



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE GEOGRAFÍA

Análisis de la vulnerabilidad social por hundimientos  
en la Delegación Iztapalapa

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN GEOGRAFÍA

PRESENTA

OLGUIN ORTIZ MAYRA SHEILA

Asesora:

Mtra. Angélica Margarita Franco González





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**INDICE**  
**INDICE DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
Introducción. . . . .	1
<b>CAPITULO1 Antecedentes históricos:</b>	
<b>¿Se hunde la ciudad de México?</b> . . . . .	3
1.2 Marco conceptual. . . . .	7
1.2.1 Vulnerabilidad social. . . . .	8
1.2.2 Riesgo. . . . .	10
1.2.3 Percepción del riesgo. . . . .	11
1.2.4 Gestión del riesgo. . . . .	11
1.2.5 Los desastres no son naturales. . . . .	12
<b>CAPITULO 2 MARCO GEOGRÁFICO.</b> . . . .	15
2.1 Localización del área de Estudio. . . . .	15
2.2 Aspectos físicos de la Delegación Iztapalapa. . . . .	16
2.2.1 Clima. . . . .	16
2.2.2 Geología. . . . .	17
2.2.3 Geomorfología. . . . .	20
2.2.4 Vegetación. . . . .	21
2.2.5 Hidrografía. . . . .	23
2.2.6 Suelos. . . . .	24
2.3 Caracterización de la amenaza por hundimiento en la Delegación Iztapalapa. . .	25
<b>CAPITULO 3 METODOLOGÍA: ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL, MÉTODO PROPUESTO POR EL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, CENAPRED.</b> . . . .	30
3.1 Indicadores socioeconómicos. . . . .	30
3.1.1 Salud. . . . .	31
3.1.2 Educación. . . . .	33
3.1.3 Vivienda. . . . .	36
3.1.4 Empleo e Ingresos. . . . .	42
3.1.5 Población. . . . .	45
3.2 Capacidad de respuesta. . . . .	47
3.3 Percepción local. . . . .	49
3.4 Obtención del grado de vulnerabilidad social. . . . .	53
<b>CAPITULO 4 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA DELEGACION IZTAPALAPA.</b> . . . .	55
4.1 Indicadores socioeconómicos de la delegación Iztapalapa. . . . .	55
4.2 Capacidad de respuesta por hundimiento en la delegación Iztapalapa. . . . .	65
4.3 Percepción del riesgo por hundimiento en la Delegación Iztapalapa. . . . .	67
4.4 Obtención del grado de vulnerabilidad social en Iztapalapa. . . . .	75
4.5 Propuesta de mitigación ante la amenaza de hundimiento en la Delegación Iztapalapa. . . . .	76
<b>CONCLUSIONES.</b> . . . .	78
<b>BIBLIOGRAFIA.</b> . . . .	80
<b>ANEXO FOTOGRAFICO.</b> . . . .	84

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1.1 Mapa antiguo del Valle de México. . . . .	4
Figura 2.1 Ubicación de la zona de estudio. . . . .	16
Figura 2.2 Clima en la Delegación Iztapalapa. . . . .	17
Figura 2.3 Isoyetas anuales. . . . .	18
Figura 2.4 Precipitación máxima en 24 horas durante los meses de mayo a octubre. . . . .	19
Figura 2.5 Precipitación máxima mensual en la Delegación Iztapalapa. . . . .	20
Figura 2.6 Principales eventos geológicos en la Cuenca de México. . . . .	21
Figura 2.7 Altimetría en la Delegación Iztapalapa. . . . .	22
Figura 2.8 Hundimiento del suelo. . . . .	27
Figura 2.9 Mapa de fracturas en la Delegación Iztapalapa. . . . .	28
Figura 3.1 Médicos por cada mil habitantes. . . . .	31
Figura 3.2 Tasa de mortalidad infantil. . . . .	32
Figura 3.3 Porcentaje de la población no derechohabiente. . . . .	32
Figura 3.4 Porcentaje de analfabetismo. . . . .	33
Figura 3.5 Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela. . . . .	34
Figura 3.6 Grado promedio de escolaridad. . . . .	35
Figura 3.7 Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada. . . . .	36
Figura 3.8 Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje. . . . .	37
Figura 3.9 Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad. . . . .	38
Figura 3.10 Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón. . . . .	39
Figura 3.11 Porcentaje de viviendas con piso de tierra. . . . .	40
Figura 3.12 Déficit de vivienda. . . . .	41
Figura 3.13 Porcentaje de la PEA que recibe ingresos menores a dos salarios mínimos. . . . .	42
Figura 3.14 Razón de dependencia. . . . .	43
Figura 3.15 Tasa de desempleo abierto. . . . .	43
Figura 3.16 Densidad de población. . . . .	44
Figura 3.17 Porcentaje de la población de habla indígena. . . . .	45
Figura 3.18 Dispersión poblacional. . . . .	45
Figura 3.19 Cuestionario de capacidad de respuesta a Protección Civil. . . . .	48
Figura 3.20 Resultado de la capacidad de respuesta. . . . .	48
Figura 3.21 Tabla de rangos percepción local. . . . .	49
Figura 3.22 Cedula percepción local. . . . .	51
Figura 3.23 Rangos de vulnerabilidad social. . . . .	52

Figura 3.24 Diagrama de la metodología para analizar La vulnerabilidad social. . . . .	53
Figura 4.1 Unidad de salud en la Delegación Iztapalapa. . . . .	55
Figura 4.2 Indicadores de salud en la Delegación Iztapalapa. . . . .	56
Figura 4.3 Indicadores de educación en Iztapalapa. . . . .	58
Figura 4.4 Indicadores de vivienda en Iztapalapa. . . . .	59
Figura 4.5 Indicadores de empleo e ingresos en Iztapalapa. . . . .	61
Figura 4.6 Indicadores de población en Iztapalapa. . . . .	62
Figura 4.7 Obtención de promedio por rubro. . . . .	63
Figura 4.8 Cuestionario de capacidad de respuesta realizado al CMFS. . .	65
Figura 4.9 Resultado de la capacidad y respuesta. . . . .	66
Figura 4.10 Cuestionario de percepción del riesgo. . . . .	69
Figura 4.11 Mapa de fracturas que atraviesan la Delegación Iztapalapa. . .	70
Figura 4.12 Tabla de rangos de percepción local. . . . .	71
Figura 4.13 Mapa de percepción del riesgo por hundimiento en la Delegación Iztapalapa. . . . .	72
Figura 4.14 Resultado final. . . . .	74
Figura 4.15 Rangos para determinar el grado de vulnerabilidad social. . . .	74

## **Agradecimientos**

Una de las partes más gratificantes de cualquier trabajo es la redacción de los agradecimientos por que se recuerda a todas esas personas que ayudaron a la realización de este trabajo y a los amigos que estuvieron ahí.

Expreso mi particular agradecimiento a las siguientes personas:

A mis padres, Alicia Ortiz y Juan Olguín, por ser mis maestros, por su confianza, por darme todo lo que pudieron y en especial por el apoyo brindado durante toda mi vida.

A Juan Olguín, por tu confianza, por tus valiosos comentarios y tu infinita paciencia, te quiero hermano.

A Carolina, mi hermana convertida en cometa que siempre esta cuando la necesito.

También dedico este trabajo a Gabriela Alemán y Ricardo Quezada por ser mis amigos y hermanos de la vida.

A los miembros del sínodo agradezco las observaciones realizadas para mejorar este trabajo.

A mi asesora Angélica Franco, por sus comentarios siempre atinados, por brindarme su amistad y ayudarme cuando no sabía qué hacer.

Este trabajo en gran parte se lo debo al CENAPRED, en especial a mis tres padres; Norlang García, Karla Méndez y Rafael Marín que me tuvieron mucha paciencia en mi servicio social.

Por último agradezco a los amigos geógrafos con quienes pase grandes momentos.

A Vianey Irais, mami, gracias por tu buena compañía, por hacerme reír mucho cuando te enojas por tus buenas críticas a todo lo acontecido, por correr con un tenedor (ríete...), Miguel Garrido, gracias por tanta risa y las incansables críticas a todos(sóbate las piernas), Víctor Reyes (oso), por las cervezas y discusiones que dieron origen a nuestra buena amistad, (ya no pierdas la cadenita), Carlos Eduardo gordi (aaahh ya me arruinaste el traje), Chucho Miranda (y hubiéramos tenido un bonito amor), Christian Ricardo (comete esta manzanita), Daniel Sina (yeaaah men), Edgar Martin (que las enseñe popy), Edgar Gustavo (eres tu puma?), Elizabeth (ándale, solo una... pa cotorrear), Ezteffania Sina (divine), Gabriela Morales (música ligera), Jorge Reini (mi amigo de fiestas), Jessica García (vamos hacer angelitos), Lilia (aaus, aauuss, aauusss), Lizeth Adriana (muchos abrazos de gomas verdes), Mariana Velázquez (si mamá la culpa es de tantas practicas y tanto salvaje) Santiago (mi comandante de la Geografía), Valentín Cupido (te cuento hasta tres o sino me pierdes)

“Por mi raza, hablará el espíritu...”

## Putrefacción

Últimamente me ronda este pensamiento;  
que este país ha retrocedido  
4 o 5 décadas  
y que todo el avance social  
los buenos sentimientos de  
una persona hacia otra  
se han borrado y se han reemplazado por la vieja  
intolerancia de siempre.

Más que nunca  
tenemos egoístas ansias de poder  
desprecio por el débil  
el viejo, el pobre,  
el desvalido.

Estamos reemplazando necesidad con guerra  
salvación con esclavitud.  
Hemos desperdiciado los logros  
nos hemos deteriorado  
deprisa.

Tenemos nuestra bomba  
es nuestro miedo  
nuestra vergüenza  
y nuestra condena.  
Ahora se ha apoderado de nosotros  
algo tan triste que nos deja  
sin aliento y ni siquiera podemos  
llorar.

Charles Bukowski

## INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que ha generado el desmedido bombeo de agua proveniente de los acuíferos de la Cuenca de México ha sido el hundimiento diferencial en distintas zonas de la Ciudad de México. Este problema ha producido serios efectos sobre las construcciones que se reflejan principalmente en daños a la estructura, cimentación, agrietamiento e inclinación. Si bien este fenómeno se presentaba ya desde tiempos antiguos, comenzó agudizarse y a ser más notorio a partir del presente siglo.

Con ánimos de contribuir al conocimiento sobre la amenaza de hundimiento y de tener puentes para que dicho conocimiento pueda comenzar a transitar hacia una fase positiva, el objetivo de este trabajo es analizar la vulnerabilidad social en la Delegación Iztapalapa por la amenaza de hundimiento.

Hasta ahora en los estudios de desastres predominan aquellos que tienen como causantes a los fenómenos naturales, es por eso que los factores físicos en este trabajo no serán estudiados de una manera pormenorizada esto no es porque el factor físico no tenga gran relevancia en el hundimiento del suelo sino que ya esta estudiado con mayor insistencia en otros trabajos como el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano, 2006, esta tesis se enfoca más en los factores sociales y en la percepción de la población pues son expuestos con muy poca relevancia siendo esta la parte más afectada.

Para lograr estimar el grado de vulnerabilidad social en la Delegación Iztapalapa se utilizara una metodología creada por el Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED en el año de 2006, la cual aprendí al realizar mi servicio social en esa institución, esta metodología está dividida en tres aspectos en las que se muestra como las características socioeconómicas de una sociedad más la falta de conocimientos del riesgo y la poca ayuda de las autoridades crean un grado de vulnerabilidad social en un determinado espacio.

Durante el proceso de aplicar la metodología; en la primera etapa fue necesario consultar el Censo de Población y Vivienda del año 2000 y del II Censo de Población y Vivienda 2005 el cual posee información de tipo socioeconómico.

El segundo consistente en construir un promedio de la capacidad de respuesta en la Delegación Iztapalapa, se logró al entrevistar al encargado del Centro de Monitoreo de Fracturamiento del Subsuelo el cual proporcionó el mapa de fracturas que atraviesan la Delegación elaborado en el 2008.

Finalmente para conocer la percepción del riesgo fue necesario hacer trabajo de campo entrevistando a la población que habita en zonas de riesgo, estas entrevistas ayudaron a la creación del mapa de percepción del riesgo que muestra

que las zonas donde existe mayor peligro de hundimiento son las que sus habitantes desconocen el fenómeno al que se enfrentan.

En esta investigación se plantea como hipótesis que la Delegación es vulnerable a hundimientos, circunstancia que se agrava como resultado del contexto socioeconómico de sus habitantes y a la falta de conocimiento del riesgo.

La investigación se desarrolla en cuatro capítulos:

En el capítulo uno se presenta la historia de las inundaciones de la Ciudad de México, estas ocurren desde la época prehispánica donde no eran percibidas como un gran riesgo ya que se trataba de una sociedad lacustre, es hasta la época independiente donde las crecidas son un problema para la población ya que la ineficiencia del sistema de drenaje tiene como consecuencia que el hundimiento del suelo se presente en la Cuenca de México, también se presentan los principales conceptos teóricos que se utilizan en la Geografía de los riesgos: vulnerabilidad social, riesgo, gestión del riesgo y desastre.

A lo largo del segundo capítulo se dan a conocer todos los aspectos físicos de la Delegación Iztapalapa: el relieve, el clima la hidrología y la vegetación que forman parte importante del espacio en el que habita la población.

El tercer capítulo es uno de los más importantes, ya que explica detalladamente cómo se medirá la vulnerabilidad social en la Delegación; es decir como las características socioeconómicas de la población, la falta de conocimiento de la amenaza y la poca ayuda de las instituciones encargadas de la atención de desastres desencadenan un nivel de vulnerabilidad en la población.

Finalmente, el cuarto capítulo muestra los resultados obtenidos al aplicar la metodología del CENAPRED, se presentan los resultados de los indicadores socioeconómicos como las entrevistas tanto de la población afectada como de la institución encargada a la mitigación del riesgo.

Al final se presentan las conclusiones en las cuales se dan ideas de mitigación ante la amenaza de hundimiento en la Delegación Iztapalapa.

## **CAPITULO 1 Antecedentes históricos: ¿Se hunde la Ciudad de México?**

En este capítulo nos adentraremos en la historia de las inundaciones de la Ciudad de México de como desde la época prehispánica hasta la época independiente se tuvieron varios problemas debido a la poca planeación que existió al crear una ciudad en donde sus características físicas no son las más adecuadas para soportar un crecimiento exacerbado de la población que demandaba recursos a gran escala, la falta de un sistema de drenaje eficiente trajo como consecuencia que de manera lenta y silenciosa el hundimiento del suelo se fuera presentando en varios puntos del valle de México, también se abordaran los principales conceptos que están enfocados en la Geografía de los riesgos como los son: vulnerabilidad social, riesgo, gestión del riesgo, desastre y la percepción del riesgo.

La región conocida como valle de México se encuentra en el interior de la cuenca que de acuerdo con el tipo de salida del escurrimiento es una cuenca endorreica<sup>1</sup>, está rodeada de varias sierras; al norte se encuentra la Sierra de Tezontlalpan al sur la sierra del Ajusco y Chichinautzin al Oriente los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl y al poniente las sierras de las Cruces, Monte alto y Monte bajo. Al interior de la cuenca el relieve es suave solo se ve interrumpida por algunas elevaciones de relativa altura destacando la Sierra de Guadalupe y la Sierra de Santa Catarina.

Al estar rodeada de sierras la cuenca carece de salidas naturales, los ríos escurren desde las partes altas y desaguan en la llanura lacustre lo que en la antigüedad daba la formación de 5 importantes lagos: Zumpango y Xaltocan al norte; Texcoco al centro, y Xochimilco y Chalco al sur. (Figura 1.1)

Los mexicas fueron el último grupo prehispánico en asentarse en la cuenca de México, era una pequeña isla pantanosa poco habitable ubicada en la esquina suroeste del lago de Texcoco, aunque los mexicas fueron transformando las adversas condiciones naturales ya que en las ciénegas poco profundas formaron cimientos muy ligeros dragando gradualmente en el fondo del lago así obtuvieron superficies más secas para soportar sus viviendas, su principal alimento eran los frutos y animales silvestres.

Cuando la población creció y los problemas de agua y tierra eran cada vez mayores Nezahualcóyotl lo solucionó con la construcción de un albardón que transportaba el agua del lago de Chapultepec a la ciudad y en 1449 Nezahualcóyotl construyó con piedra y arcilla un dique que contenía las aguas de Texcoco, comenzaba en Atzacualco y terminaba al sur de Iztapalapa. (Vera, 2008) Se desarrollan vialidades en función del sistema hidráulico como la calzada de Tepeyac, Iztapalapa y Mexicaltzingo estas obras separaron las aguas dulces de

---

<sup>1</sup> Endorreico-a: Carácter de ciertas regiones cuya red hidrográfica, por motivos de relieve, de clima o suelo, vierten en su interior-lagos o lagunas...- o se pierden por evaporación o infiltración. Fuente: Vocabulario Geomorfológico, 1994.



Figura 1.1 Mapa antiguo del Valle de México OLA APENES-FACSIMILAR 1947 (Facultad de Ingeniería, UNAM, 1984)

Fuente: Historia general de México, 1993

En esta figura se muestra como Tenochtitlán se encontraba rodeada de varios lagos.

En 1521 después de la destrucción de Tenochtitlán, Cortés se estableció en el pueblo de Coyoacán, a pesar de que el terreno lodoso que rodeaba las ruinas sufría riesgo de inundaciones y la falta de suministro de agua la construcción de la nueva ciudad comenzó con la edificación de fortalezas, palacios, edificios oficiales, mercados y plazas, se deforestan bosques, se desecan lagos por el crecimiento de la ciudad y por tanto las amenazas de inundaciones se transforman en afectaciones antrópicas.

Para evitar las inundaciones se crean canales, diques chinampas, puentes y embarcaderos, Cortés ordena que se abrieran varios bordes del albarradón construido por Nezahualcóyotl para que las embarcaciones españolas tuvieran libre mercado pero las inundaciones no se detienen debido a la falta de planeación y conocimiento de la cuenca por parte de los españoles. En 1555 el rey Velasco de Mendoza decide crear otro albarradón en San Lázaro, Perlo (1999) señala que con el inicio de esta obra dio comienzo a una larga y accidentada historia de esfuerzos, proyectos, debates y enfrentamientos, triunfos parciales y fracasos dentro de la sociedad colonial, para liberar a las poblaciones del valle del flagelo de las inundaciones.

Las inundaciones más trascendentales se presentaron en los años 1555, 1580 y 1629 esta última con una duración de 5 años con niveles de agua que en algunas zonas alcanzaba los 3 metros, provocando la muerte a más de 30,000 personas en tan solo un mes, esta inundación produjo derrumbe de muchos edificios y pérdidas económicas (Mansilla, 2000).

En 1607 bajo el segundo gobierno de Don Luis de Velasco se elige la elaboración del desagüe propuesto por Enrico Martínez el cual creaba un túnel en la zona de Nochistongo situado al noroeste del valle de México, este conducto provocaría que el Valle de México contara con su primer salida artificial dejando de ser una cuenca cerrada, pero esta obra se deterioró por falta de mantenimiento haciéndose inútil. (Vera, 2008).

La ciudad sufre otra inundación en 1865 y se comienzan trabajos de desagüe en tres partes de la cuenca un tajo<sup>2</sup> abierto de 39.5 kilómetros del lago de Texcoco a Zumpango, un túnel de 10 kilómetros de Zumpango a Tequixquiac y el tajo Tequixquiac que permitiría drenar el agua en el río Moctezuma, Tula, Panuco y finalmente al Golfo de México.

---

<sup>2</sup> Tajo: Corte bastante vertical, hecho en terreno duro por erosión de un río. Fuente: Vocabulario Geomorfológico, 1994

Las obras del túnel y tajo de Tequixquiac se terminan en 1893 pero fue hasta el año de 1900 que bajo las ordenes de Porfirio Díaz que se inaugura el gran canal del desagüe, que abrió las compuertas del sistema del drenaje general de la cuenca de México transformándolo en un valle abierto artificialmente, tenía 47.5 Km. de extensión 1.90m de profundidad y funcionaba por gravedad, si la ciudad sufría hundimientos o crecían los niveles de lluvia los complejos y costos trabajos de desagüe serían inútiles.

Cuatro meses después de la inauguración del gran canal la ciudad siguió sufriendo de inundaciones y por primera vez fue obvio que la ciudad se estaba hundiendo ya que el sistema de drenaje que trabajaba por gravedad era menos eficiente y más peligroso. Este hecho fue señalado por Roberto Gayol quien fue el que diseño y construyo el drenaje interno de la ciudad y mediante la revisión a este último se dio cuenta que existía una importante diferencia entre el fondo del lago de Texcoco y el centro de la ciudad, esta diferencia equivalía a 1,41 metros, al principio Gayol creyó que el azolve del lago se debía a los escurrimientos de agua y lodo que ocurrían por la intensa deforestación en la cuenca pero en 1947 se establece la relación que existía entre el bombeo de agua de la zona lacustre y el hundimiento regional(Mansilla, 2000).

En los años 30's el crecimiento desorbitado de la población demandó más agua potable por lo que se excavaron pozos con bombas en los manantiales de San Luis Tlaxialtemanco, se extraía agua de más de 350 pozos profundos. Los pozos perforados entre 1938 y 1948 habían provocado hundimientos de 16cm. por año y los pozos excavados entre los años de 1948 y 1952 generaron el mayor hundimiento registrado en el centro de la ciudad, de 46cm por año. (Mazarí, 1990)

En la década de los 50 el sistema de drenaje construido durante el Porfiriato era obsoleto, la ciudad se hundía a una velocidad de 50cm por año, como consecuencia, durante la temporada de lluvias se presentaban encharcamientos e inundaciones con demasiada frecuencia, esta situación obedecía a tres causas que eran: la incapacidad de los colectores y atarjeas para evacuar el agua pluvial, el hundimiento acelerado del subsuelo de la ciudad y el retardo en la evacuación del agua. (Vera, 2008)

Debido a esto se estableció una veda de pozos de bombeo en el área ocupada por el centro de la ciudad de México, con esto se logró una gran reducción de los niveles de hundimiento durante casi 30 años. Es hasta los 80's y 90's cuando los niveles de abatimiento repuntaron ligeramente. (Mansilla, 2000)

En cierta medida el hundimiento en el centro fue controlado, no siendo así en las subcuencas de: Chalco-Xochimilco, Texcoco y Ciudad de México donde la extracción de agua continúa provocando altos niveles de abatimiento.

