los actuales salarios del país trabajando una jornada aproximada de 10 hrs. diarias alcanza para suministrar con trabajos el bienestar de las familias, adicionalmente tienen en contra que el vivir dentro del Distrito Federal, es costoso y el conseguir una renta accesible implica habitar colonias de alto nivel de peligrosidad, todas éstas familias han visto en los municipios aledaños la posibilidad de tener una vivienda propia a bajo precio, o al menos esa es la idea que la gran mayoría tiene.

Recordemos que gran parte de los terrenos de Chalco estaban destinados a uso agrícola e industrial, al volverse una zona de transición por el crecimiento del Distrito Federal, muchos de estos predios fueron invadidos como pasó en muchos municipios conurbados, la gente en su ignorancia y necesidad de espacios para habitar se apresuró a presionar al Gobierno para que les dotaran de servicios, éste último por su parte ante la presión, el bajo presupuesto y la carencia de personal calificado que realizara una adecuada planeación, sacó adelante al municipio, dando los resultados que tenemos hoy en día.

Por esta razón surgió la necesidad de realizar un análisis desde el punto de vista de valuación que permitiera detectar las desventajas que ofrece a un posible comprador el adquirir una vivienda en zonas que son propensas a inundarse, muchas personas podrán estar en desacuerdo con que el valor de sus inmuebles no debe demeritarse por este tipo de situaciones, pero deben de pensar que calidad de vida tendrán en este tipo de zonas y en qué condiciones quedará su patrimonio al pasar de los años.

En zonas más desfavorecidas como el municipio de Valle de Chalco, muchos profesionistas han realizados estudios y han llegado a la conclusión de que lo ideal sería reubicar a los habitantes del mismo, ya que el problema existente en él difícilmente se solucionará y la opción más viable es volver a permitir que se forme el Lago, si esta acción no se lleva a cabo, veremos efectos más agresivos en los áreas que rodean como son Chalco, Tláhuac, Ixtapaluca, etc. pues los estratos que componen el suelo empezaran a tener comportamientos irregulares de asentamientos formándose grietas que puedan llevarse varias casas como ya

ocurrió en el conjunto habitacional de Villas San Martín, las fallas en las tuberías de suministro de agua y drenaje serán más frecuentes y ni pensar en que exista el gas natural en esa zona, pues podrían suscitarse tragedias como la de San Juanico.

La otra opción es que la gente acceda a quedarse y que no realice ninguna reparación en su vivienda y permita su deterioro constante, esto no sólo pondría en riesgo la vida de las personas que la habitan y sus vecinos, también afectarían a los otorgantes de crédito que facilitaran las condiciones para la compra de la misma, pues la garantía lejos de ir adquiriendo plusvalía o manteniéndose en su valor de venta inicial, podría llegar a perderse en su totalidad.

Las consideraciones y factores aquí expuestos son una sugerencia para considerar al momento de realizar un avalúo de este tipo de viviendas, puede o no utilizarse más sin embargo es nuestro deber hacer consciencia en el comprador de los riesgos que presenta la misma y hacer las notas pertinentes en el avalúo a fin de que tanto nuestra firma como la de la empresa que nos represente tenga un argumento válido para defender el mismo ante cualquier aclaración.

## BIBLIOGRAFIA

1.- Miguel Carbonell, *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, México D.F. 2010, 159 a. Edición, Editorial Porrúa, 200 p.

2.- SEDUR, 2007 HABITAR Urbanismo, vivienda, planeación y territorio, Año 1 Núm. 1 Pág. 20 a 26

3.- Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Estado de México 2005-2011, 203 p.

4.- Gobierno Federal, *Programa Nacional de Vivienda 2007-2012: Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable*, México 2007, 80 p.

5.- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Asentamientos Humanos, México D.F. DOF 09/04/2012 50 p.

6.- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México D.F. DOF 09/06/2012 38 p.

7.- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Ley General de Protección Civil, México D.F. DOF 09/04/2006 27 p.

8.- Gobierno Federal, Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Social, México DOF 19/07/2004 35 p.

9.- CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las condiciones de la vivienda en zonas de alto riesgo y las acciones instrumentadas en el periodo 2008-2012, México, 97 p.

10.- Intercost, Costos por Metro Cuadrado de Construcción, México D.F., Julio 2012, Volumen 2, 488 p.

11.- Real State Market &Lifestyle, Infraestructura, México, 2011, No. 80, 150 p.

12.- CONAGUA, Acciones de Infraestructura de Drenaje y Abastecimiento de Agua, Valle de México 2007-2012, 122 p passim

13.- Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Urbano de Chalco 2003, págs.. 114 p

14.- Gobierno Federal, Plan de Desarrollo Urbano de Chalco 2006, 123 p.

15.- INEGI, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Chalco-México 2009 20 p.

16.- CIDOC y SHF, Estado Actual de la Vivienda en México 2011, Primera Edición, 2011, 130 p.

17.- CONAVI, Diagnóstico-Inventario de las Condiciones de la Vivienda en Zonas de Alto Riesgo y las Acciones Instrumentadas en el periodo 2008-2012 , 143 p.

18.- UNAM, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, ISSN 0188-4611, Núm. 64, 2007

19.- Comisión de Cuenca Ríos Amecameca y La Compañía, Plan Hídrico de Gestión Integral de las Subcuencas Amecameca, La Compañía y Tláhuac- Xico, 17 de Febrero de 2011, Resumen Ejecutivo, 45 p.

#### LINKS DE APOYO

- 1.- <http://www.usgbc.org/leed>
- 2.- <http://www.infonavit.org.mx>
- 3.- <http://www.conavi.gob.mx>
- 4.- <http://www.inegi.org.mx>
- 5.- <http://www.es.wikipedia.org>
- 6.- <http://www.conabio.gob.mx>
- 7.- <http://www.estadodemexico.com.mx>
- 8.- <http://www.atmosfera.unam>
- 9.- [http://www.caem\\_pdf-tlaloc-12](http://www.caem_pdf-tlaloc-12)
- 10.- <http://www.helid.digicollection.org>

11.- <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx>

12.- <http://www.cna.gob.mx/>

13.- <http://circuito.mx/crea-tu-ruta.html>

14.- <http://maps.google.com.mx>

15.- <http://historico.eluniversal.com.mx>

#### INVESTIGACIÓN HEMEROGRÁFICA

1.- ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN, AV. INGENIERO EDUARDO MOLINA NO. 113 ESQ. CON AV. ALBAÑILES, COL PENITENCIARÍA, DELEG. VENUSTIANO CARRANZA, CONSULTA DE PERIÓDICO EL UNIVERSAL, SECCIÓN AVISO OPORTUNO, AÑOS 2000 A 2012.

2.- BIBLIOTECA DE LERDO DE TEJADA, REPÚBLICA DEL SALVADOR NO. 49, COL. CENTRO HISTÓRICO, CONSULTA DE PERIÓDICO EL UNIVERSAL, SECCIÓN AVISO OPORTUNO, AÑOS 2005 A 2006.

#### INVESTIGACIÓN DE MERCADO EN SISTEMAS DE APOYO

SON SISTEMAS DE AVALÚOS EN LOS CUALES SE REALIZARON LAS INVESTIGACIONES DE MERCADO DE LOS COMPARABLES UTILIZADOS EN CHALCO.

1.- SISTEMA DE AVALÚOS FOX AÑOS 2007 A 2009

2.- SISTEMA DE AVALÚOS SAX AÑOS 2010 A 2012