Para el año 2000 la ciudad se ha hundido 10m., aunque esta cifra no es igual para toda la planicie del Distrito Federal debido a las características del suelo y a la explotación del acuífero. (Hernández, 2007)

Como Mansilla (2000), argumenta, el efecto del funcionamiento del sistema hidráulico de la Cuenca de México se ha mantenido y reproducido a lo largo de su historia, ha generado no solo importantes daños a la ecología sino que se ha convertido en una fuente generadora de riesgos.

A finales del 2008 CONAGUA señala que se extraen 1,226 millones de metros cúbicos de agua anuales, mientras que la recarga de ese año fue solo de 512.8 millones de metros cúbicos, es un hecho que el acelerado crecimiento de la población más la indiscriminada extracción de agua proveniente de los mantos acuíferos dan uno de los principales problemas que ha sido el hundimiento, la respuesta a la pregunta que da título a este punto es: si la Ciudad de México se está hundiendo de manera diferencial, el hundimiento es lento pero irreversible y este problema produce graves efectos en las estructuras de las viviendas como el agrietamiento y las inundaciones.

## **1.2 Marco conceptual**

Existe una gran variedad de definiciones cercanas a la Geografía de los riesgos como son las de desastre, riesgo, amenaza, vulnerabilidad éstas han sido desarrolladas respondiendo a necesidades y determinaciones de un escenario particular en tiempo, espacio y a los intereses de quienes han sido los encargados de sustentarlas. Para efectos de claridad conceptual en el presente trabajo, se propone una aproximación a ellos con aplicación en la Geografía de los Riesgos.

La vulnerabilidad corresponde a la predisposición o susceptibilidad que tiene un elemento a ser afectado o a sufrir una pérdida, por lo tanto la palabra es ocupada en diferentes campos donde el significado cambia según la disciplina.

Para la Geografía de los riesgos, vulnerabilidad está ligada con lo social ya que el espacio geográfico es su primer objeto de estudio.

Harvey, (1996) plantea que desde la Ilustración ha brotado todo un género de escritura ecológicamente sensible acerca de espacios específicos -algunos de éstos particularmente hermosos y poderosos-, en parte por medio del esteticismo de una relación particular que vincula el espacio con la naturaleza como un componente clave de la vida social.

Para Lefebvre (1974) el espacio geográfico es producto, condición y medio para la reproducción de las relaciones sociales en el sentido amplio de reproducción de la sociedad, en un determinado momento histórico. El proceso de producción del espacio fundado en las relaciones de trabajo entre los hombres y la naturaleza se coloca como una relación que debe ser entendida en sus varias determinaciones.

Para Milton Santos, 1978 el espacio es considerado como un conjunto de flujos que permiten acciones que modifican el propio lugar, flujos nuevos que recrean condiciones ambientales y las condiciones sociales, y redefinen cada lugar.

En el espacio geográfico, se encuentra la clave explicativa de los fenómenos humanos, siempre ligados a un medio determinado. Porque “según estén colocados los grupos humanos en tal o cual marco geográfico se inclinan al cultivo, ya de palmera, ya de arroz, ya de trigo; a la cría de caballos y de yeguas” (Demangeon en Santos, 1978).

Por tanto el eje de entendimiento del espacio geográfico; son las relaciones del hombre y del medio físico y cuando se combinan dan como resultado que cada lugar sea único.

Lo anterior da paso a que se gestó dentro de la ciencia geográfica un nuevo campo que integra las dos ramas más fuertes de dicha ciencia, lo físico y lo humano, en un campo más global como lo que hoy se llama Geografía de Los Riesgos, campo que aunque de reciente construcción, incorpora los fundamentos planteados por las tendencias geográficas ya descritas. El medio geográfico provee recursos, pero sus dinámicas también presentan hechos que alteran de manera grave y en ocasiones desastrosa la vida de los habitantes. En este contexto es de obligatoria necesidad el preparar a las comunidades y a sus gobiernos.

Este campo de la geografía integra a la vulnerabilidad social para la predicción de escenarios de riesgos y la toma de decisiones en la planificación; generando una excelente posibilidad de aplicación útil y con rigor científico.

### **1.2.1 Vulnerabilidad social**

El concepto de vulnerabilidad social es parte medular para evaluar la magnitud y el impacto de eventos desastrosos es por eso que aquí se proponen una serie de definiciones referidas a la vulnerabilidad social que han hecho varios estudiosos entre los que destacan; Blaikie (1996), Mitchell (2005), Macías (1992), Engenbak (1999) entre otros.

Blaikie (1996) entiende que la vulnerabilidad social “es la característica de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural.

Para Mitchell (2005) la vulnerabilidad social es un atributo fundamental de la contribución humana a los desastres que puede definirse como el grado en que los seres humanos y las cosas que valoran son susceptibles a la pérdida cuando son afectados por fenómenos externos. Se trata de un producto conjunto de la exposición, la insuficiencia de las medidas de protección y/o limitada capacidad para absorber y recuperarse de la pérdida.

Tanto Blaikie como Mitchell hacen referencia a un fenómeno natural externo (físico) el cual atribuye el estado vulnerable de la población.

La vulnerabilidad social debe ser entendida como una condición cambiante. Como lo expresa Macías (1992) una condición dinámica, producto de un proceso complejo en el que intervienen componentes de origen físico y socioeconómico, en la que confluyen la exposición al riesgo, la debilidad y la inseguridad frente a los peligros, la incapacidad de respuesta y la inhabilidad para adaptarse a su materialización.

En su definición Macías muestra que la vulnerabilidad social no solo tiene el componente físico sino también está íntimamente correlacionada con la posición socioeconómica (suponiendo que ésta incorpora raza, sexo, edad, etc.).

Por lo general el pobre sufre más con los desastres que el rico, si bien pobreza y vulnerabilidad no están uniforme e invariablemente correlacionadas en todos los casos hay que señalar que la pobreza si puede incrementar o disminuir la vulnerabilidad ya que se sabe que los miembros con mayores posibilidades económicas en una comunidad afectada por un desastre se recuperan más rápido.

La vulnerabilidad de la sociedad puede manifestarse a través de distintos componentes que son resultado de un proceso social como: la ubicación de población, la inseguridad estructural de las edificaciones; la falta de recursos económicos; la falta de una sociedad organizada y solidaria; la ausencia de educación ambiental adecuada; la ausencia de instituciones o organizaciones que velen por la seguridad ciudadana y que promuevan la reducción y control de riesgo. Todas estas expresiones de la vulnerabilidad y otras, se interrelacionan para producir una serie ilimitada de vulnerabilidad y riesgo global.

Según Engenbak (1999) existen tres categorías de vulnerabilidad entendidas como maneras de identificar a una comunidad vulnerable.

1. Exposición de personas y sus bienes a los efectos de las amenazas.
2. Incapacidad de reacción en el momento en que se presenta la amenaza, se relaciona con falta de información, organización y preparación para eliminar, reducir o enfrentar el impacto de los fenómenos.
3. Incompetencia para recuperarse después de un evento destructivo, pues un desastre no termina con la desaparición de la amenaza, sino cuando la sociedad ha logrado recuperarse ya que muchas personas viven en albergues mucho tiempo después de pasado el evento incluso otras nunca llegan a recuperarse porque carecen de vivienda segura, servicios, empleo y educación.

Por lo tanto este trabajo define a la vulnerabilidad social como una condición de la población relacionada con factores físicos, económicos y sociales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre.

## 1.2.2 Riesgo

El acelerado crecimiento de la población ha creado una gran demanda de satisfactores la mayoría de estos se obtienen de la explotación de la naturaleza, arrasando selvas, bosques, contaminando el agua y el suelo. Mansilla (2000) dice que el riesgo surge con la aparición del hombre y en el momento en que el empieza a interactuar con la naturaleza.

La relación que existe entre el aumento de la población y la depredación de los recursos naturales da una línea de casualidad<sup>3</sup>



El riesgo es un proceso que se va construyendo poco a poco únicamente se le reconoce cuando ya ha afectado a la población, es decir cuando ya es materializado en desastre.

El riesgo, en su definición más sencilla, hace referencia a la probabilidad de que a una población (personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc.), le ocurra algo nocivo o dañino (Campos, 2000).

La noción que se tiene del riesgo es un poco compleja ya que se muestra como algo irreal relacionado con la probabilidad, es algo que no ha sucedido o que se presentara a futuro y tiene como punto culminante un evento desastroso sea de origen natural, biológico o industrial.

El riesgo o la probabilidad de daños o pérdidas deduce la existencia de dos factores; amenaza y vulnerabilidad, el riesgo se crea con la combinación de estos dos factores de características heterogéneas esto último crea una estrecha alianza con el desastre y al relacionar entonces el concepto de riesgo con desastre tenemos; "la probabilidad de daños y pérdidas futuras asociadas con el impacto de un evento físico externo sobre una sociedad vulnerable, donde la magnitud y extensión de dicho evento son tales, que exceden la capacidad del grupo afectado para recibir el impacto y sus efectos y recuperarse de manera autónoma de ellos" (Lavell,2003).

En este concepto Lavell da un acercamiento a la noción social del riesgo y desastre la sociedad está integrada en el mismo espacio con los fenómenos que ocurren.

El concepto de riesgo en el presente trabajo se considera como; la probabilidad de pérdida de daños o vidas humanas por una amenaza sobre una sociedad vulnerable que esta incapacitada para recuperarse de manera independiente.

---

<sup>3</sup> Concepto incluido en Mansilla, Elizabeth (2000). Riesgo y ciudad.

### **1.2.3 Percepción del riesgo.**

Para el CENAPRED, 2006 la percepción del riesgo es el imaginario colectivo que tiene la población acerca de las amenazas que existen en su comunidad y de su grado de exposición frente a las mismas.

El estudio de la percepción del riesgo se orientaría a la explicación de las relaciones que conectan el procesamiento de la información sobre posibles fuentes de riesgo que las personas obtienen a partir de experiencias directas de accidentes, o bien mediante experiencias de segunda mano relatadas por familiares, o por los informes ofrecidos por los medios de comunicación.

Para Puy,1994 la percepción del riesgo, supone el estudio de las creencias, actitudes, juicios y sentimientos, así como los valores y disposiciones sociales y culturales más amplios que las personas adoptan frente a las fuentes de peligro.

La percepción del riesgo puede tener varios enfoques, uno de ellos es el que se refiere a la forma en que la sociedad interpreta y valora los posibles efectos y peligros de un riesgo. Una persona evita los riesgos, a otra le parecen indiferentes y posiblemente a otra los efectos no sean importantes.

La percepción está muy relacionada con intereses económicos, sociales, culturales y emocionales.

### **1.2.4 Gestión del riesgo**

Allan Lavell, (1999) dice que la gestión del riesgo, significa un proceso social de puesta en contacto y un diálogo permanente evaluativo de los cambios progresivos tanto del riesgo como de los instrumentos de aseguramiento social frente al daño probable.

La gestión del riesgo es un proceso de adopción de políticas, estrategias y practicas orientadas para reducir un evento desastroso en un determinado espacio, con la gestión del riesgo no se pretende la eliminación del riesgo por completo ya que esto sería imposible pero si se pretende tener un conocimiento amplio, para así poder manejar el riesgo dentro de los límites aceptables y cuando la población sufra algún evento desastroso, tenga las mejores condiciones de seguridad posibles y que las acciones para enfrentar los desastres promuevan su desarrollo.

Se perfilan dos tipos de gestión del riesgo: la prospectiva y la correctiva del riesgo

## Prospectiva

Esta se crea en función del riesgo que aún no existe, da la previsión y evita cometer los mismos errores del pasado, se adoptan con anticipación medidas de planificación del desarrollo que promueven disminuir la vulnerabilidad y el peligro.

## Correctiva del riesgo

Aquí el riesgo ya existe producto de acciones sociales diversas, se toman medidas de reducción del riesgo, como la reubicación, la construcción o adaptación de albergues, construcción de diques etc.

Existirán varios tipos de gestión del riesgo o varias leyes que promuevan la reducción del mismo pero por desgracia la falta de conciencia y responsabilidad de las autoridades han provocado que la población sea más vulnerable ya que la clave de la reducción del riesgo está en el entendimiento del riesgo.

Definimos entonces a la gestión del riesgo como un proceso complejo cuyo fin es la reducción o previsión de desastres en la sociedad, para tener una verdadera gestión de riesgos en países de América Latina como México lo que se necesita es que la población se encuentre bien informada de los riesgos a los que está sujeta, que la comunidad en peligro interactúe con las diversas dependencias encargadas de la llamada "gestión de riesgo" para así evitar que la pérdida de sus bienes una vez ocurrido el desastre "ya que la prioridad es poner en buen resguardo a la población en peligro y evitar muertes" (Mansilla,2005), que no solo existan leyes obsoletas y la buena intención de reducir la amenaza sino se deben buscar mecanismos para reducir la vulnerabilidad de las poblaciones en alto riesgo.

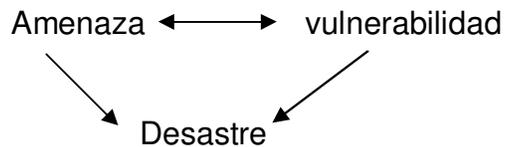
### **1.2.5 Los desastres no son naturales.**

Para poder prevenir, recuperarse y entender los desastres que han ocurrido desde los orígenes de la humanidad debemos alejarnos de viejas interpretaciones donde se afirma que los desastres son causados por fenómenos naturales malignos que la naturaleza manda al ser humano como castigo de su sombrío comportamiento.

Los fenómenos naturales se convierten en desastre cuando existe una población afectada y estos son casi siempre pre-fabricados por el hombre y no es que la naturaleza actué contra la población como se tiene pensado.

Es decir un fenómeno natural como las inundaciones, las lluvias, los terremotos o hundimientos más determinadas condiciones socioeconómicas como viviendas mal construidas o ubicadas en espacios vulnerables dan como resultado que cierto territorio sea denominado zona de desastre y aquellas personas que no pueden protegerse de las consecuencias de un fenómeno natural son más vulnerables a los desastres.

Los desastres se presentan cuando las amenazas afectan a gente vulnerable por lo tanto el desastre se compone de dos elementos:



El desastre es el elemento "visible" y dañino, el proceso de construcción de ese desastre el riesgo que es "invisible" e incierto mientras no se ha materializado.

La Organización de la Naciones Unidas ONU (1992), define el desastre como la interrupción de la capacidad que causa pérdida de vidas humanas, bienes materiales y actividades del medio ambiente y supera la capacidad de la sociedad afectada para sobreponerse por sus propios medios a este acontecimiento.

Wilches Chau dice que el desastre tiene diversas fases:

- La primer fase; un antes inmediatamente anterior a la ocurrencia del evento, que coloca a la sociedad en situación de emergencia se mantiene a la población preparada ante algún riesgo.
- Una fase de impacto en la que el desastre ocurre en tiempo real.
- Un después del evento desastroso durante el cual la población aún se encuentra en emergencia y las autoridades se dedican a atender las prioridades de una situación de emergencia.
- La fase de rehabilitación o recuperación está determinada por los esfuerzos de la sociedad para recuperar una nueva rutina.
- La última etapa de reconstrucción consiste en volver a levantar un mundo físico y social a partir de los efectos negativos que deja el desastre.

El desastre en estas tesis se define como la manifestación de un fenómeno natural hacia una población que tiene una baja o nula capacidad prevención y recuperación.

Fue necesario crear un apartado en el que se expliquen los conceptos que se utilizan en la Geografía de los riesgos pues se pretende que el lector tenga la claridad para reconocer cada una de estas definiciones, ya que no se puede hacer un estudio de vulnerabilidad social sin saber cuál es el significado de la misma, ni

mucho menos podemos seguir pensando que los desastres son creados por que la naturaleza castiga a la sociedad por su mal comportamiento.

La mayoría de los conceptos anteriormente citados han sido lo bastante estudiados por personas que han trabajado en riesgos durante toda su vida por eso es importante que estas investigaciones sean divulgadas entre la población para que en un momento de desastre se puede tener la capacidad de prevenir, auxiliar o recuperarse de una manera más rápida.

## **CAPITULO 2 MARCO GEOGRAFICO**

Es importante conocer el espacio geográfico de la región a estudiar, es por eso que en este capítulo se muestran las características físicas de la Delegación Iztapalapa, clima, Geología, Geomorfología, vegetación, hidrología y suelo además se presentan las principales causas que generan el hundimiento del suelo en la Delegación.

### **2.1 Localización del área de Estudio.**

La Delegación Iztapalapa se localiza al oriente del Distrito Federal, sus coordenadas son 19º 24` y 19º 17` de latitud norte y entre los 99º 58` de longitud oeste.

Cuenta con una extensión de 115 1515kilómetros<sup>2</sup> que corresponden al 8% del área total de Distrito Federal, la altitud a la que se encuentra es de 2400 msnm. (Figura 2.1)

En 1994 la Delegación tuvo una modificación de límites en su colindancia con el municipio de los Reyes la Paz, Chalco Solidaridad y Estado de México, decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre.

Limita al Norte con la Delegación Iztacalco y el municipio de Nezahualcoyotl, en el estado de México, al este el municipio de la Paz y Chalco Solidaridad en el estado de México, al Sur la delegación de Tláhuac y Xochimilco y al oeste las delegaciones de Coyoacán y Benito Juárez.

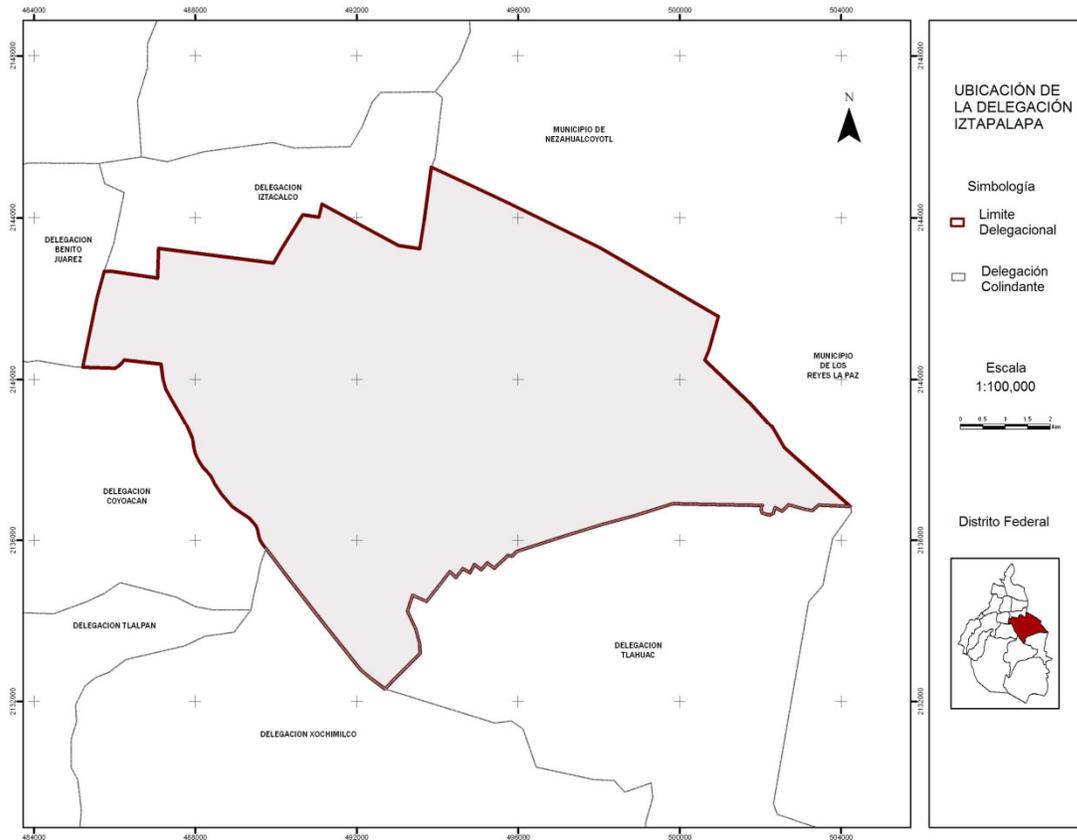


Figura 2.1 Ubicación de la zona de estudio. Delegación Iztapalapa, Ciudad de México  
 Fuente: Centro de Monitoreo de Fracturamiento del Subsuelo

## 2.2 Aspectos físicos de la Delegación Iztapalapa.

### 2.2.1 Clima.

Para determinar el clima de la Delegación Iztapalapa se tomó como base el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García (Figuras 2.2)

C Templado con temperatura media anual entre 12° y 18° C y el mes más frío entre -3° y 18° C

Por su grado de humedad y su régimen de lluvia le corresponde:

C (w) templado, subhúmedo con lluvias en verano porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual, con una precipitación de 40 mm del mes más seco.

C (w 0) el más seco de los templados con lluvias en verano.

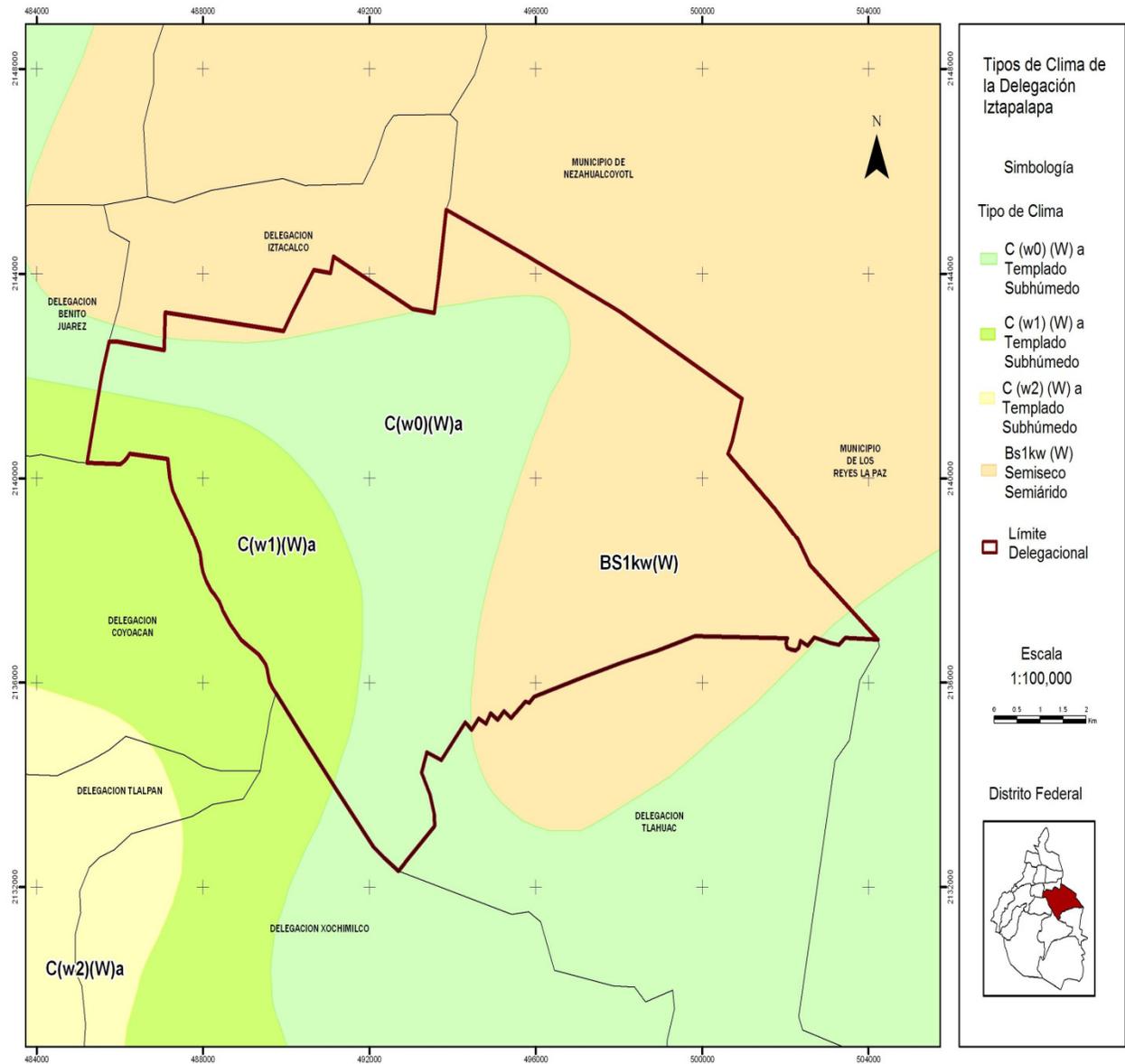


Figura 2.2 Clima en la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Centro de Monitoreo de Fracturamiento del Subsuelo.

En la Delegación las mayores temperaturas las encontramos en abril y mayo con un promedio de 25° C, presentándose las mínimas en diciembre y enero con 5° y 6° C.

Según el criterio de la humedad ambiente, Iztapalapa cuenta con dos zonas climáticas; la del clima seco BS,K y la zona de transición que actualmente presenta el clima templado C(w).

Jáuregui (1990) señala que el decrecimiento de las lluvias hacia el centro de la Cuenca es tan acentuado que el clima de los suburbios del oriente de la capital estrictamente el norte de la Delegación Iztapalapa tiene ya, según dicha clasificación, características semi-áridas clima seco BS, esta área recibe menos de 600 mm de precipitación en promedio. (Maya, 1996)

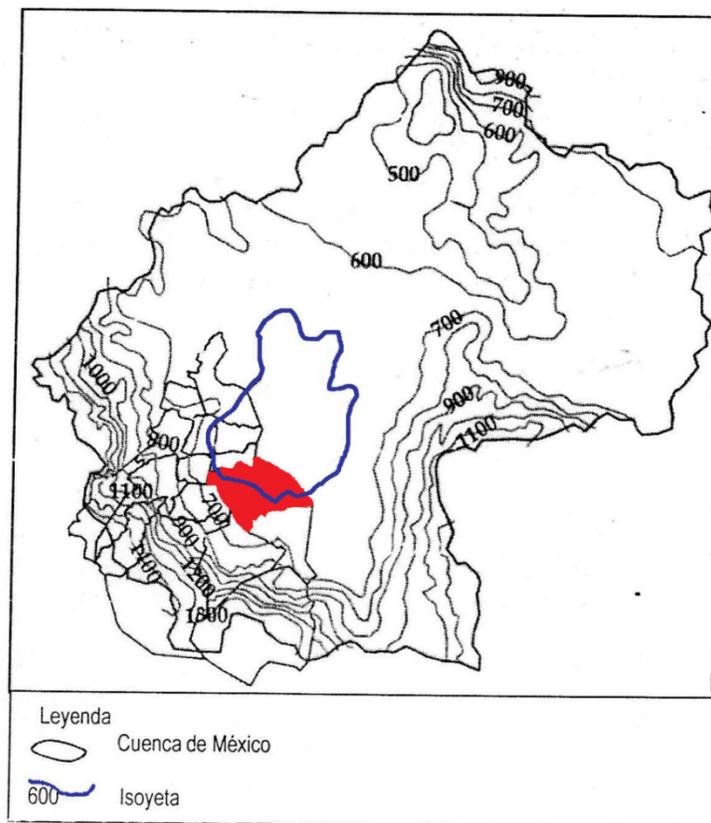


Figura 2.3 Carta de isoyetas anuales (García, 1966)

En la carta de isoyetas elaborada por Enriqueta García (1966), se observa que, en promedio, la cantidad de precipitación anual que se presenta en la cuenca de México es de 1,800 mm, en las partes más altas de la Sierra de Chichinautzin y como mínimo, en promedio, es de 600 mm anuales en la zona del exlago de Texcoco.(Figura 2.3)

La figura 2.2 Muestra los promedios de precipitación en la Delegación registrados durante el periodo comprendido entre los años de 1992 y 2008, con el fin de mostrar los meses donde la probabilidad de ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos (trombas, granizadas, lluvias torrenciales, etc.), es mayor.

<b>Precipitación máxima mensual en 24 horas durante el periodo 1994-2008</b>							
<b>Mes/año</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Max/año</b>
1992	22,6	34,79	37,08	31,75	57,91	28,95	57,91
1993	25,90	71,37	54,864	32,25	43,68	46,48	71,37
1994	29,97	20,57	55,11	58,16	38,10	38,86	58,16
1995	43,18	70,35	46,73	29,46	35,56	61,97	70,35
1996	27,68	48,26	35,05	58,42	67,31	26,41	67,31
1997	16,00	52,07	43,68	68,32	35,56	25,90	68,32
1998	36,57	38,35	22,86	52,57	27,43	16,76	52,57
1999	29,21	25,90	52,32	37,08	47,24	26,41	52,32
2000	16,25	43,43	49,02	39,87	34,54	47,24	49,02
2001	S/D	48,00	33,52	40,89	99,56	30,98	99,56
2002	9,91	9,65	30,23	40,13	38,86	20,32	40,13
2003	31,49	30,73	34,29	52,32	36,83	33,52	52,32
2004	66,54	21,59	29,46	28,44	29,97	46,48	66,54
2005	30,73	111,5	45,21	26,41	48,26	21,59	111,5
2006	11,68	51,05	37,06	41,91	50,54	28,44	51,05
2007	15,49	48,00	35,81	32,00	38,10	20,57	48
2008	13,46	29,71	40,38	48,26	42,67	38,60	48,26
Resultados Max/mensual	66,54	111,5	55,11	68,32	99,56	61,97	111,5

Figura 2.4 Precipitación máxima en 24 horas, durante los meses de mayo a octubre (1992-2008)

De acuerdo con este cuadro tenemos que en los meses de mayo a octubre se presentan las precipitaciones de más alto riesgo por lo que son estos meses donde las inundaciones, deslaves, deslizamiento y hundimientos pueden convertirse en desastre.

En el año de 2008 se presentaron dos hundimientos del suelo que provocaron que las autoridades pusieran más atención en el tema, en la figura 2.3 se muestra la

precipitación máxima mensual del año 2008 donde el mes de septiembre resalta como el mas lluvioso. Los hundimientos ocurridos en ese año no fueron suscitados en el mes de septiembre asi que se puede inferir que la lluvia no es un factor detonante del hundimiento.

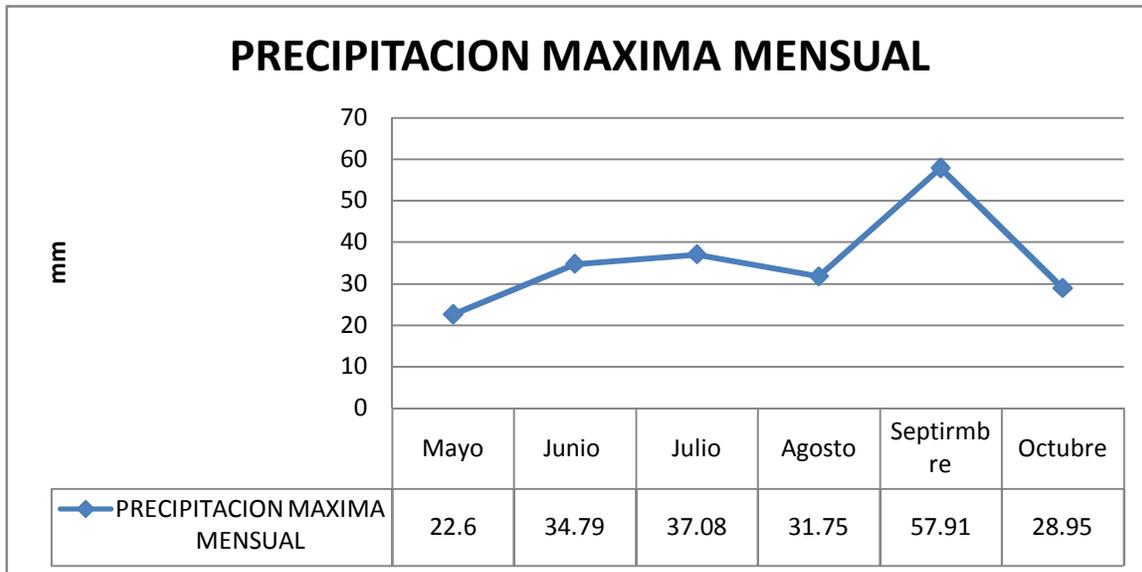


Figura 2.5 Precipitación máxima mensual en la Delegación Iztapalapa

De las condiciones de precipitación en general se puede decir que la lluvia muestra una estrecha relación con la topografía del lugar. En la zona montañosa existe mayor precipitación que en la planicie donde se evidencia una disminución de precipitaciones en sentido oeste-este, de tal manera que al este existe menor presencia de precipitación pluvial.

### 2.2.2 Geología

Maya, 1996 explica que la Cuenca de México estaba bajo un mar tropical somero esto durante la era mesozoica en el periodo cretácico inferior al superior. A principios del cenozoico en el periodo terciario empieza el tectonismo, plegándose los sedimentos de calizas con una regresión a mares y una gran actividad volcánica, es así como se consolida la faja volcánica transmexicana.

Mooser (1975) fundamenta que durante la formación de la Cuenca de México existieron 7 fases de vulcanismo siendo la 6 fase donde encontramos la formación del cerro de la estrella y el peñón del Marqués ambos localizados en la Delegación Iztapalapa. (Figura 2.4)

<b>FASE</b>	<b>FORMACION</b>	<b>MATERIAL CONSTRUIDO</b>
1a	Noroeste de la cuenca	Las fosas existentes de la cuenca estaban rellenas de cantos rodados, de caliza, con algunos depósitos de yeso, arcilla lacustre, travertino y rellenos fluviales.
2a	Noroeste de la cuenca	Lavas intermedias y ácidas con abundantes ignimbritas y tobas, conteniendo depósitos fluviales que presentan fracturamientos distribuidos en fosas y pilares.
3a	Noroeste de la cuenca	Las rocas que afloran son por lo general dacíticas
4a	Sierra de Guadalupe, Tenango y el Chiquihuite al sur de la Sierra de Guadalupe	Lavas intermedias y ácidas con menor tectonismo que la tercera fase
5a	Sierra de las Cruces, Sierra de Río Frío y Sierra Nevado	Producto de fusiones andesíticas y dacíticas, sus lavas son porfíricas.
6a	Cerro de la estrella, el Peñón del Marqués, cerro de Chimalhuacan y los Pinos	Se atribuyen andesitas basálticas
7a	Sierra de Chichinautzin	Fenobasaltos que en su mayoría son andesitas y dacitas, se considera que dicha formación fue la que constituyo la cuenca endorreica por obstruir el drenaje del sur

Figura 2.6 Principales eventos geológicos en la Cuenca de México  
Fuente: Elaborado con base en Mooser, 1975, Maya, 1996 y Vera, 2008.

De acuerdo con estudios realizados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM en la Delegación Iztapalapa hay dos fallas geológicas y más de 200 grietas localizadas en el subsuelo, por lo que la zona es altamente vulnerable.

### **2.2.3 Geomorfología.**

Iztapalapa tiene un relieve relativamente plano que consta del 81% de su territorio mientras el resto pertenece a elevaciones volcánicas como el cerro de la Estrella, el Peñón del Marqués y la Sierra de Santa Catarina, la cual está formada por los volcanes Yuhualixqui, Xaltepec y los Cerros Tetecon, Tecuatzi y el volcán de Guadalupe y la Caldera que están constituidos por roca basáltica intercalada con piroclastos. (Figura 2.5)

Lugo en Vera, 2007 indica que esta sierra presenta relieves de origen endógeno y exógeno, el endógeno es de tipo volcánico acumulativo y el exógeno es de tipo erosivo acumulativo y antrópico, este último se debe a la extracción de material aprovechado para la construcción a partir de la década de 1960.

El cerro de la Estrella que su extensión y ubicación es el más importante en la Delegación, tiene laderas poco inclinadas y están constituidas por lavas basálticas cubiertas por piroclastos y tobas, el cerro del Peñón del Marqués es un volcán cinerítico formado por lavas y piroclastos, sus laderas son cortas y no presentan hidrología superficial. (Vera, 2008)

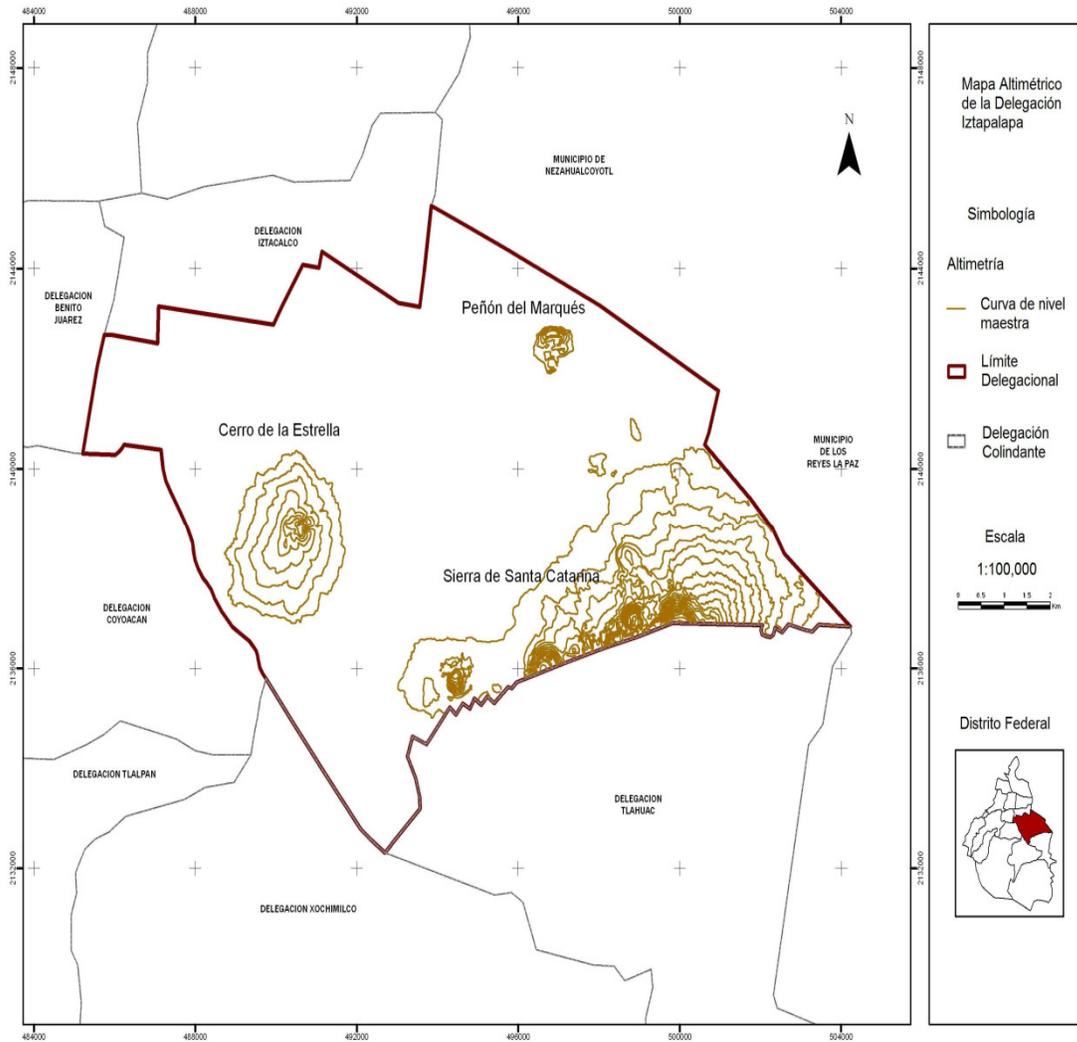


Figura 2.7 Altimetría en la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Centro de Monitoreo y Fracturamiento del Subsuelo

## 2.2.4 Vegetación.

La vegetación natural de Iztapalapa ha sido desplazada por la urbanización y ahora solo encontramos residuos de ella en las partes altas de la sierra de Santa Catarina, como el encino (*Quercus rugosa née*), el araucaria o pino estrella (*Araucaria heterophylla*), así como especies introducidas, como; pirú pirul (*Schinus molle linn*), colorín (*Eritrina coralloides*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis den*), eucalipto o alcanfor (*Eucalyptus globulus labiell*) y sauce llorón (*Salix babilónica linn*), las cuales están en toda la zona. (Cruz, 2003)

Mientras que en la parte alta del cerro de la Estrella solo encontramos; pirú pirul (*Schinus molle linn*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis den*) y pino estrella (*Araucaria heterophylla*).

La deforestación, el cambio de uso de suelo y la sobreexplotación de los recursos han acabado con la vegetación natural del lugar debido a esto se percibe una situación negativa para los habitantes pues al carecer de vegetación y convertirse en un suelo totalmente urbano sucede que la lluvia no se infiltra debido a la mancha de concreto, provocando únicamente escurrimientos superficiales e inundaciones en la mayor parte del territorio también ocurre la disminución de la evaporación y por ende menor humedad en el ambiente.

Esto afecta a un segmento muy importante de la población; ya que Iztapalapa es una delegación de muy alta densidad urbana (comprende al 20% de la población del D.F. y al 18% del total del suelo urbano) y sólo incorpora al 7% de las zonas arboladas.

El gobierno del Distrito Federal argumenta que sobre los cerros de Xochitepec, Guadalupe, Santa Catarina y de la Estrella existe un tipo de vegetación introducida llamada "bosques artificiales", con el objetivo de reforestar laderas bajas o elevaciones menores, que se encuentren dentro de la Ciudad de México. (Vera, 2008)

### **2.2.5 Hidrografía**

Durante el cuaternario superior, exactamente en la fase 7 del vulcanismo el sistema volcánico transversal se convierte en una cuenca endorreica, esto da como resultado que las aguas que se van almacenando se filtran por las lavas y las cenizas permeables. (Maya, 1996)

La Delegación Iztapalapa se encuentra ubicada en la zona hidrológica II ,está integrada por las corrientes que forman el río Churubusco en la parte sureste que al unirse con el río de la Piedad (entubados actualmente) forman el río Unido.

Cruza a la Delegación el canal Nacional o calzada de la Viga que recoge las aguas del canal de Chalco, Apatlaco, Tezontle, Azalacón del Moral y del canal de Garay que actualmente son de desagüe.

La red de drenaje cubre el 85% del suelo urbano de la delegación, esto significa que aproximadamente 55,000 viviendas no están conectadas al sistema, a esta problemática se adiciona, el que en las zonas servidas el sistema se ha visto afectado por el constante hundimiento del subsuelo, fenómeno que ocasiona contrapendientes de los colectores que integran la red secundaria.

### **2.2.6 Suelos.**

La Ciudad de México se asentó en la rivera oeste del lago de Texcoco, por consiguiente mientras gran parte de la ciudad en el oeste se encuentra en roca y depósitos de suelo firme, la parte este de la ciudad está asentada sobre depósitos de arcilla.

Roberto Gayol (diseñador y constructor del sistema de drenaje de la Ciudad de México) fue el primero en dar a conocer en 1929 una importante diferencia de nivel que se había acumulado a lo largo de 53 años entre el fondo del lago de Texcoco y el centro de la Ciudad. Esta diferencia equivalía a 1.41 metros y en principio Gayol lo atribuyo al azolve del lago como consecuencia de los escurrimientos de agua y lodo que ocurrían por la intensa deforestación en las laderas de la Cuenca. Sin embargo fue hasta 1947 cuando se estableció la relación que existía entre el bombeo de agua de la zona lacustre y el hundimiento regional. Hasta antes de ese año, prácticamente no existía información sobre las propiedades mecánicas del suelo y las arcillas de la Cuenca de México.

Entre 1945 y 1955 se realizaron los estudios más importantes por Marsal y Mazari, que dividieron los suelos lacustres de la Ciudad de México en tres zonas:

- Zona de Lomas (Zona I) Se compone de suelo compacto. Contempla parte del oeste de la Ciudad, las faldas de la Sierra de Santa Catarina, los alrededores de Chimalhuacán y al sur el derrame basáltico de Pedregal con un espesor máximo de 20m.
- Zona de Transición (Zona II) Se caracteriza por marcadas variaciones estratigráficas. La zona de transición representa los avances y retrocesos de las riberas de los lagos de Texcoco y Xochimilco-Chalco y en otros casos deltas de ríos, y por mismo, existe una combinación de materiales compactos como estratos de arcilla muy blanda.
- Zona de Lago (Zona III) Comprende zonas de Texcoco y Xochimilco-Chalco. La primera capa se compone por un manto superficial duro; una secuencia de arcillas intercaladas con estratos delgados de arena, vidrio volcánico y fósiles conocida como formación arcillosa superior (FAS); espesor variable hasta un máximo de 5 metros una formación arcillosa inferior (FAI) con espesor variable entre 4 y 14 metros; y finalmente por los llamados depósitos profundos. La segunda Zona Chalco-Xochimilco, se caracteriza por tener capas de arcilla muy blandas de gran espesor, la cual algunas partes alcanza profundidades de 110 metros.

El subsuelo de la ciudad de México tiene propiedades únicas. El contenido de agua es mayor a 400%, el índice de plasticidad excede 300% y el índice de compresión, (Cc) puede llegar a un valor de 10, cuando en la mayoría de los suelos es menor a 1. Debido a ello, comparadas con otras arcillas, las de la Cuenca de México son entre 5 y 10 veces más compresibles y, por tanto, un pésimo material de apoyo para las construcciones, ya que para una construcción en la que se podrían esperar asentamientos de 2.5 cm en otras partes del mundo, en la Ciudad de México serían de 25 cm.

Los principales inconvenientes de los suelos lacustres son:

- Las propiedades singulares de los sedimentos lacustres
- El hundimiento regional
- La alta sismicidad

La Delegación Iztapalapa se encuentra ubicada en la zona de lago (Zona III), pues existe un predominio de suelos lacustres y rodeando las zonas montañosas predominan los suelos de origen aluvial provenientes del acarreo del material erosionado transportado por las corrientes superficiales. (Maya, 1996)

### **2.3 Caracterización de la amenaza por hundimiento en la Delegación Iztapalapa.**

Un hundimiento es el colapso de una superficie considerable de tierra, debido a la remoción del líquido o capa inferior de la tierra, o remoción de una material soluble mediante agua (Ayala, 2000)

Dicho hundimiento puede suceder en cualquier parte de la tierra pero solo cuando existe una población que pueda ser afectada es cuando se convierte en desastre.

Existen varios casos de hundimiento conocidos como el que se presenta en Venecia, que provoca daños al patrimonio arquitectónico y constantes inundaciones, en el Distrito Federal el abatimiento se manifiesta en el centro Histórico y en delegaciones como; Tláhuac y Álvaro Obregón.

En el interior de la Republica estados como Celaya, Querétaro, Puebla y Aguascalientes enfrentan el mismo problema, donde, por ejemplo el convento de San Francisco, ubicado en la primera Ciudad, es uno de los más afectados.

El hundimiento del suelo en la Delegación Iztapalapa es una de las tantas amenazas a las que se enfrentan los habitantes, este abatimiento crea constantes problemas en la infraestructura y se presenta por las siguientes causas:

Debido al incremento de la población se han aprovechado varios recursos naturales (agua, suelo, vegetación), pero es la carencia de agua el problema más grave para la Delegación ya que no solo ocasiona problemas de limpieza y alimentación en los hogares sino que al explotar los mantos acuíferos sacando agua del subsuelo se van haciendo huecos que al no ser cubiertos nuevamente provocan un reacomodo en la tierra ocasionando hundimientos que dañan las viviendas además de hacerlas más susceptibles en caso de sismos.

De los 374 pozos que se encuentran en operación, a finales del 2008 se extraían 1,226 millones de m<sup>3</sup> de agua anuales, mientras que la recarga fue solo de 512.8 millones de m<sup>3</sup> (CONAGUA, 2010)

El desabasto de agua es otro problema para los habitantes de la Delegación ya que sufren constantemente la falta del líquido, solo pocas horas al día tienen agua en sus tuberías o a veces duran semanas sin que caiga una gota, lo que resulta paradójico es que la extracción de agua de los mantos acuíferos es la misma causa de la destrucción sus casas, además esta agua no es aprovechada por ellos mismos sino que es enviada a otras delegaciones como Cuajimalpa que cuenta con una densidad de población de 8,780 habitantes y tiene una cantidad de agua al día de 686 L. por habitante, mientras que un habitante de la Delegación Iztapalapa solo recibe alrededor de 247 L.

Marisela Díaz, jefa de unidad de monitoreo de agua del gobierno de la Ciudad de México (2007), ha dicho que el proyecto para recargar algunas áreas de los mantos acuíferos "por inyección directa de aguas tratadas frenará el hundimiento y el deterioro del líquido" que ha provocado su sobreexplotación.

Ya que la extracción de agua de los mantos acuíferos está íntimamente ligada con el hundimiento del suelo en los siguientes párrafos se explicara como ocurre este fenómeno.

El bombeo profundo se desarrolla a través de diferentes estratos y sobre materiales diversos, un cuerpo geológico puede ser sobreyacido por material permeable que permite una rápida absorción del agua, este estrato es conocido como acuífero libre, en él sólo influye la presión atmosférica.

Si se encuentra intercalado con otros materiales permeables e impermeables, se le denomina acuífero confinado. En este estrato los materiales permeables están intercalados entre materiales arcillosos, por lo que se dificulta la explotación acuífera.

Cuando hay una mayor cantidad de arcillas en el estrato, se le denomina acuitardo, en este lugar el material está muy consolidado y difícilmente cede agua, y al hacerlo de manera vertical genera conos de abatimiento alrededor del pozo de explotación, estos conos forman diferentes desniveles piezometricos, debido a que la variación de la permeabilidad en los cuerpos varia al igual que la extracción del agua.

El cono de abatimiento se desarrolla en los estratos inferiores de la zona lacustre, en los más superficiales se desarrollan los desniveles que afectan a la infraestructura civil.

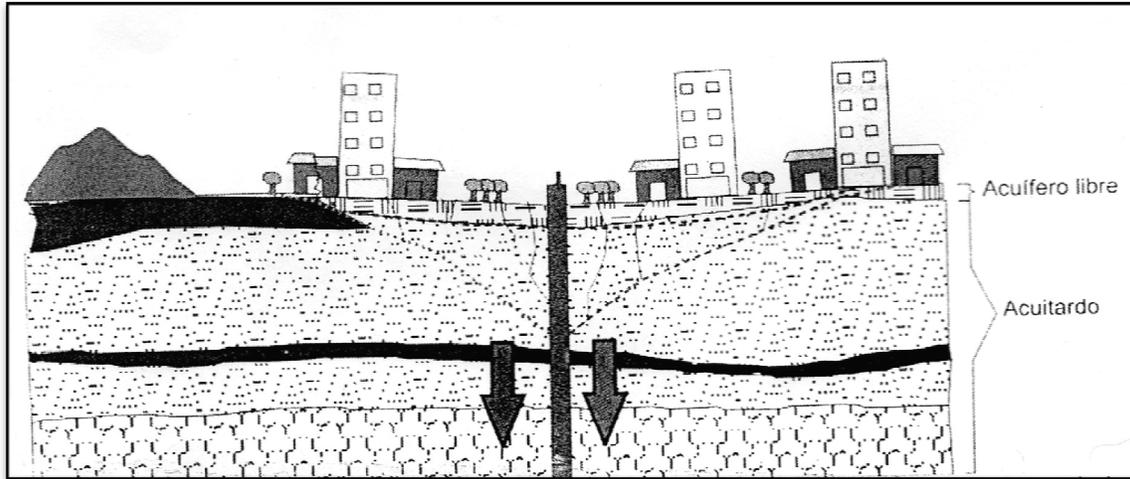


Figura 2.8 Hundimiento del suelo  
Fuente: Cruz, 2007

La segunda causa que genera abatimiento dentro de la Delegación Iztapalapa es la presencia de dos accidentes geológicos como lo son la falla peñón del Marques-Cerro de la Estrella y la falla de la sierra de Santa Catarina y la existencia de más de 200 grietas que atraviesan por distintas partes la Delegación, (Mapa 2.7). Expertos del IPN indican que existen fallas con más de 40 años que se deterioran aún más por la infiltración de agua.

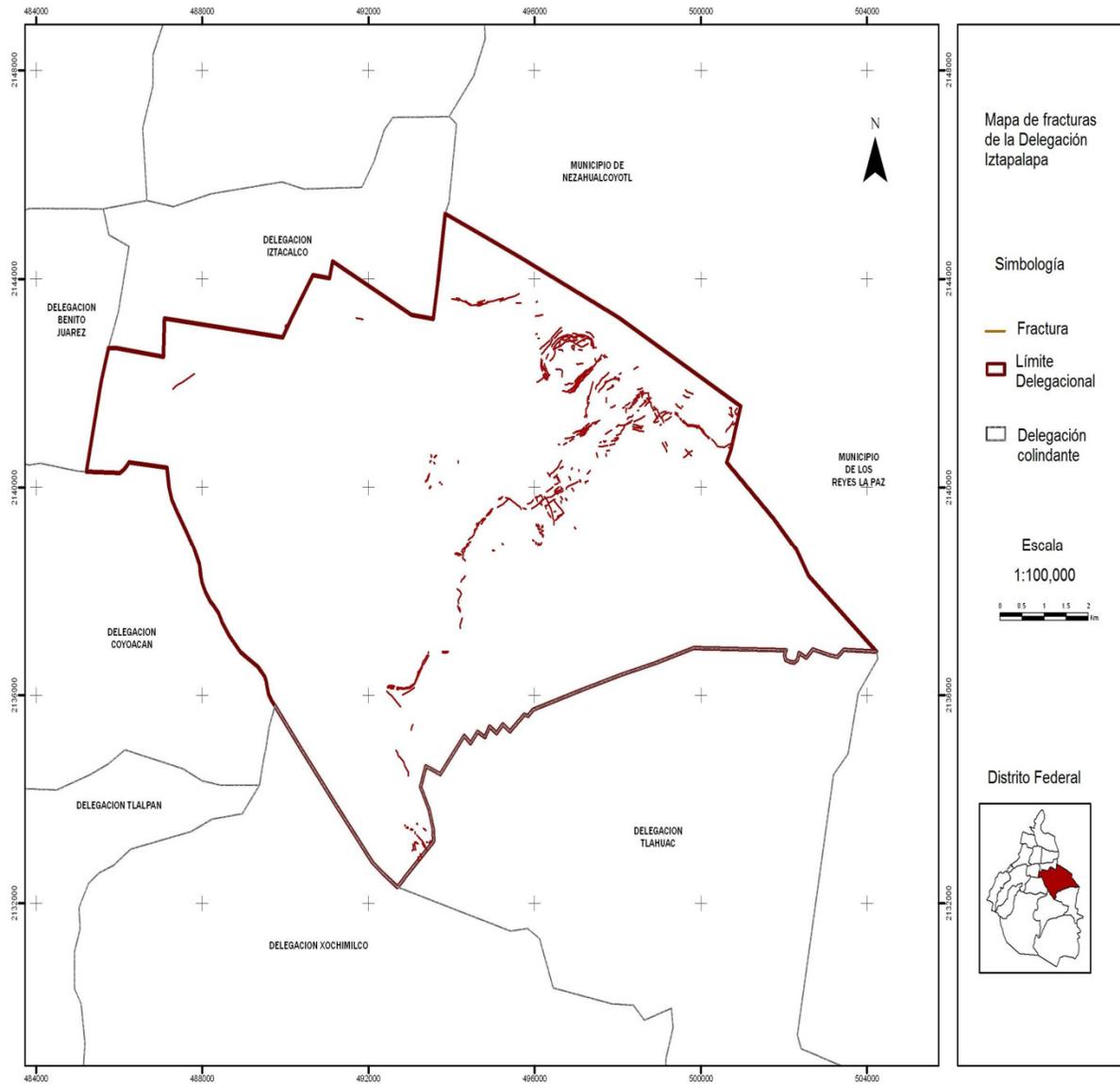


Figura 2.9 Mapa de fracturas en la Delegación Iztapalapa (2008)  
Fuente: Centro de Monitoreo y Fracturamiento del Subsuelo

La tercer causa de hundimiento del suelo es de origen antrópico pues como ya vimos el suelo de la Delegación Iztapalapa es de origen lacustre, un suelo poco propicio para soportar edificios muy pesados.

Estudios realizados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM en la Delegación Iztapalapa revelan que las colonias de más riesgo a sufrir hundimiento son; Ermita Zaragoza, El Molino, Ejército de Oriente, Progresista, Santa Martha Acatitla, Vicente Guerrero, San Lorenzo Tezonco, Aculco, Cabeza de Juárez, Paraje San Juan, Peñón el Marqués y El Salado.

Conocer los aspectos físicos de cualquier territorio nos ayuda a conocer las debilidades y ventajas que podemos encontrar al decidir habitar ahí. Durante la época prehispánica Iztapalapa era un sitio lleno de virtudes para ser habitado pues los mexicas supieron sacar provecho de sus recursos naturales sin llegar a una depredación de los recursos.

Ahora en la época independiente las características físicas de la Delegación Iztapalapa nos muestran que existen más desventajas que virtudes para ser habitada ya que el suelo no es apto para vivienda, existe una carencia de agua, la vegetación natural ha sido desplazada provocado que el suelo sea totalmente urbano y que triga como consecuencias inundaciones y la poca recarga de los mantos acuíferos que son una de las principales causas del hundimiento del suelo.

### **CAPITULO 3 Metodología: Estimación de la vulnerabilidad social método propuesto por el Centro Nacional de Prevención de desastres, CENAPRED**

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en el año de 2006 creó una metodología para estimar la vulnerabilidad social, en la cual el principal objetivo es identificar las características de la población susceptible a sufrir daño, en su persona o sus bienes que tenga a consecuencia de algún fenómeno natural.

Esta investigación está dividida en tres etapas:

La primera; es una aproximación al grado de vulnerabilidad de la población con base a sus condiciones socioeconómicas los indicadores que se eligieron se dividen en cinco categorías: salud, educación, vivienda, empleo, ingresos y población ya que estos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y desarrollo de los individuos y la sociedad en general.

En la segunda parte de la metodología se permitirá conocer la capacidad de prevención y respuesta de los órganos responsables de llevar a cabo las tareas de atención a la emergencia y rehabilitación. La tercera parte, se enfocara a la percepción local del riesgo en el que está habitada la población, lo que permitirá establecer estrategias y planes de prevención.

#### **3.1 Indicadores socioeconómicos**

Como anteriormente se explicó la vulnerabilidad social debe ser entendida como una condición dinámica, producto de un proceso complejo en el que intervienen componentes de origen físico y socioeconómico, en la que confluyen la exposición al riesgo, la debilidad y la inseguridad frente a los peligros. Los indicadores socioeconómicos considerados: salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población ya que estos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y la sociedad en general.

Para conocer el resultado de los indicadores socioeconómicos se crearon 18 cuadros, tres referentes a salud, tres a educación, seis para vivienda, tres para empleo e ingresos y tres para población, estos cuadros están conformados por un indicador que a modo de pregunta solicita la información requerida, en la misma plantilla se encuentra una fórmula con la cual se obtendrá un resultado que se tendrá que comparar con los rangos establecidos, por último se añade un razonamiento en el que se explica la importancia del indicador. (Ver cuadros socioeconómicos).

Al final se obtendrá un resultado para cada rubro por lo que existirá un promedio para salud, uno para vivienda, educación, etc. Los resultados de cada rubro se sumaran y se dividirán entre 5 para obtener el promedio total de la primera etapa. (Figura 4.7)

Los indicadores socioeconómicos que se presentan en este capítulo son los que se utilizaron originalmente para obtener el grado de vulnerabilidad social de la localidad de Santa María Jajalpa localizada en el centro del Estado de México en el 2006, para esta tesis el CENAPRED modifico los rangos originales de los indicadores socioeconómicos para que estuvieran a nivel delegacional y no a nivel municipal ya que si se utilizaban los rangos sin modificar los resultados serían confusos e incorrectos .

Los indicadores adecuados para obtener la vulnerabilidad social a nivel delegacional se muestran en el capítulo cuarto.

### 3.2.1 Salud

Las condiciones de salud de la población es uno de los principales indicadores de desarrollo, es por eso que es necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud así como la capacidad de atención de los mismos. La insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población. Esta metodología incluye tres indicadores para este rubro.

Indicador/por pregunta	¿Cuántos médicos existen por cada 1,000 habitantes?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 0.20 a 0.39 Médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Alta	Menos de 2.65
	De 0.4 a 0.59 Médicos por cada 1,000 habitantes	Alta	2.66-4.58
	De 0.6 a 0.79 Médicos por cada 1,000 habitantes	Media	4.59-6.52
	De 0.8 a 0.99 Médicos por cada 1,000 habitantes	Baja	6.53-8.47
	Uno o más médicos por cada 1,000 habitantes	Muy Baja	Mas de 8.47
Procedimiento	La porción de médicos por 1,000 habitantes se obtiene de la multiplicación del número de médicos por mil y se divide entre el total de la población.		
Fórmula	$PM = \frac{NoM}{PT} * 100$ Donde: PM=Proporción de médicos NoM=Número de médicos en el municipio PT=Población total		
Justificación	La Secretaría de Salud indica que es aceptable que exista un médico por cada 1,000 habitantes, por lo que el indicador reporta la disponibilidad de médicos para atender a la población por cada 1,000 por un periodo determinado. La baja porción de médicos se reflejará en las condiciones de salud de la población, lo que agudiza las condiciones de vulnerabilidad, situación que se podría acentuar en caso de emergencia o desastre.		

Figura 3.1 Médicos por cada mil habitantes  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuántas muertes se provocan antes del primera año de vida?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 17.2 a 27.1	Muy baja	Menos de 18.56
	De 27.2 a 37.0	Baja	18.57-19.47
	De 37.1 a 47.0	Media	19.48-20.38
	De 47.1 a 56.9	Alta	20.39-21.29
	57.0 ó más	Muy alta	Más de 21.30
Procedimiento	Este indicador se puede establecer para un periodo dado, en este caso el primer año de vida. El resultado se obtiene de dividir el número de defunciones de niños menores de un año de edad en un periodo determinado, entre los nacidos vivos en el mismo periodo y el resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$TMI = DM1a/NV * 100$ Donde: TMI= Tasa de mortalidad infantil DM1a= Defunciones de menores de 1 año en un periodo determinado NV=Nacidos vivos en el mismo periodo.		
Justificación	Este indicador se refiere a la posibilidad de un recién nacido de sobrevivir el, primer año de vida. Tomando en cuenta que el riesgo de muerte es mayor en los primeros días, semanas y meses de vida, la mortalidad durante este periodo indicará en gran medida las condiciones de la atención a la salud de la población en el caso de la madre.		

Figura 3.2 Tasa de mortalidad infantil  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de la población no cuenta con derechohabencia servicios de salud?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 17.63 a 34.10	Muy baja	Menos de 40.51
	De 34.11 a 50.57	Baja	40.52-46.53
	De 50.58 a 67.04	Media	46.54-52.56
	De 67.05 a 83.51	Alta	52.57-58.57
	De 83.52 ó más	Muy alta	Más de 58.58
Procedimiento	El porcentaje de la población no derechohabiente, se obtiene dividiendo el total de la población no derechohabiente entre el total de la población y el resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%PND = PND/PT * 100$ Donde: %PND porcentaje de población no derechohabiente PND=Población no derechohabiente PT=Población total		
Justificación	Este indicador muestra el porcentaje de la población no derechohabiente, la cual es la que menos acceso tiene a servicios de salud y en consecuencia es la que menor medida acude a las instituciones de salud, esta situación incide directamente en la vulnerabilidad de la población.		

Figura 3.3 Porcentaje de la población no derechohabiente  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.2.2 Educación

La educación influirá directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos.

Se considera que la educación constituye un elemento esencial de las estrategias de reducción de riesgos de desastre.

Esta guía metodológica considero tres indicadores que proporcionarán un panorama general del nivel educativo de cada región.

Indicador/por pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 1.07 a 15.85	Muy Baja	Menos de 1.63
	De 15.86 a 30.63	Baja	1.64-2.48
	De 30.64 a 45.41	Media	2.49-3.31
	De 45.42 a 60.19	Alta	3.32-4.16
	60.20 ó más	Muy alta	Más de 4.16
Procedimiento	Se obtiene dividiendo a la población analfabeta de 15 años y más entre el total de la población de ese mismo rango de edad. El resultado se multiplica por cien.		
Fórmula	$\%A = P15aA / PT15a * 100$ Donde: <span style="float: right;">%A=Porcentaje</span> de analfabetismo P15aA=Población de 15 años y más analfabeta PT15a=Población total de 15 años y más		
Justificación	Además de las limitaciones directas que implica la carencia de habilidades para leer y escribir, es un indicador que muestra el retraso en el desarrollo educativo de la población, que refleja la desigualdad en el sistema educativo. La falta de educación es considerada como uno de los factores claves con respecto a la vulnerabilidad social.		

Figura 3.4 Porcentaje de analfabetismo  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuál es el porcentaje de la población de 6 a 14 años que asiste a la escuela?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 42.72 a 54.17	Muy alta	Menos de 95.5084
	De 54.18 a 65.62	Alta	95.9294-95.5084
	De 65.63 a 77.07	Media	96.3505-95.9295
	De 77.08 a 88.52	Baja	96.7716-96.3506
	88.53 ó más	Muy baja	Más de 96.7717
Procedimiento	En algunos casos para la obtención del porcentaje de la cobertura de la demanda de la educación básica, se toma en cuenta la educación preescolar ( a partir de los 3 años), otras sólo toman en cuenta desde la educación primaria hasta la educación secundaria; lo cual se estima dividiendo la matrícula de educación primaria y secundaria entre la población de 6 a 14 años, que es el rango de edad de asistencia a tales niveles educativos.		
Fórmula	$DEB = \frac{PT6\_14aAE}{PT6\_14a} * 100$ Donde: DEB=Demanda de educación básica PT6_14aAE= Población total de 6 a 14 años que asiste a la escuela PT&_14a= Población total de 6 a 14 años		
Justificación	El indicador muestra a la población que se encuentra en edad de demandar los servicios de educación básica, la cual es fundamental para coninuar con capacitación posterior que proporcione las herramientas paea acceder al mercado laboral		

Figura 3.5 Porcentaje de población de 6 a 14 años que asiste a la escuela  
 Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuál es el nivel educativo de la población?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 1 a 3.2	Muy alta	1.00
	De 3.3 a 5.4	Alta	0.75
	De 5.5 a 7.6	Media	0.50
	De 7.7 a 9.8	Baja	0.25
	De 9.9 o más	Muy baja	0.00
Procedimiento	Este indicador lo proporciona el INEGI ya elaborado, lo obtiene de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último año alcanzado de las personas de 15 años y más, excluye a la población de 15 años y más con grados no especificados en algún nivel y a la población con nivel de escolaridad no especificado.		
Fórmula	$GPE = \frac{SAAP15a}{PT15a}$ Donde: GPE= Grado promedio de escolaridad SAAP15=Suma de años aprobados desde primero de primaria hasta el último año alcanzado de la población de 15 años y más PT15a= Población total de 15 años y más		
Justificación	Refleja a la población que cuenta con menos de nueve años de educación formal, la educación secundaria es obligatoria para la conclusión del nivel básico de educación. Se considerará a la población mayor de 15 años que no ha completado la educación secundaria como población con rezago educativo.		

Figura 3.6 Grado promedio de escolaridad  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.2.3 Vivienda

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran medida la calidad de vida de la población.

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción, como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece. Para efectos de esta metodología se han tomado seis indicadores que permitirán establecer el grado de vulnerabilidad de la población con respecto a la calidad de su vivienda.

Los primeros indicadores se refieren al número de viviendas que no cuentan con los servicios básicos (agua, luz y drenaje) ya que reflejarán una aproximación a la cantidad de viviendas que no cuentan con los satisfactores de necesidades básicas y de saneamiento de la población lo cual incide directamente tanto en la comodidad, como en condiciones de salud de la población.

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de vivienda no cuenta con agua entubada?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 19.96	Muy baja	Menos de 4.585
	De 19.97 a 39.92	Baja	4.586-6901
	De 39.93 a 59.88	Media	6.902-9.217
	De 59.89 a 79.84	Alta	9.218-11.533
	79.85 ó más	Muy alta	Más de 11.534
Procedimiento	Los datos para obtener este indicador se obtienen del Censo Ganaral de Población y Vivienda 2000 realizado por el INEGI. EL porcentaje de viviendas sin servicio dde agua entubada se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulaes habitadas que disponen agua entubada, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDAE = TVPH - TVDAE$ Donde: TVNDAE= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada TVPH= Total de viviendas particulares habitadas TVDAE= Total de viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada $\%VNDAE = TVNDAE / TVPH * 100$ Donde: %VNDAE= Porcentaje de viviendas que no disponen de agua entubada TVSAE= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen agua entubada TVPH= Total de viviendas particulares habitadas		
Justificación	La falta de agua entubada en caso de desastre puede llegar a retrasar algunas labores de atención, ya que el llevar al lugar agua que cumpla con las minimas medidas de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de manera insalubre.		

Figura 3.7 Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada

Fuente: CENPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuentan con drenaje?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 1.21 a 20.96	Muy baja	Menos de 4.525
	De 20.97 a 40.71	Baja	4.526-7.181
	De 40.72 a 60.46	Media	7.182-9.837
	De 60.47 a 80.21	Alta	9.838-12.493
	80.22 ó más	Muy alta	Más de 12.494
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas y el total de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje. El resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien. Los datos para obtener este indicador también se encuentran en el Censo General de Población y vivienda 2000 realizado por INEGI.		
Fórmula	$TVND = TVPH - TVDD$ Donde: TVND= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje TVPH= Total de viviendas particulares habitadas TVDD= Total de viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje $\%VND = TVND / TVPH * 100$ Donde: %VND= Porcentaje de viviendas que no disponen de drenaje TVND= Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje TVPH = Total de viviendas particulares habitadas		
Justificación	La carencia de drenaje en una vivienda puede llegar a aumentar su vulnerabilidad frente a enfermedades gastrointestinales, las cuales en situaciones de desastre aumentan considerablemente.		

Figura 3.8 Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas no cuenta con energía eléctrica?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 0 a 19.76	Muy baja	Menos de 1.603
	De 19.77 a 39.52	Baja	1.604-1.997
	De 39.53 a 59.28	Media	1.998-2.391
	De 59.29 a 79.04	Alta	2.392-2.785
	79.05 ó más	Muy alta	Más de 2.786
Procedimiento	Este indicador se obtiene de la diferencia del total de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, el resultado se divide entre el total de viviendas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVNDE = TVPH - TVDE$ Donde: TVNDE=Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica TVPH= Total de viviendas particulares habitadas TVDE=Total de viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica. $\%VNDE = TVNDE / TVPH * 100$ Donde: %VNDE=Porcentaje de viviendas que no disponen de energía eléctrica TVNDE=Total de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica TVPH=Total de viviendas particulares habitadas		
Justificación	La falta de energía eléctrica aumenta la vulnerabilidad de las personas frente a los desastres naturales, ya que el no contar con este servicio excluye a la población de formas de comunicación, asimismo la capacidad de respuesta se puede retrasar.		

Figura 3.9 Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen paredes de material de desecho y laminas de cartón?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignado
Rangos	De 0 a 3.84	Muy baja	Menos de 0.62
	De 3.85 a 7.68	Baja	0.63-1.18
	De 7.69 a 11.52	Media	1.19-1.74
	De 11.53 a 15.36	Alta	1.75-2.30
	De 15.37 ó más	Muy alta	Más de 2.31
Procedimiento	Se obtiene dividiendo el total de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón entre el total de viviendas y multiplicando el resultado por cien		
Fórmula	$\%VPMD = TVPMD / TVPH * 100$ Donde: %VPMD= Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho de lamina de cartón TVPMD= Total de viviendas particulares habitadas con paredes de material de desecho y lámina de cartón TVPH= Total de viviendas particulares habitadas		
Justificación	Este indicador mostrará el número de viviendas que por las características del material con que fue construida puede ser vulnerable frente a cierto tipo de fenómenos.		

Figura 3.10 Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y láminas de cartón

Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de viviendas tienen piso de tierra?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 1.52 a 20.82	Muy baja	Menos de 4.503
	De 20.83 a 40.12	Baja	4.504-6.197
	De 40.13 a 59.42	Media	6.198-7.891
	De 59.43 a 78.72	Alta	7.892-9.585
	78.73 ó más	Muy alta	Más de 9.586
Procedimiento	Este porcentaje se obtiene de la diferencia del total e viviendas habitadas y el total de viviendas con piso de materiak diferente a tierra, el resultado se divide entre el total de viviendas habitadas y se multiplica por cien.		
Fórmula	$TVPT = TVPH - TVPMDT$ Donde: TVPT= Total de viviendas particulares habitadas con piso de tierra TVPH= Total de viviendas particulares habitadas TVPMDT= Total de viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra $\%VPT = TVPT / TVPH * 100$ Donde: %VPT= Porcentaje de viviendas con piso de tierra TVPT= Total de viviendas particulares habitadas cons piso de tierra TVPH= Total de viviendas particulares habitadas		
Justificación	Las viviendas de piso de tierra aumentan la vulnerabilidad de sus habitantes frente a desastres naturales, ya que el riesgo de contraer enfermedades es mayor a su resistencia frente a ciertos fenomenos es menor que otro tipo de construcciones		

Figura 3.11 Porcentaje de vivienda con piso de tierra  
Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuál es el déficit de vivienda?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 1.63 a 13.72	Muy baja	Menos de 44.971
	De 13.73 a 25.81	Baja	44.972-55.993
	De 25.82 a 37.90	Media	55.994-67.015
	De 37.91 a 49.99	Alta	67.016-78.037
	50.00 ó más	Muy alta	Más de 78.038
Procedimiento	El déficit de vivienda se obtiene de la diferencia del total de hogares y el total de viviendas, éste resultado representa el número de viviendas faltantes para satisfacer la demanda de hogares. A este resultado se le suan las viviendas construidas con materiak de desecho y lámina de cartón así como las viviendas con piso de tierra. El resultado representa tanto las viviendas nuevas que se requieren, sumando a las viviendas que necesitan mejoramiento. Para efectos de esta metodología el resultado debe ser un porcentaje		
Fórmula	$DV = \frac{TH - TVPH + TVPMD + TVPT}{TVPH} * 100$ <p>Donde: <span style="float: right;">DV: Déficit de vivienda</span>  <span style="float: right;">TH= Total de hogares</span></p> <p>TVPH= Total de viviendas particulares habitadas  TVPMD: Total de viviendas particulares habitadas con paredes de material de desecho y lámina de cartón  TVPT= Total de viviendas particulares habitadas con piso de tierra</p>		
Justificación	El déficit de vivienda es el resultado de un explosivo crecimiento demográfico, la inequitativa distribución de la riqueza, la falta de financiamiento de algunos sectores de la población para poder adquirir una vivienda. Además no solo se remite a la insuficiencia de la vivienda si no también a las condiciones de la misma.		

Figura 3.12 Déficit de vivienda  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.2.4 Empleo e ingresos

Los indicadores de la condición de empleo e ingresos se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas. En este rubro se incluyen tres indicadores.

Indicador/por pregunta	¿Qué porcentaje de la PEA recibe menos de dos salarios mínimos?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 18.41 a 34.50	Muy baja	Menos de 23.167
	De 34.51 a 50.59	Baja	23.168-28.455
	De 50.60 a 66.68	Media	28.456-33.743
	De 66.69 a 82.77	Alta	33.744-39.031
	82.78 ó más	Muy alta	Más de 39.032
Procedimiento	Se obtiene de dividir a la PEA que recibe hasta 2 salarios mínimos entre el total de la PEA y el resultado se multiplica por cien. Este indicador se puede obtener ya estimado en el Consejo Nacional de Población.		
Fórmula	$\%PEA = PH2SM/PEA * 100$ Donde: %PEA= Porcentaje de la población económicamente activa PH2SM= Población que percibe hasta dos salarios mínimos PEA= Población económicamente activa		
Justificación	Aún cuando son diversos los factores que influyen en la determinación de los salarios, las remuneraciones guardan relación con la productividad en el trabajo, además este indicador proporcionará de manera aproximada el porcentaje de la población que no puede satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, etc.		

Figura 3.13 Porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que recibe ingresos de menos de dos salarios mínimos

Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuántas personas dependen de la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	De 37.72 a 57.69	Muy baja	Menos de 44.427
	De 57.70 a 77.66	Baja	44.428-48.215
	De 77.67 a 97.63	Media	48.216-52.003
	De 97.64 a 117.60	Alta	52.004-55.791
	117.60 ó más	Muy alta	Más de 55.792
Procedimiento	La razón de dependencia se obtiene de la suma del total de las personas que por su edad se consideran como dependientes (menores de 15 años y mayores de 64 años) entre el total de personas que por su edad se identifican como económicamente productivas (mayores de 15 años y menores de 64 años)		
Fórmula	$RD = P0_{14a} + P65a / P15_{64a} * 100$ Donde: RD= Razón de dependencia P0_14a=Población de 0 a 14 años P65a=Población de 65 años y más P15_64a=Población de 15 a 64 años		
Justificación	Mientras mayor sea la razón de dependencia, más personas se verán en desventaja frente a un desastre de origen natural ya que su capacidad de respuesta y prevención práctica va a ser nula		

Figura 3.14 Razón de dependencia

Fuente: CENAPRED, 2006

Indicador/por pregunta	¿Cuántas personas desocupadas hay con respecto a la PEA?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asignando
Rangos	de 0 a 3.09	Muy baja	Menos de 1.445
	de 3.10 a 6.18	Baja	1.446-1.551
	de 6.19 a 9.27	Media	1.552-1.657
	de 9.28 a 12.36	Alta	1.658-1.763
	12.37 ó más	Muy alta	Más de 1.764
Procedimiento	Para obtener la tasa de desempleo abierto es necesario dividir el número de personas desocupadas entre la PEA y multiplicado por cien		
Fórmula	$TDA = NoPD / PEA * 100$ Donde: TDA=Tasa de desempleo abierto NoPD=Número de personas desocupadas PEA=Población económicamente activa		
Justificación	Este indicador se refiere directamente a la situación de desempleo que influye sobre la capacidad de consumo de la población así como en la capacidad de generar los recursos que posibiliten la adquisición de bienes satisfactorios.		

Figura 3.15 Tasa de desempleo abierto

Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.2.5 Población

En esta guía se consideran tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos que cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país.

Indicador/por pregunta	¿Cuál es el grado de concentración de la población en el territorio?	Condición de Vulnerabilidad	Valor asigando
Rangos	De 1 a 99 habitantes por km <sup>2</sup>	Muy baja	Menos de 3944
	De 100 a 499 habitantes por km <sup>2</sup>	Baja	3945-7573
	De 500 a 999 habitantes por km <sup>2</sup>	Media	7474-11002
	De 1,000 a 4,999 habitantes por km <sup>2</sup>	Alta	11003-14531
	Más de 5,000 habitantes por km <sup>2</sup>	Muy alta	14532
Procedimiento	Se obtiene de dividir el total de la población de un territorio determinado entre la superficie del mismo. El resultado indica el número de habitantes por kilómetro cuadrado.		
Fórmula	$DP = PT / ST$ Donde: DP = Densidad de población PT = Población total ST = Superficie territorial		
Justificación	La densidad, más que un problema de sobrepoblación, refleja un problema de mala distribución de la población, a además de que la tasa de crecimiento es elevada, el problema se agudiza por la migración del medio rural a las ciudades. Cuando la gente se encuentra concentrada en un área limitada, una amenaza natural puede tener impacto mayor.		

Figura 3.16 Densidad de población  
Fuente: CENAPRED, 2006

<b>Rangos</b>	Más del 40%	Predominantemente indígena	1.00
	Menos del 40%	Predominantemente no indígena	0.00
<b>Procedimiento</b>	Se obtiene de dividir a la población de 5 años y mas que habla alguna lengua indígena entre el total de la población de 5 años y más, el resultado se multiplica por cien. El INEGI establece que para considerar a una población predominantemente indígena al menos el 40% de la población debe hablar alguna lengua indígena.		
<b>Fórmula</b>	$\%PI = P5HLI / P5 * 100$ Donde: %PI=Porcentaje de población indígena P5HLI= Población de 5 años y más que habla una lengua indígena P5=Población de 5 años y más		
<b>Justificación</b>	La mayoría de los municipios donde se asienta la población indígena, presenta una estructura de oportunidades muy precaria, lo cual se refleja en condiciones de vulnerabilidad de esta población.		

Figura 3.17 Porcentaje de la población de habla indígena  
Fuente: CENAPRED, 2006

<b>Indicador/por pregunta</b>	<b>¿Qué porcentaje de la población habita en localidades pequeñas?</b>	<b>Condición de Vulnerabilidad</b>	<b>Valor asignando</b>
<b>Rangos</b>	De 0 a 9.9	Muy baja	0.283
	De 10 a 19.9	Baja	0.284-0.567
	De 20 a 29.9	Media	0.568-0.851
	De 30 a 39.9	Alta	0.852-1.135
	40 ó más	Muy alta	Más de 1.136
<b>Procedimiento</b>	Se consideran localidades pequeñas a las menores de 2,500 habitantes. Con lo cual se calcula el porcentaje de personas con respecto al total de la población de un territorio determinado.		
<b>Fórmula</b>	$Dipo = \frac{TPM\ 2500/hab}{PT} * 100$ Donde TPM2500hb= Total de la población que habita en localidades menores a 5,500 habitantes PT=Población Total		
<b>Justificación</b>	La dispersión poblacional se manifiesta principalmente en localidades pequeñas cuyas condiciones de escasez y rezago en la disponibilidad de servicios públicos representan un problema. Estas localidades presentan las mayores tasas de fecundidad, mortalidad infantil y ausencia o deficiencia de servicios básicos: drenaje, electricidad, telefonía y caminos de acceso.		

Figura 3.18 Dispersión poblacional  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.3 Capacidad de respuesta

La segunda parte se enfoca a la capacidad de prevención y respuesta que se refiere a la preparación antes y después de un evento de las autoridades y la población, el principal objetivo es evaluar de forma general el grado en el que se encuentra capacitado el encargado de protección civil (en este caso Iztapalapa) para incorporar conductas preventivas y ejecutar tareas para la emergencia.

Este cuestionario consta de 24 preguntas y para hacer más sencilla la medición las respuestas son cerradas, dando un valor de “0” a si y “1” a no. El valor más bajo será para “Si” ya que representará una mayor capacidad de prevención y respuesta y por consiguiente una menor vulnerabilidad. Así mismo en el momento de buscar el valor en la tabla, éste deberá coincidir con el grado de vulnerabilidad siendo esta, una mayor capacidad de prevención y respuesta en la tabla 3.20 de rangos significará una mayor vulnerabilidad y tendrá como valor más alto el 1.

Se sumará el resultado de cada pregunta y se buscará el valor que le corresponda en la tabla de llenado del cuestionario, tomando en cuenta que entre menor es la capacidad de prevención y respuesta, es más alto el grado de vulnerabilidad. Éste será el segundo valor de la metodología.

A continuación se presenta el cuestionario.

No.	Pregunta	Si	No
1	¿El municipio cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión del riesgo que maneja la prevención, mitigación preparación y la respuesta?	0	1
2	¿Cuenta con un plan de emergencia?	0	1
3	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	0	1
4	¿Existe una normatividad que regule las funciones de la Unidad de Protección Civil (p.ej. Manual de organización)?	0	1
5	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	0	1
6	¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana?	0	1

7	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuales se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia?)	0	1
8	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	0	1
9	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (caminos y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	0	1
10	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	0	1
11	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	0	1
12	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?	0	1
13	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc.?	0	1
14	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil?	0	1
15	¿Cuenta con un número de personal activo?	0	1
16	¿El personal está capacitado para informar sobre qué hacer en caso de una emergencia?	0	1
17	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos p zonas de peligro?	0	1
18	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc.?)	0	1
19	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastre anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	0	1
20	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	0	1

21	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su comunidad?	0	1
22	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos en su localidad?	0	1
23	¿Cuál es el grado promedio de escolaridad que tiene el personal activo?		
24	¿Qué actividades realizan normalmente?		
Total		12	

Figura 3.19 Capacidad de respuesta  
Fuente: CENAPRED, 2006

El resultado que se obtenga del cuestionario de la capacidad de respuesta se buscara en la siguiente tabla 3.20 que dará el último resultado de la segunda parte.

Rangos con respecto a la suma de las respuestas	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad
De 0 a 4	Muy Alta	0
De 4.1 a 8.0	Alta	0.25
De 8.1 a 12.0	Media	0.50
De 12.1 a 16.0	Baja	0.75
16.1 ó mas	Muy baja	1

Figura 3.20 Resultado de la capacidad de prevención y respuesta  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.4 Percepción local

En las dos partes anteriores de la metodología se consideraron tanto las características de la población como la capacidad de prevención y respuesta de las unidades de protección civil. La percepción local constituye la tercera parte de la metodología ya que se considera fundamental para conocer la vulnerabilidad social de la población frente a desastres, es decir, el imaginario colectivo que tiene

la población acerca de las amenazas que existen en su comunidad y de su grado de exposición frente a las mismas.

El CENAPRED diseñó un cuestionario de 25 preguntas que permitirá conocer la percepción y comportamiento de las personas en caso de emergencia, asimismo algunas preguntas están enfocadas a conocer el sentir de la población en cuanto a la seguridad de sus bienes y la propia en caso de desastre.

Las preguntas del cuestionario se crearon con el objetivo de que cada respuesta se le pudiera asignar un valor entre 0 y 1. Los rangos en algunos casos son distintos según la naturaleza de la pregunta, sin embargo, el valor de las respuestas se situará entre los rangos establecidos para las dos fases anteriores.

El valor 0 se le asignará a la respuesta que mayor percepción local del riesgo presente según las respuestas preestablecidas, lo que significa que su grado de vulnerabilidad será menor, contrariamente se le aplicará el valor más alto (que en este caso es 1) a la respuesta que menor percepción posea, ya que entre menor sea ésta, ya que entre menor sea ésta, el grado de vulnerabilidad será mayor.

Cada pregunta del cuestionario tiene un valor, el cual se sumará al final de cada uno, cuando se tengan aplicados todos los cuestionarios se sumará el número final de todos y se dividirá entre el total de los cuestionarios que fueron aplicados para obtener un promedio que se buscara en la figura 3.21 y dará . La cifra que se obtenga, será el número de esta tercera y última parte.

<b>Rangos</b>	<b>Percepción local</b>	<b>Valor asignado según condición de vulnerabilidad</b>
De 0 a 5.0	Muy alta	0
De 5.1 a 10.0	Alta	0.25
De 10.1 a 15.0	Media	0.50
De 15.1 a 20.0	Baja	0.75
Más de 20.0	Muy baja	1

Figura 3.21 Tabla de rangos percepción local  
Fuente: CENAPRED, 2006

A continuación se muestra el cuestionario.

No.	Pregunta	valores			Total
		A	B	C	
1	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuantos tipos de fuentes de peligro identifica en su comunidad?	De 1 a 5	De 6 a 13	14 ó más	
		1	0.5	0	
2	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o ¿sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
3	¿Considera que un fenómeno natural se puede convertir en desastre?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
4	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona susceptible de hundimiento, etc.)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
5	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un desastre natural?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
6	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo)	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a la infraestructura (medio)	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto)	
		0.25	0.5	1	
7	¿Alguna vez ha quedado aislada su comunidad a causa de la interrupción de vías de comunicación por algunas horas debido a algún tipo de fenómeno?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
8	¿Cree que en su comunidad identifica los peligros?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
9	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de fenómenos naturales (construcción de bordos, presas, terrazas, sistema de drenaje, sistema de alertamiento, etc.)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
10	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural?	Si	No	No sé	
		0	1	1	

11	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
12	En caso de haberse llevado campaña de información ¿Cómo se enteró?	No se enteró/no ha habido campañas	A través de medios impresos	A través de radio y televisión	
		1	0.5	0	
13	¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
14	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	Si	No		
		0	1		
15	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	Si	No		
		0	1		
16	En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brindó algún tipo de apoyo?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
17	¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural? (inundación, hundimiento ,sismo)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
18	De acuerdo con experiencias anteriores, ¿considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
19	¿Existe en su comunidad localidad/municipio alguna organización que trabaje en la atención de desastre?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
20	¿Conoce la existencia de la Unidad de Protección Civil?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
21	¿Sabe dónde está ubicada y que función desempeña la Unidad de Protección Civil?	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	Sé qué hace pero no sé dónde se encuentra	
		0	1	0.5	
22	¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrentó?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
23	¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?	Si	No	No sé	
		0	1	1	

24	¿Qué tanto puede ayudar la Unidad de Protección Civil? ¿Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?	Mucho	Nada	Poco	
		0	1	0.5	
25	¿Si usted tuviera la certeza de que su vivienda se encuentra en peligro estaría dispuesto a reubicarse?	Si	No		
		0	1		

Figura 3.22 Cédula de Percepción local  
Fuente: CENAPRED, 2006

### 3.5 Obtención del grado de vulnerabilidad social

A la primera parte de la metodología (Socioeconómicos) se le dará un valor de 50% ya que las condiciones de vida de la población determinarán en gran medida el grado de vulnerabilidad. A la capacidad de prevención y respuesta se le dará un peso del 25% y por último a la percepción local del riesgo se le dará un valor de 25%.

El número final para la medición de la vulnerabilidad social se obtiene de la siguiente manera:

$$GVS = (R1 \cdot .50) + (R2 \cdot .25) + (R3 \cdot .25)$$

El resultado que se obtiene de la operación anterior es el grado de vulnerabilidad de una población y los rangos para la medición van de 0 a 1, donde 0 representa el grado más bajo de la vulnerabilidad social y 1 representa el valor más alto de la misma. Se establecen de la siguiente manera:

Valor final	Grado de vulnerabilidad social asociada a desastres
De 0 a .20	Muy Bajo
De .21 a .40	Bajo
De .41 a .60	Medio
De .61 a .80	Alto
Más de .80	Muy alto

Figura 3.23 Rangos de vulnerabilidad social  
Fuente: CENAPRED, 2006

Este número final representa el grado de vulnerabilidad social de una población.

Este apartado expuso la metodología creada por el CENAPRED para estimar la vulnerabilidad social este tipo de análisis muestran que para conocer una amenaza a la que está sujeta una población se debe tener en cuenta la parte física del territorio junto con los aspectos socioeconómicos de la población.

Para tener una mejor comprensión de cómo se debe utilizar la metodología propuesta la figura 3.24 muestra los tres pasos a seguir de una manera más sencilla.

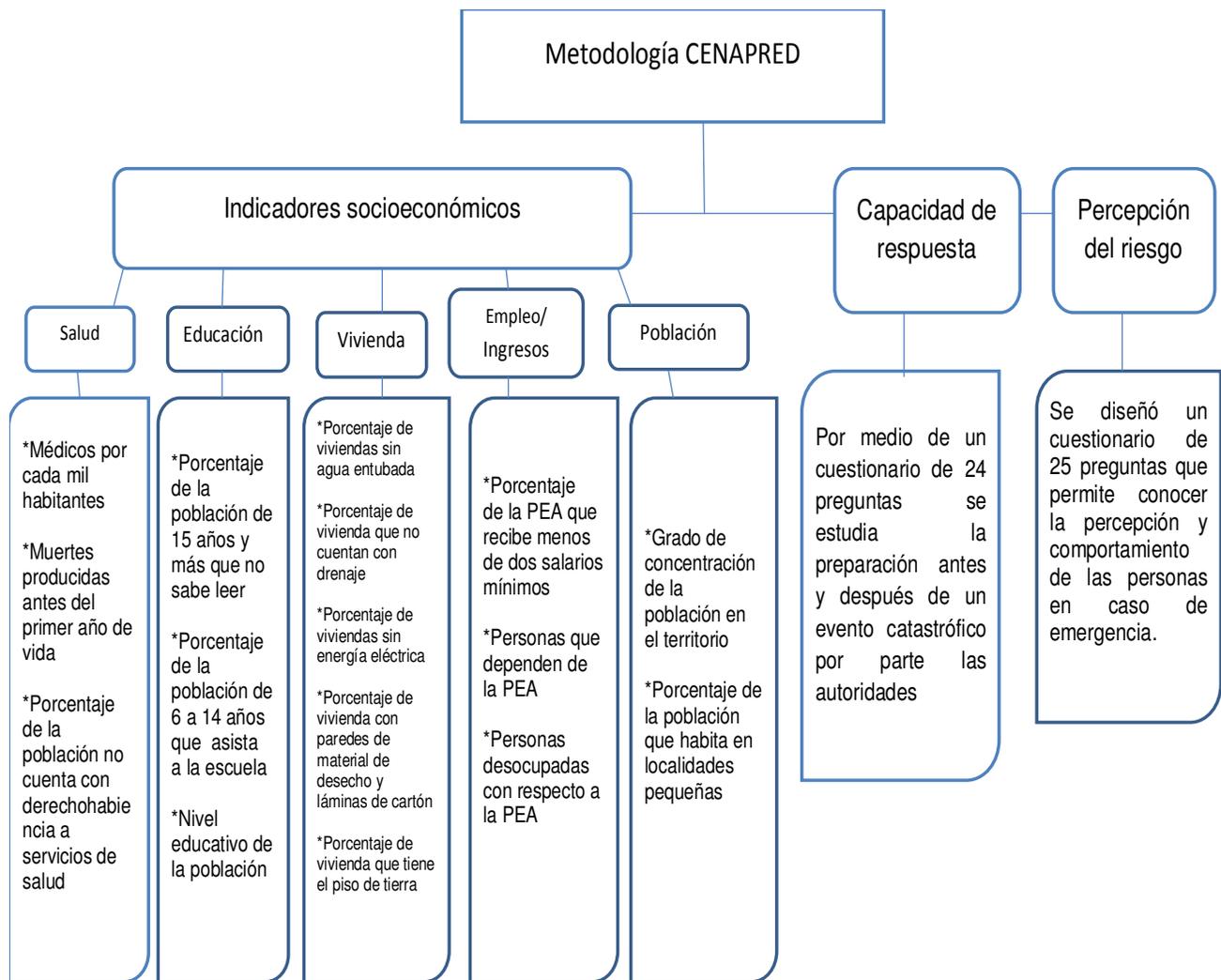


Figura 3.24 Metodología utilizada para analizar la vulnerabilidad social.

## **CAPITULO 4 RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL EN LA DELEGACION IZTAPALAPA.**

Este apartado expone de forma pormenorizada los resultados de la metodología para medir la vulnerabilidad social asociada a desastres en la Delegación Iztapalapa.

Este análisis está dividido en tres partes donde se presentan los aspectos sociales y económicos de la población de Iztapalapa, la capacidad de respuesta por parte de las autoridades ante el riesgo de hundimiento y la percepción del riesgo que tienen las personas que habitan en zonas de peligro.

### **4.1 Indicadores socioeconómicos de la Delegación Iztapalapa.**

Como se había mencionado en el capítulo tres, se eligieron cinco características socioeconómicas de la Delegación Iztapalapa; salud, educación, vivienda, empleo y población, estos indicadores fueron modificados por el área de Estudios Socioeconómicos del Centro Nacional de Prevención de Desastres ya que los datos que se tenían originalmente son a nivel municipal y para este trabajo se necesitaron utilizar a nivel delegacional.

Ahora se presenta cada uno de los resultados obtenidos por cada rubro de los indicadores socioeconómicos aplicados en la Delegación Iztapalapa y las operaciones para llegar al cálculo de la vulnerabilidad social.

Es importante mencionar que la información socioeconómica se obtuvo principalmente del Censo de Población y Vivienda del año 2000 y del II Censo de Población y Vivienda 2005.

#### **Salud**

El gobierno de Iztapalapa opera 16 pequeñas clínicas que se conocen con el nombre de *Consultorios periféricos*, los cuales tienen por objeto atender la crónica carencia de estos servicios en el territorio. La mayor parte de ellos se encuentra en zonas marginadas (Santa Catarina, San Lorenzo Tezonco y Paraje San Juan).

Estos consultorios periféricos dan servicios elementales de salud materno-infantil, consulta odontológica, y enfermedades crónicas. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores al Servicio del Estado (ISSSTE) prestan sus servicios de medicina familiar y hospitalización, cada una en cuatro clínicas. Además en el año 2005, el Gobierno del Distrito Federal construyó el hospital de especialidades de la ciudad de México en Tezonco, con el fin de dar servicios médicos de alta especialización a la población del oriente del Distrito Federal.

Es importante conocer los centros de salud que se encuentran en un lugar ya que después de un evento desastroso se sabe a dónde acudir, en la Delegación

Iztapalapa para el año 2000 se contaban con 5 unidades médicas en servicio del ISSSTE

<b>Tipo unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Clínica de medicina familiar	2
Unidad de medicina familiar	1
Consultorio auxiliar	-
Hospital general	1
Hospital regional	1
Unidad especial	-
Centro Médico Nacional	-
Total	5

Figura 4.1 Unidad de Salud en la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Cuadro estadístico delegacional edición, 2000

Como se observa en la figura 4.2 los indicadores de salud sumaron una calificación de 1, el procedimiento para llegar a este valor fue el siguiente: La cobertura de servicios de salud en la Delegación es de menos de 6.48, ese indicador se le dio un valor de 0.50 por considerarse dentro del rango medio.

En la Delegación Iztapalapa la tasa de mortalidad infantil es de 16.1 valor que de acuerdo a los rangos corresponde a muy bajo.

Por último el porcentaje de la población no derechohabiente fue de 51.31%, a este valor le corresponde un nivel medio, obteniendo una calificación de 0.50.

En la figura 4.2 indicadores de salud se muestran los resultados de acuerdo con la metodología.

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor	Rangos de Iztapalapa	Calificación
Salud	Cobertura de servicios de salud	Menos de 2.65	Muy alto	1	6.48	0.5
		De 2.66-4.58	Alto	0.75		
		<b>4.59-6.52</b>	<b>Medio</b>	<b>0.50</b>		
		6.53-8.47	Bajo	0.25		
		Más de 8.47	Muy bajo	0		
	Tasa de Mortalidad infantil	<b>Menos de 18.56</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	16.1	0
		18.57-19.47	Bajo	0.25		
		19.48-20.83	Medio	0.50		
		20.39-21.29	Alto	0.75		
		Más de 21.30	Muy alto	1		
	Porcentaje de la población no derechohabiente	Menos de 40.51	Muy bajo	0	51.31	0.50
		40.52-46.53	Bajo	0.25		
		<b>46.54-52.56</b>	<b>Medio</b>	<b>0.50</b>		
		52.57-58.57	Alto	0.75		
		Más de 58.58	Muy alto	1		
<b>Total salud</b>		<b>1.00</b>				

Figura 4.2 Indicadores de salud de la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Censo de Población y Vivienda del año 2000 y 2005, INEGI

## Educación

Para el año de 1950 el 27% de la población era analfabeta y en 1995 ese nivel descendió a 3.7% esto debe agregarse también a que una buena porción de los que son analfabetas corresponde a personas que por su edad y ocupación no asiste a centros escolares. A pesar de ello los programas que existían para acercar la educación a estos sectores han tenido una respuesta favorable ya que en 1992 se atendieron en nivel secundaria a 8,853 adultos y para 1997 fueron 13,830

En el Distrito Federal la población con estudios de instrucción post-primaria ha aumentado un 64.6%, sin embargo este aumento no ha sido general para todo el D. F ya que Iztapalapa tiene un 57.7% que comparado con el 37.7 de 1980, nos da una referencia considerable de la población con educación post-primaria.

El índice de aprovechamiento en primaria es del 95.1%, en secundaria 78.5% mientras que un gran sector tiene que abandonar su instrucción para integrarse al trabajo.

La porción de centros particulares ha venido creciendo pero es importante destacar que la inmensa mayoría de los alumnos de Iztapalapa realizan sus estudios en las escuelas federales en sus diferentes niveles de educación.

Para el 2005, la población mayor de 15 años que habita en Iztapalapa (poco más de un millón 200 mil personas), el 96.3% sabe leer y escribir.

Actualmente la delegación Iztapalapa alberga cuatro instituciones públicas de educación superior en su territorio. Estas son: La Facultad de Estudios Superiores de Zaragoza (UNAM), la Unidad Iztapalapa de la Universidad Nacional Autónoma Metropolitana (UAM-I), y los campus Iztapalapa y San Lorenzo Tezonco de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). En conjunto estas instituciones atienden a cerca de 30 mil estudiantes en los campos de las ciencias médicas, ciencias sociales e ingenierías.

En la figura 4.3 resalta que el 3.23% de la población es analfabeta es decir que no sabe leer ni escribir, esto hace vulnerable a ese sector de la población ya que ante un evento catastrófico no tendrá la capacidad de seguir algunas indicaciones, de acuerdo a la tabla de rangos se le asignó una calificación de 50 al considerarse un porcentaje de analfabetismo medio.

Sin embargo las nuevas generaciones ya empiezan a dar mayor cobertura educativa ya que de la población de 6 a 14 años, el 98.6% asiste a la escuela debido a lo anterior se le asignó una calificación de 0 al considerarse que es muy baja la población que no asiste a la escuela.

Finalmente en la Delegación Iztapalapa, los habitantes de 15 años y más, en promedio tienen 9 grados de escolaridad, lo que significa un poco más del segundo año de secundaria a este indicador se le asignó una calificación de 0.75 correspondiéndole un grado de alto

Los indicadores de educación se muestran en la siguiente figura.

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor	Rangos de Iztapalapa	Calificación
Educación	% de analfabetismo	Menos de 1.63	Muy bajo	0	3.23	0.50
		1.64-2.48	Bajo	0.25		
		<b>2.49-3.31</b>	<b>Medio</b>	<b>0.50</b>		
		3.32-4.16	Alto	0.75		
		Mas de 4.16	Muy alto	1		
	% de la demanda en educación básica	Menos de 95.5084	Muy alto	1	98.6	0
		95.9294-95.5084	Alto	0.75		
		96.3505-95.9295	Medio	0.50		
		967716-963506	Bajo	0.25		
		<b>Más de 96.7717</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>		
	Grado promedio de escolaridad	8	Muy alto	1	9	0.75
		<b>9</b>	<b>Alto</b>	<b>0.75</b>		
		10	Medio	0.50		
		11	Bajo	0.25		
		12	Muy bajo	0		
<b>Total educación</b>		<b>1.25</b>				

Figura 4.3 Indicadores de educación en la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Censo de Población y Vivienda del año 2000 y 2005, INEGI

## Vivienda

Cuando se piensa en construir una vivienda, en nuestra mente tenemos una imagen de ella, esperamos que sea funcional, bella, cómoda ya que desarrollaremos gran parte de nuestra vida en ella y en la cual proyectamos nuestras costumbres y gustos.

La falta de vivienda es uno de los grandes problemas a resolver dentro de la política social, ya que constituye un elemento fundamental de bienestar de la familia al propiciar seguridad y sentido de pertenencia e identidad.

El derecho a la vivienda tiene en nuestro país profundas raíces históricas. La constitución de 1917, en su artículo 123 fracción XII, establece la obligación de los patrones de proporcionar a sus trabajadores viviendas cómodas e higiénicas.

Nuestra política social define como objetivo general garantizar la igualdad de oportunidades para que la población disfrute los derechos individuales y sociales consagrados en la constitución.

De acuerdo con datos del INEGI, en el 2005 la demanda habitacional ascendió a 19.4 millones de viviendas mientras que la demanda mínima de ese mismo año

fue de 27.2 millones lo que significa un déficit de 2.8 millones de viviendas, de estas 19.4 millones 47% cuenta con 2 o menos habitaciones de las cuales 50.4% presentan condiciones inadecuadas de habitación.

En el 2009 el déficit acumulado de vivienda alcanzo 1056 millones en los próximos años será necesario construir un promedio anual de más de 700 mil viviendas para acabar con el rezago y estar en condiciones de satisfacer la nueva demanda.

Siguiendo la metodología en la vivienda los rangos son los siguientes:

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor	Rangos de Iztapalapa	Calificación
Vivienda	Porcentaje de viviendas sin servicio de agua entubada	<b>Menos de 4.585</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>4.12</b>	<b>0</b>
		4.586-6.901	Bajo	0.25		
		6.902-9.217	Medio	0.50		
		9.218-11.533	Alto	0.75		
		Más de 11.534	Muy alto	1		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de drenaje	<b>De 1.21a 20.96</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>2.41</b>	<b>0</b>
		De 20.97 a 40.71	Bajo	0.25		
		De 40.72 a 60.46	Medio	0.50		
		De 60.47 a 80.21	Alto	0.75		
		88.22 ó más	Muy alto	1		
	Porcentaje de viviendas sin servicio de electricidad	<b>4.525</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>1.38</b>	<b>0</b>
		4.526-7.181	Bajo	0.25		
		7.182-9.837	Medio	0.50		
		9.838-12.493	Alto	0.75		
		Más de 12.494	Muy alto	1		
	Déficit de vivienda	<b>44.971</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>43.52</b>	<b>0</b>
		44.972-55.993	Bajo	0.25		
		55.994-67.015	Medio	0.50		
		67.016-78.037	Alto	0.75		
		Más de 78.038	Muy alto	1		
Piso de tierra	<b>Menos de 4.503</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>3.39</b>	<b>0</b>	
	4.504-6.197	Bajo	0.25			
	6.198-7.891	Medio	0.50			
	7.892-9.585	Alto	0.75			
	Más de 9.586	Muy alto	1			
Porcentaje de viviendas con paredes de material de desecho y lámina de cartón	Menos de 0.62	Muy bajo	0	<b>0.74</b>	<b>0.25</b>	
	<b>0.63- 1.18</b>	<b>Bajo</b>	<b>0.25</b>			
	1.19-1.74	Medio	0.50			
	1.75-2.30	Alto	0.75			
	Más de 2.31	Muy alto	1			
<b>Total de viviendas</b>					<b>0.25</b>	

Figura 4.4 Indicadores de vivienda de la Delegación Iztapalapa  
Fuente: Censo general de Población y vivienda 2000, INEGI

La población que no cuenta con agua entubada representa un 4.12% de la población por esta situación en caso de suceder un desastre se pueden llegar a retrasar las labores de atención, ya que llevar agua que cumpla con las mínimas condiciones de salubridad toma tiempo y regularmente la obtención y el almacenamiento de agua en viviendas que no cuentan con agua entubada se lleva a cabo de forma insalubre. Con respecto a la tabla de rangos este indicador, tiene un nivel de muy bajo por lo que se le asignó una calificación de 0

El 2.14% del total de la población no cuenta con el servicio de electricidad, en cuanto a los servicios de drenaje el 2.41% de la población no cuentan con este servicio. En los dos indicadores anteriores se le asignó un valor de 0 a ambos, ya que se consideró que es muy bajo el porcentaje de la población que no tiene acceso a estos servicios con respecto al resto de las delegaciones. (Figura 4.4)

En cuanto al material de las viviendas, el 3.39% tiene el piso de tierra con una calificación de 0 y su rango es muy bajo, mientras el 0.74% de la vivienda con material de desecho y lámina de cartón tiene un valor de bajo.

Una vez sumada la calificación de cada uno de los indicadores de la vivienda se llegó a un puntaje de 0.25 en este rubro.

## **Empleo e ingresos**

De acuerdo con los últimos censos comerciales, industriales y de servicios, Iztapalapa ocupa el primer lugar tanto en unidades económicas comerciales con (32,938) como industriales (con 5,846) y el segundo lugar son unidades de servicios (con 16,705): por cada unidad comercial o industrial en Iztapalapa hay cinco en el resto del Distrito Federal y una por cada 10 de servicios.

Sin embargo otro punto que habría de considerar es el tamaño de estas unidades económicas, en su mayoría las unidades económicas que se localizan en Iztapalapa son pequeñas.

Y esto se debe en gran medida a que Iztapalapa es la Delegación que presenta la mayor composición de unidades económicas familiares del Distrito Federal: 18 de cada 100, es decir cómo se mencionaba se trata de empresas o comercios pequeños que son llevados únicamente por el dueño o en su defecto con muy pocos empleados.

Posiblemente lo anterior explique por qué es una región con una alta tasa de población desocupada y el por qué se encuentra en la posición 11 respecto al resto de las delegaciones del Distrito Federal en cuanto a los salarios que pagan al personal.

En la Delegación Iztapalapa una persona promedio gana poco más de \$30 mil pesos anuales, lo que representa menos de la tercera parte de lo que gana una persona en la Delegación Miguel Hidalgo, que es la que ocupa la primera posición a este respecto.

Suponiendo que las unidades económicas que conforman la delegación se empleara solo a habitantes de la misma, se estaría empleando únicamente al 30% de la población económicamente activa (PEA), esto es el 70% de la PEA tendría que trabajar fuera del área delegacional.

La distribución por ocupación según sexo de la población iztapalapense es la siguiente: 13% de los hombres son artesanos y obreros, 10% comerciantes y dependientes, 7% operadores de transporte, 5% trabajadores en servicios personales, 4% oficinistas y poco más de 3% ayudantes peones y similares. Estas seis ocupaciones representan casi 50% de la población ocupada del sexo masculino de la Delegación. El 50% restante se distribuye entre otras ocupaciones con menos de 5% cada una.

Por su parte la ocupación habitual de las mujeres de la Delegación tiene una distribución diferente: en primer lugar 7% son comerciantes y dependientes, en segundo lugar lo constituyen las oficinistas en 6%, en tercera posición las trabajadoras en servicios personales en 3%, luego siguen las artesanas y obreras poco más del 3%.

Siguiendo la metodología en empleo e ingresos los rangos son los siguientes:

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor	Rangos de Iztapalapa	Calificación
Empleo e Ingresos	Porcentaje de la población económicamente activa que recibe ingresos de menos de 2 salarios mínimos	Menos de 23.67	Muy bajo	0	<b>38.68</b>	<b>0.75</b>
		23.168-28.455	Bajo	0.25		
		28.456-33.743	Medio	0.50		
		<b>33.744-39.031</b>	<b>Alto</b>	<b>0.75</b>		
		Más de 39.032	Muy alto	1		
	Razón de dependencia	Menos de 44.427	Muy bajo	0	<b>51.21</b>	<b>0.50</b>
		44.428-48.215	Bajo	0.25		
		<b>48.216-52.003</b>	<b>Medio</b>	<b>0.5</b>		
		52.004-55.791	Alto	0.75		
		Más de 55.792	Muy alto	1		
	Tasa de desempleo abierto	<b>De 0 a 3.09</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>0</b>	<b>1.56</b>	<b>0</b>
		De 3.10 a 6.18	Bajo	0.25		
		De 6.19 a 9.27	Medio	0.5		
		De 9.28 a 12.36	Alto	0.75		
		12.37 ó más	Muy alto	1		
<b>Total empleo e ingresos</b>		<b>1.25</b>				

Figura 4.5 Indicadores de empleo e ingresos en Iztapalapa  
Fuente: Censo general de Población y vivienda 2000, INEGI

Los indicadores de empleo e ingreso que se observan en la figura 4.5 muestran que una gran parte de la población percibe ingresos menores de dos salarios mínimos, este indicador da idea de los recursos con los que cuenta la localidad para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, salud, vivienda, educación, etc. La población que recibe menos de dos salarios mínimos es más vulnerable en caso de sufrir pérdidas a causa de un desastre, ya que su capacidad de recuperación y la vuelta a su situación de “normal” antes del desastre será lenta.

La razón de dependencia es del 51.21% lo que significa que esta parte de la sociedad es la que depende de la población económicamente activa, este indicador tiene un nivel Medio.

En cuanto a la tasa de desempleo abierto el porcentaje es de 1.56 con una calificación de muy baja. El total de los indicadores de empleo e ingresos sumaron 1.25, calificación que se promediara con el resto de los rubros a evaluar.

### Población

El número total de habitantes en Iztapalapa es 1 875 784, esta cantidad representa un 21.27% de la población total del Distrito Federal, esto muestra que una gran cantidad de personas habita en muy poco espacio.

En cuanto a los indicadores de población se muestra la siguiente figura:

Sector	Variable	Intervalos	Grado	Valor	Rangos de Iztapalapa	Calificación
Población	Densidad de población	Menos de 3944	Muy bajo	0	<b>17252</b>	<b>1</b>
		De 3945 a 7473 hab	Bajo	0.25		
		De 7474 a 11002 hab	Medio	0.5		
		De 11003 a 14531 hab	Alto	0.75		
		<b>Más de 14532 hab/ km<sup>2</sup></b>	<b>Muy alto</b>	<b>1</b>		
	% de la población de habla indígena	<b>Menos del 40% de la población</b>	<b>Predominantemente no indígena</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		Mas del 40% de la población	Predominantemente indígena	1		
	% de la población que habita en localidades menores a 2 500	Menos de 0.283	Muy bajo	0	<b>0</b>	<b>0</b>
		0.284-0.567	Bajo	0.25		
		0.568-0.851	Medio	0.5		
0.852-1.135		Alto	0.75			
Más de 1.136		Muy alto	1			
<b>Total</b>				<b>1</b>		

Figura 4.6 Indicadores de población de Iztapalapa

Fuente: Censo de Población y Vivienda del año 2000 y 2005, INEGI

La figura 4.6 muestra que la densidad de la población en la Delegación Iztapalapa es de 17.252 habitantes por km<sup>2</sup> que de acuerdo con la tabla de rangos es muy alta por lo que se le asignó un valor de 1. No se pudo obtener el número de personas de habla indígena pero al ser un territorio urbano se infiere que la localidad no es predominantemente indígena por lo que el valor que se le asignó es 0. En lo que respecta a localidades menores de 2 500 habitantes no se tomara en cuenta ya que la metodología fue creada para aplicarse únicamente a nivel municipal.

Debido a lo anterior la calificación total obtenida de la suma de los indicadores de población se promediara únicamente entre 2.

Teniendo la calificación final de cada uno de los indicadores explicados anteriormente, se procede a la obtención del promedio de cada uno mediante la división de la calificación total entre el número de indicadores (Ver figura 4.7)

Rubro	Numero de indicadores	Calificación	Promedio
Salud	3	1	0.33
Educación	3	2.25	0.75
Vivienda	6	0.25	0.04
Empleo e ingresos	3	1.25	0.41
Población	2	1	0.5
Total			2.03

Figura 4.7 Obtención de promedios por rubro  
Fuente: CENAPRED

Una vez obtenido el resultado de cada indicador socioeconómico se procede a la suma de los mismos que en este caso fue de 2.03, cantidad que se dividirá entre 5, que representa el número de rubros (salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población).

La calificación final de las características socioeconómicas fue de **0.406** este es el primer resultado para la obtención del grado de vulnerabilidad social.

## 4.2 Capacidad de respuesta por hundimiento en la Delegación Iztapalapa.

La Delegación Iztapalapa en el año de 2001 creó el Centro de Monitoreo de Fracturamiento del subsuelo (CMFS), este centro cuenta con tecnología de punta y metodologías de análisis para la revisión de grietas en el subsuelo, su principal labor es la de tomar decisiones en materia de: protección civil, obras y servicios urbanos encaminados a la mitigación de los efectos generados por el fracturamiento del subsuelo.

Debido a la existencia del CMFS no se realizaron las preguntas del cuestionario a la unidad de protección civil de Iztapalapa como lo marca metodología ya que este centro es el encargado de realizar las funciones que haría protección civil en cuanto a labores del subsuelo de la delegación.

No.	Pregunta	Si	No
1	¿La Delegación cuenta con una unidad de protección civil o con algún comité u organización comunitaria de gestión del riesgo que maneja la prevención, mitigación preparación y la respuesta?	0	1
2	¿Cuenta con un plan de emergencia?	0	1
3	¿Cuenta con un consejo municipal el cual podría estar integrado por autoridades municipales y representantes de la sociedad civil para que en caso de emergencia organice y dirija las acciones de atención a la emergencia?	0	1
4	¿Existe una normatividad que regule las funciones del Centro de Monitoreo (p.ej. Manual de organización)?	0	1
5	¿Conoce los programas federales de apoyo para la prevención, mitigación y atención de desastres?	0	1
6	¿Cuenta con un mecanismo de alerta temprana?	0	1
7	¿Cuenta con canales de comunicación (organización a través de los cuales se pueda coordinar con otras instituciones, áreas o personas en caso de una emergencia)?	0	1
8	¿Las instituciones de salud municipales cuentan con programas de atención a la población (trabajo social, psicológico, vigilancia epidemiológica) en caso de desastre?	0	1
9	¿Tiene establecidas las posibles rutas de evacuación y acceso (camino y carreteras) en caso de una emergencia y/o desastre?	0	1
10	¿Tiene establecidos los sitios que pueden fungir como helipuertos?	0	1
11	¿Tiene ubicados los sitios que pueden funcionar como refugios temporales en caso de un desastre?	0	1

12	¿Tiene establecido un stock de alimentos, cobertores, colchonetas y pacas de lámina de cartón para casos de emergencia?	0	1
13	¿Tiene establecido un vínculo con centros de asistencia social (DIF, DICONSA, LICONSA, etc.) para la operación de los albergues y distribución de alimentos, cobertores, etc. ?	0	1
14	¿Se llevan a cabo simulacros en las distintas instituciones (escuelas, centros de salud, etc.) sobre qué hacer en caso de una emergencia y promueve un Plan Familiar de Protección Civil?	0	1
15	¿Cuenta con un número de personal activo?	0	1
16	¿El personal está capacitado para informar sobre qué hacer en caso de una emergencia?	0	1
17	¿Cuenta con mapas o croquis de su localidad que tengan identificados puntos críticos de zonas de peligro?	0	1
18	¿Cuenta con el equipo necesario en su unidad para la comunicación tanto para recibir como para enviar información (computadora, internet, fax, teléfono, etc. ?	0	1
19	¿Cuenta con acervos de información históricos de desastre anteriores y las acciones que se llevaron a cabo para atenderlos?	0	1
20	¿Cuenta con equipo para comunicación estatal y/o municipal (radios fijos, móviles y/o portátiles)?	0	1
21	¿Cuenta con algún Sistema de Información Geográfica (SIG) para procesar y analizar información cartográfica y estadística con el fin de ubicar con coordenadas geográficas los puntos críticos en su comunidad?	0	1
22	¿Cuenta con algún sistema de Geo Posicionamiento Global (GPS) para georeferenciar puntos críticos en su localidad?	0	1
23	¿Cuál es el grado promedio de escolaridad que tiene el personal activo?		
24	¿Qué actividades realizan normalmente?		
Total		12	

Figura 4.8 Cuestionario de capacidad de respuesta realizado al CMFS.  
Fuente: CENAPRED, 2006

El cuestionario se aplicó al responsable del centro de monitoreo, a las respuestas afirmativas se les asignó un valor de 0 y las negativas 1 ya que entre menor sea la capacidad de respuesta del órgano de atención mayor será la vulnerabilidad de la población y viceversa.

Con el fin de mantener la confidencialidad de la información obtenida, no se marcaron las respuestas en la tabla anterior pero en los siguientes párrafos se da una visión general.

El Centro de Monitoreo y Fracturamiento del Subsuelo actualmente tiene la mejor tecnología para realizar estudios del subsuelo, cuenta con equipos de medición de ondas mecánicas, realizan monitoreo topográfico, tienen radar de penetración terrestre y programas informáticos que junto con información de eventos pasados pueden ayudar a prevenir y mitigar nuevos desastres.

Han elaborado mapas de riesgos como el de grietas en la Delegación Iztapalapa y cuentan con mapas y croquis de toda la delegación que en caso de una evacuación son de gran utilidad.

Conocen los sitios que pueden funcionar como refugios y las zonas que pueden ser ocupadas como albergues en una emergencia, cuentan con alimentos e instrumentos que ayudan a la población en caso de un evento imprevisto.

Finalmente, aplicando la metodología, es a través de la puntuación del cuestionario donde obtendremos el valor de la segunda parte.

El resultado del cuestionario de capacidad de respuesta aplicado en el CMFS en la delegación Iztapalapa es de 5 puntos, se le asignó una calificación de **0.25**, lo cual al proporcionársele el valor según su condición de vulnerabilidad se considera como alta. (Ver figura 4.9)

Este es el segundo resultado para la obtención de la vulnerabilidad social.

Rangos con respecto a la suma de las respuestas	Capacidad de prevención y respuesta	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 4	Muy alta	0	<b>0.25</b>
<b>De 4.1 a 8.0</b>	<b>Alta</b>	<b>0.25</b>	
De 8.1 a 12.0	Media	0.50	
De 12.1 a 16.0	Baja	0.75	
16.1 ó más	Muy baja	1	

Figura 4.9 Resultado de capacidad de respuesta  
Fuente: CENAPRED, Olgúin, 2010

### 4.3 Percepción del riesgo por hundimiento en Iztapalapa.

La percepción del riesgo se trata de la manera en que la sociedad interpreta y valora los efectos de un riesgo, en el caso de Iztapalapa el principal riesgo es el hundimiento del suelo que trae como consecuencia el agrietamiento en las casas.

Para calcular la percepción del riesgo se realizaron 130 entrevistas a los habitantes de la Delegación a cada pregunta del cuestionario se le asignó un valor de acuerdo a la figura 4.10, por lo que cada cuestionario obtuvo una calificación final que se sacó de la suma de los valores de las 25 preguntas.

El cuestionario de percepción del riesgo fue modificado en algunas de sus preguntas originales, a continuación se muestra el que se realizó a los habitantes de Iztapalapa.

No.	Pregunta	valores			Total
		A	B	C	
1	¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuantos tipos de fuentes de peligro identifica en su comunidad?	De 1 a 5	De 6 a 13	14 ó más	
		1	0.5	0	
2	Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o ¿sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
3	¿Considera que un fenómeno natural se puede convertir en desastre?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
4	¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona susceptible de hundimiento, etc.)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
5	¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un desastre natural?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
6	En caso que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron:	Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo)	Personas fallecidas, algunas viviendas con daño total y daños a la infraestructura (medio)	Personas fallecidas, daño total en muchas viviendas y daños graves en infraestructura (alto)	
		0.25	0.5	1	
7	¿Alguna vez ha quedado aislada su comunidad a causa de la interrupción de vías de comunicación por algunas horas debido a algún tipo de fenómeno?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
8	¿Cree que en su comunidad identifica los peligros?	Si	No	No sé	
		0	1	1	

9	¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de fenómenos naturales (construcción de bordos, presas, terrazas, sistema de drenaje, sistema de alertamiento, etc.)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
10	¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
11	¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
12	En caso de haberse llevado campaña de información ¿Cómo se enteró?	No se enteró/no ha habido campañas	A través de medios impresos	A través de radio y televisión	
		1	0.5	0	
13	¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
14	¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia?	Si	No		
		0	1		
15	¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para dar aviso a la población sobre alguna emergencia?	Si	No		
		0	1		
16	En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brindó algún tipo de apoyo?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
17	¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural? (inundación, hundimiento, sismo)	Si	No	No sé	
		0	1	1	
18	De acuerdo con experiencias anteriores, ¿considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
19	¿Existe en su comunidad localidad/municipio alguna organización que trabaje en la atención de desastre?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
20	¿Conoce la existencia de la Unidad de Protección Civil?	Si	No	No sé	
		0	1	1	

21	¿Sabe dónde está ubicada y qué función desempeña la Unidad de Protección Civil?	Sé dónde se encuentra y sé sus funciones	No sé dónde se encuentra y no sé qué hace	Sé qué hace pero no sé dónde se encuentra	
		0	1	0.5	
22	¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrentó?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
23	¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?	Si	No	No sé	
		0	1	1	
24	¿Qué tanto puede ayudar la Unidad de Protección Civil? ¿Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?	Mucho	Nada	Poco	
		0	1	0.5	
25	¿Si usted tuviera la certeza de que su vivienda se encuentra en peligro estaría dispuesto a reubicarse?	Si	No		
		0	1		

Figura 4.10 Cuestionario de percepción del riesgo  
Fuente: CENAPRED

Para saber cuáles son las principales zonas de riesgo por hundimiento en el territorio de Iztapalapa el Centro de Monitoreo y Fracturamiento del Subsuelo creó en el 2008 el mapa de grietas donde se muestran las fracturas que atraviesan la Delegación, estas grietas no afectan todo el territorio de Iztapalapa

Las 130 entrevistas se realizaron entre los meses de febrero y abril de 2010, tomando como base el mapa de fracturas se eligieron las colonias denominadas de alto riesgo, estas son: Unidad Habitacional Popular Ermita Zaragoza, Unidad Habitacional Ejército de Oriente Zona Peñón, Santa Cruz Meyehualco, San Lorenzo Tezonco, La concordia, Santa María Aztahuacan, Jacarandas, Pueblo San Sebastián, Unidad Guelatao de Juárez, Unidad Habitacional Vicente Guerrero, Unidad Habitacional Santa Marta Acatitla Sur. (Figura 4.11)

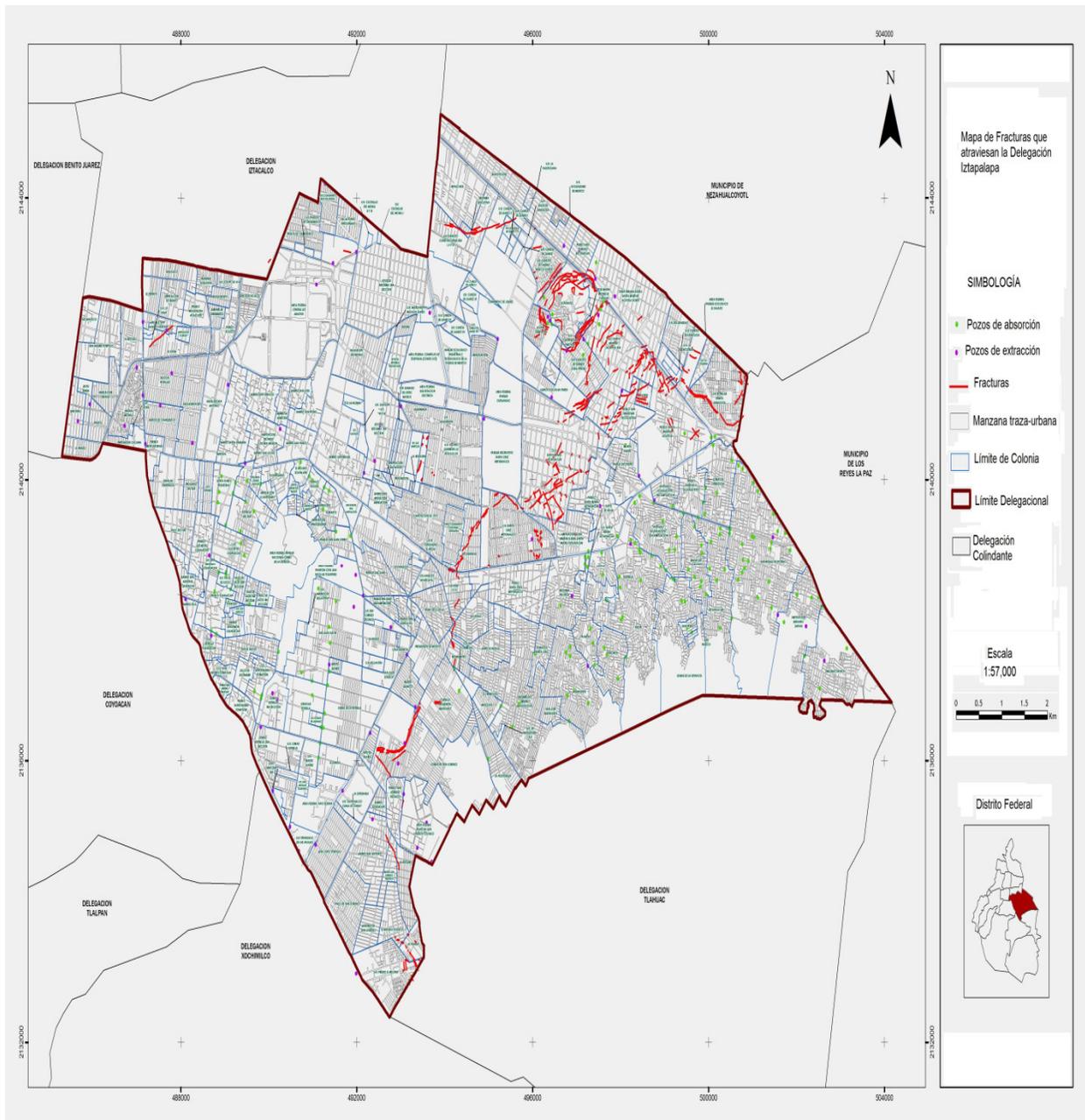


Figura 4.11 Mapa de fracturas que atraviesan la Delegación Iztapalapa, 2008  
Fuente: Centro de Monitoreo y Fracturamiento del Subsuelo

Con los resultados de las entrevistas se siguió la metodología y la suma de las calificaciones de los cuestionarios fue de 2, 163.50 este total se divide entre los 130 cuestionarios aplicados y el resultado es 16.64, este número representa el promedio general de la puntuación de las respuestas. El valor final asignado según la tabla de percepción del riesgo se muestra a continuación.

Rangos	Percepción local	Valor asignado según condición de vulnerabilidad	Calificación
De 0 a 5.0	Muy alta	0	<b>0.75</b>
De 5.1 a 10.0	Alta	0.25	
De 10.1 a 15.0	Media	0.50	
<b>De 15.1 a 20.0</b>	<b>Baja</b>	<b>0.75</b>	
Más de 20.0	Muy baja	1	

Figura 4.12 Tabla de rangos de percepción local  
Fuente: CENAPRED 2006, Olgúin 2010

La percepción local del riesgo da como resultado **0.75** con una percepción Baja del riesgo.

Realizar las entrevistas en las zonas de alto riesgo sirvió para verificar la cartografía otorgada por el CMFS pero también ayudo a la creación de un mapa de Percepción del riesgo (Figura 4.12) este mapa se presenta en tres colores que muestra alta, media o baja percepción.

Las unidades habitacionales marcadas en color rojo son las que más conocimiento del riesgo tienen ya que han sufrido desastres por el hundimiento del suelo, tres ejemplos de estos lugares son; Ejército de Oriente, Unidad Habitacional Popular Ermita Zaragoza y San Lorenzo Tezonco, en esta última zona la grieta que se abrió en julio de 2007 fue de 10 metros de diámetro y 15 de profundidad, provocando la muerte de una persona, el cierre de una fábrica, un salón de fiestas, una escuela primaria y el desalojo de algunas casas.

En la colonia Ejército de Oriente el surgimiento de una grieta en febrero de 2008, casi se traga un camión repartidor de gas que transportaba aproximadamente 135 cilindros de este combustible, el vehículo abrió con sus llantas traseras el pavimento, la apertura súbita de la tierra propició que las viviendas cercanas se cimbraran, provocando agrietamientos en techos, pisos y paredes de algunas de ellas. (Ver anexo fotográfico, figura 8)

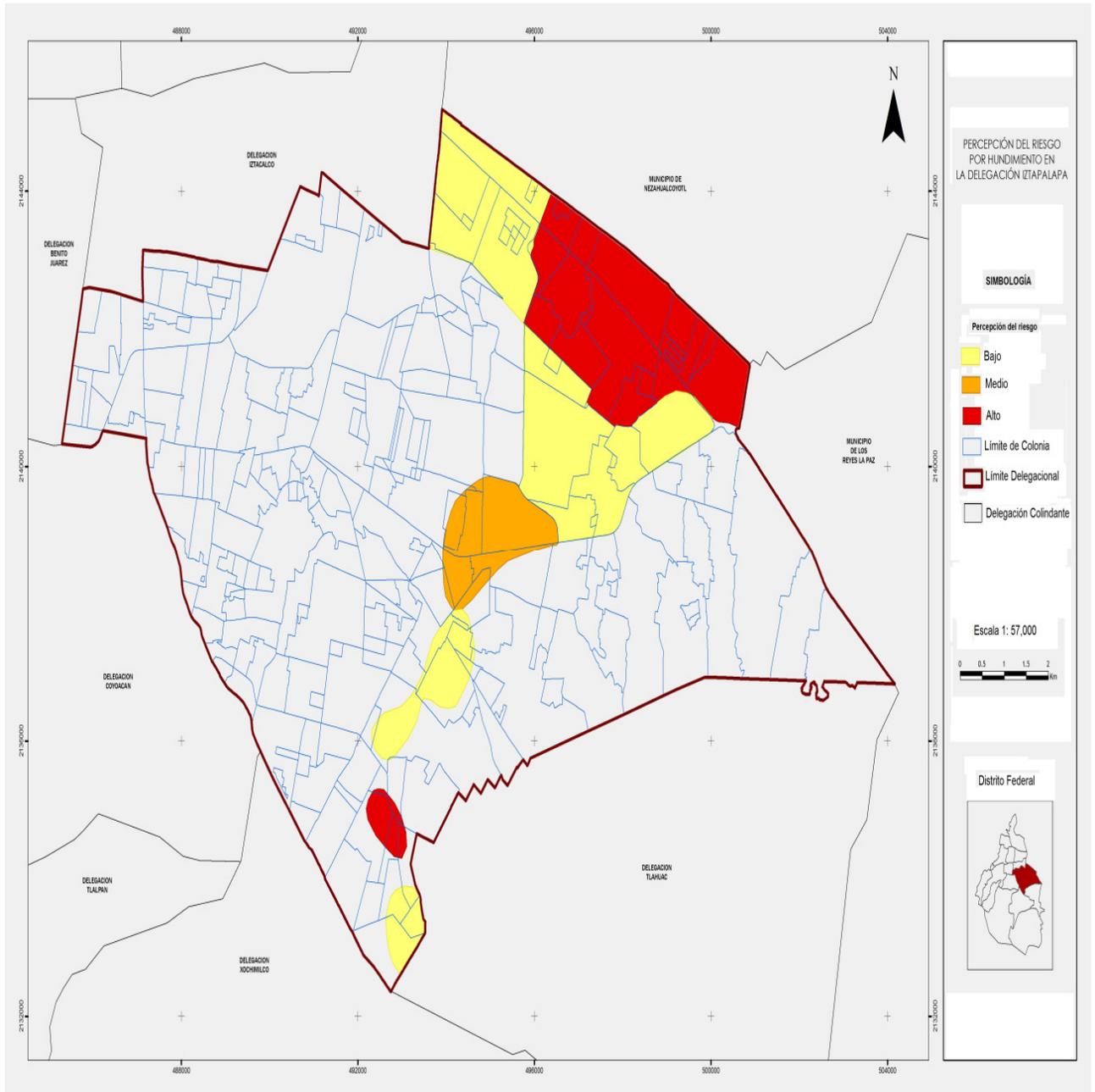


Figura 4.13 Mapa de percepción del riesgo por hundimiento en la Delegación Iztapalapa  
Elaboró: Morales y Olgúin, 2010

En junio de 2008 en la Unidad habitacional Popular Ermita Zaragoza, los habitantes vieron cómo se abrió una grieta de más de 60 metros de largo y casi 14m de ancho, esto provocó que se quedaran varios días sin agua ni energía eléctrica. Varias casas de esta unidad habitacional ya han sido desalojadas, a los

dueños se les ha dado unos departamentos en zonas de mejor calidad pero los propietarios de otras casas que también se encuentran en riesgo no quieren salir de sus viviendas ya que dicen preferir vivir con el riesgo a irse a otro lado donde no es su lugar de nacimiento.

En la Unidad Habitacional La Concordia aún no se suscita ningún evento de gran magnitud, pero los habitantes tienen conocimiento del hundimiento del suelo por que las paredes de los edificios en los que habitan presentan grietas y los departamentos de la planta baja están deshabitados ya que son los más dañados, también se llevan a cabo campañas de concientización por parte de un vecino encargado de darle mantenimiento al drenaje de la Unidad habitacional, conocen la unidad de protección civil y saben a dónde acudir en caso de una emergencia, pero aun teniendo conciencia de la zona de peligro en la que habitan no pueden salir de ya que con sus bajos ingresos no pueden pagar otro lugar en donde vivir esto ha provocado que la gente tenga una apatía ya que en esta colonia las entrevistas fueron muy difíciles de realizar. (Ver anexo fotográfico, figuras 6 y 7)

La zona marcada en color naranja es la Unidad Habitacional Santa Cruz Meyehualco esta presenta un nivel medio en cuanto a la percepción del riesgo ya que solo los habitantes que tienen problemas de agrietamientos en sus casas son los que perciben el riesgo, estas viviendas se encuentran entre la calle 41 a la calle 61 donde el hundimiento ha ido dañando la infraestructura civil de diversas formas ya no solamente las casas están agrietadas sino también las avenidas. (Ver anexo fotográfico, figura 2 y 3)

Es importante señalar que los días martes se instala un gran tianguis que atraviesa algunas de estas calles y que ni los vendedores que se instalan ni la población que compra se dan cuenta de las irregularidades que presenta la infraestructura urbana.

Las personas que sufren del hundimiento en sus casas no saben a dónde acudir en caso de emergencia, no conocen el Centro de Monitoreo, no saben qué hacer en caso de desastre pero la gran mayoría ha acudido al INVI a pedir ayuda la cual no han recibido por que en el DF existe un déficit de vivienda.

En color amarillo aparecen las unidades habitacionales donde la percepción del riesgo es baja solo algunos pobladores saben que se encuentran asentados en zona de riesgo pero la gran mayoría lo ignora o no le dan mucha importancia ya que en esas regiones no se ha suscitado ningún evento que los haga tomar conciencia de la amenaza a la que están expuestos.

#### 4.4 Obtención del grado de vulnerabilidad social en Iztapalapa.

Ya que se tiene la calificación de los tres aspectos a evaluar se procederá con lo estipulado en la metodología, donde a las características socioeconómicas se le da un valor de 50%, la capacidad de respuesta un 25% y la percepción local del riesgo un 25%, a través del procedimiento siguiente:

$$GVS = (R1 \cdot .50) + (R2 \cdot .25) + (R3 \cdot .25)$$

Dónde:

GVS= Es el Grado de Vulnerabilidad Social asociada a desastres.

R1= Resultado de los indicadores socioeconómicos.

R2= Resultado del cuestionario de capacidad de prevención y respuesta.

R3= Resultado de percepción local del riesgo.

Aplicando la formula anterior con los resultados de la Delegación Iztapalapa tenemos el siguiente resultado: (Figura 4.14)

Concepto	Puntaje	Porcentaje	Puntaje final
Indicadores socioeconómicos	0.40	.50	0.20
Percepción local	0.25	.25	0.062
Capacidad de respuesta	0.75	.25	0.187
<b>Grado de vulnerabilidad social</b>			<b>0.45</b>

Figura 4.14 Resultado final  
Fuente: CENAPRED, Olgún 2010

Valor final	Grado de vulnerabilidad social	Resultado final
De 0 a 0.20	Muy bajo	<b>0.474</b>
De 0.21 a 0.40	Bajo	
<b>De 0.41 a 0.60</b>	<b>Medio</b>	
De 0.61 a 0.80	Alto	
Más de 0.80	Muy alto	

Figura4.15 Rangos para determinar el grado de vulnerabilidad social  
Fuente: CENAPRED

El resultado que se obtuvo fue de 0.45 que una vez comparado en la figura 4.15 de rangos, se determinó que la Delegación Iztapalapa tiene un grado de vulnerabilidad social **Medio** esto muestra que los habitantes de Iztapalapa no están tan mal en cuanto a sus características socioeconómicas su punto débil se encuentra en la baja percepción del riesgo que tienen pues solo las familias afectadas por el hundimiento y agrietamiento de sus casas son conscientes que en cualquier momento pueden perder sus bienes las otras familias que no son afectadas simplemente no conocen la amenaza sobre la que están viviendo.

Como se ha explicado un análisis de vulnerabilidad social es una relación de factores físicos y sociales.

Haciendo un análisis de los mapas de grietas creados por el CMFS (Figura 4.11) y el mapa de percepción del riesgo elaborado con base a las 130 entrevistas (Figura 4.13) se infiere que el territorio de mayor afectación por hundimiento se concentran en las zonas de transición, entre suelo de tipo arcilloso lacustre y otro de tipo volcánico esta área se encuentra al oriente de la Delegación, principalmente en las colonias de Peñón Viejo y Unidad la Concordia, las casas de estas unidades presentan más de cuatro cuartos pues al aumentar en número de personas en una familia y al existir poco suelo para vivienda en una casa pueden habitar dos o más familias provocando que la estructura y peso de la vivienda sea mayor a esto se le agrega que gran parte de la población no conoce el riesgo de hundimiento pues tiene más presentes los riesgos inmediatos como las inundaciones y la delincuencia.

#### **4.5 Propuesta de mitigación ante la amenaza de hundimiento en la Delegación Iztapalapa.**

Para mitigar la amenaza de hundimiento que existe en la Delegación se deben crear medidas previas al evento, acciones durante e inmediatamente posteriores a él.

Las medidas que se deben llevar a cabo en la Delegación son:

##### **1. Medidas previas al evento :**

- a) Por parte de las autoridades se debe tener una recopilación y análisis de datos de la amenaza para tener conocimiento de futuros eventos desastrosos, con la localidad deben existir campañas de información donde tanto la población afectada como el centro de monitoreo estén en constante comunicación así las dos partes pueden hacer propuestas para tener una mejor percepción del riesgo, esto se puede lograr con pláticas, campañas

de información, diversos simulacros, folletos, atlas de riesgos o en su caso mapas.

## **2. Medidas durante y después del hundimiento:**

Ya que se suscitó el desastre el centro de Monitoreo y la unidad de Protección Civil deben estar preparados con planes de emergencia, contar con un personal que brinde asistencia y rescate a la población afectada, conocer cuáles son los lugares que sirven como albergue en caso de ser necesarios.

## **3. Medidas posteriores al desastre:**

- a) Después del desastre se debe dar paso a la rehabilitación y reconstrucción de las viviendas dañadas, corresponde a las autoridades dar a conocer cuáles son los lugares que siguen teniendo alta vulnerabilidad para que la población no vuelva a asentarse en esos lugares o en su caso tenga las medidas necesarias en caso de un nuevo evento.

Los hundimientos en la Delegación Iztapalapa no son un fenómeno que tengan un periodo muy seguido o que ocurran cada temporada de lluvias es por eso que tanto la población como las personas que trabajan en investigación de desastres no los tienen tan presentes como un fenómeno altamente peligroso pero si no se empieza a hacer una concientización a la población acerca de todos los fenómenos a los que están expuestos no se tendrá una capacidad para enfrentarlos en el momento en que se activen.

## CONCLUSIONES

Realizar un análisis de vulnerabilidad social brinda una ventaja a las personas y las comunidades en términos de incrementar la sensibilidad personal, colectiva, institucional, para reconocer los riesgos y valorar las capacidades para enfrentarlo.

La mayoría de los habitantes de la Delegación no conocen el concepto de riesgo o vulnerabilidad, sin embargo al aplicar la metodología en la Delegación Iztapalapa se determinó que su grado de vulnerabilidad social asociada riesgo por hundimiento es Medio, esto indica que la población no tiene un conocimiento concreto de su amenaza ni tampoco saben a dónde deben acudir en caso de desastre

El hundimiento del suelo en Iztapalapa se produce por varios factores: el suelo de la mayor parte de la Delegación es de origen lacustre arcilloso, algunas colonias son atravesadas por más de 200 grietas a estos factores de origen físico se le agrega el crecimiento de la población que demanda más recursos de los que se regeneran pues al explotar los mantos acuíferos y no ser rellenados de nuevo se crean abatimientos regionales en algunas viviendas que cuentan con infraestructura muy endeble pues la población de Iztapalapa tiene un porcentaje alto de desempleo.

La falta de conocimiento es culpa tanto de los habitantes como de las autoridades encargadas de la gestión del riesgo, mientras la población no se acerque a sus autoridades para conocer planes y programas para mejorar sus viviendas o su calidad de vida siempre seguirán siendo víctimas de su ignorancia, por otra parte las autoridades podrán contar con aparatos de primera calidad, con mapas de riesgos y con grandes instalaciones para conocer el territorio vulnerable de Iztapalapa pero al final estos no sirven de nada si la población sigue sufriendo de la falta de una vivienda digna, sino sabe a dónde acudir en caso de desastre o no sabe identificar los peligros que existe en su comunidad.

Para solucionar la falta de conocimiento del riesgo se deben de crear sesiones informativas para la población alertándola sobre los riesgo que pueden sufrir no solo por hundimiento sino por inundaciones o sismos, darles las direcciones de las dependencias a donde deban acudir en caso de desastre, brindar mapas donde se expongan las zonas de riesgo y que estos sean de fácil comprensión.

Las medidas de prevención de riesgos y de mitigación de daños, son las que pueden ayudar a frenar la tendencia creciente de la presencia de desastres, revertir la agudización de las condiciones de vulnerabilidad en distintos espacios y modificar en consecuencia, las severas repercusiones socioeconómicas que para el país implican los desastres.

Es oportuno plantear para la Delegación una alternativa de educación ciudadana en torno a su espacio que proponga opciones de concientización a la población para que esté enterada de los peligros a los que está sujeta.

En la actualidad existen muy pocas posibilidades para reducir o contener el riesgo existente. Los desastres seguirán ocurriendo en forma creciente e impactando también crecientemente a la población. Nadie parece querer hacerse cargo de la problemática. El capital privado la ignora el Estado la elude y la población apenas comienza a tomar conciencia de ella.

Para el futuro es muy probable que sea la propia sociedad la que tenga que tomar la iniciativa. Sin embargo para lograr cambios verdaderamente sustanciales es necesario que esa sociedad primero sepa ver sus riesgos, reflexione y posteriormente se convierta en tema y problema para sí misma. Solo así, podrá comenzar a ser responsable de su destino.

## Bibliografía

- Ávila, López R. (1991) "Chinampas de Iztapalapa, DF". INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia), México, pp. 23-28
- Ayala-Carcedo, Javier, Olcina Campos, Javier. (2002): "Riesgos naturales". Barcelona, pp.37-41
- Cardona A., Omar D (2003): "La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión" Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos CEDERI, Colombia, pp.5-7
- Campos, Armando (2000): "Educación y Prevención de Desastres". LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. pp.20-25
- CENAPRED (2004): "Inundaciones". Serie de fascículos 1ª ed. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México, pp.75-78
- CENAPRED (2006): "Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos: Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social" Serie Atlas Nacional de Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Mexico,pp.75-145
- CEPREDENAC PNUD, (2003): "La Gestión Local del Riesgo., Nociones y Precisiones en torno al Concepto y la Práctica" Programa Regional para la Gestión del Riesgo en América Central.
- CONAGUA (2010): "Estadísticas del agua en México". Mexico.pp-24-29
- Delgadillo, J (1996): "Desastres naturales, aspectos sociales para su prevención" Instituto de Investigaciones Económicas, México. Pp13-15

- DGCOH “Plan Maestro de Drenaje de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (1994-2010)”. Departamento del Distrito Federal. Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica.
- DGCOH “Plan de Acciones hidráulicas 2001-2005. Delegación Iztapalapa” Distrito Federal. Dirección general de Construcción y Operación Hidráulica, México.
- García Acosta, Virginia. (1996): “Historia y desastres en América Latina”. LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. pp36-35
- García, E., (1966): “Los climas del Valle de México, según el Sistema de Clasificación Climática de Copen, modificado por la autora”. Unión Geográfica Internacional., Simposio sobre el Valle y la Ciudad de México. En: Orellana, L., y Vidal, Z. (2005). “Enriqueta García, Antología. Centro de Investigación Científica de Yucatán e Instituto de Geografía. UNAM, pp 41-58.
- Hernández Cruz, Griselda Berenice, (2007): “Zonificación de riesgos por hundimiento y agrietamiento al noroeste de la Delegación Tláhuac, Distrito Federal” 25-46
- INEGI, (1998): “Cuaderno Estadístico Delegacional. Iztapalapa, Distrito Federal” Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, pp 22-35
- INEGI, 2000. “Censo General de Población y Vivienda”. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.
- Lavell, Allan, (1997): “Viviendo en Riesgo”. LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. pp.39-50
- Lugo, Hubp J., A. Pérez,-Vega y M. Rojas Salas, (1991): “Formación de grietas en la margen del antiguo lago al oriente de la Cuenca de México” Revista Geofísica Internacional, 30 (2): 87-95. En la Ciudad de México en el fin del segundo milenio, Gustavo Garza (compilador). Departamento del Distrito Federal, El Colegio de México.

- Lugo, Hubp J. "Riesgos y desastres naturales". En: La ciudad de México en el fin del segundo milenio, Gustavo (Garza compilador). Departamento del Distrito Federal, El Colegio de México.
- Maya, Cortes A. (1996): "Alteraciones climáticas originadas por el cambio de uso de suelo en Iztapalapa". México, pp. 25-32
- Mansilla, Elizabeth. (2000): "Riesgo y Ciudad". México, pp. 48-69
- Mansilla Elizabeth, (1996): "DESASTRES : Modelo para Armar Colección de Piezas de un Rompecabezas Social"
- Marsal, Raúl J (1969): "El subsuelo de la Ciudad de México, UNAM, Facultad de Ingeniería, México pp. 56-61
- Maskrey, Andrew, (1993): "Los desastres no son naturales" LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Mazari M. (1990): "Hundimiento de la Ciudad de México", COLMEX, México, pp. 1-15
- Mooser, (1975): "Historia Geológica de la Cuenca de México", Memorias de las obras del drenaje profundo. Departamento del Distrito Federal. México, pp. 9-30
- Piers Blaikie, Terry Cannon, Ian Davis y Ben Wisner (1996): "Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres". LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. pp 13-59
- Perló, Cohen M. (1999): "El paradigma Porfiriano, Historia del Desagüe del Valle de México". Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM. México, pp 31-41
- Tejada, Guillermo. (1994): "Vocabulario Geomorfológico". Madrid España, pp 25
- Vera Pérez, Mónica, (2008): "Determinación de niveles de peligro de inundación en la Delegación Iztapalapa, Distrito Federal (1998-2005)" México, pp 13-56

- Wilches-Chaux, Gustavo (1993): “La vulnerabilidad global” LA RED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. pp. 23-25

### **Referencias consultadas en Internet**

Gobierno del Distrito Federal. 2006 “Programa Delegacional de Desarrollo Urbano”  
Consultado en la página

<http://www.paot.org.mx/centr/programas/delegación/iztapal.html>

Gobierno de Distrito Federal. 2006 “Delegación Iztapalapa”  
Consultado en la página

<http://www.iztapalapa.df.gob.mx/htm/main.html>

Gobierno del Distrito Federal. 2007 “Centro de Monitoreo de Fracturamiento del Subsuelo”

<http://www.iztapalapa.gob.mx/centrodemonitoreo>

## ANEXO FOTOGRAFICO

Las siguientes figuras muestran los principales daños a la infraestructura civil en la Delegación Iztapalapa por el hundimiento del suelo.



Figura 1 Esta foto muestra los daños en el asfalto en Habitacional Santa Marta Acatitla.



Figura 2 Vivienda en Santa Cruz Meyehualco con reparaciones en su pared debido al agrietamiento

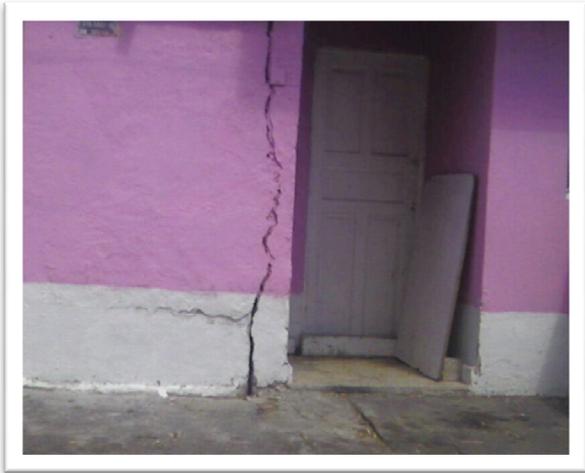


Figura 3 Casa en Santa Cruz Meyehualco con grietas en las paredes



Figura 4 Esta foto muestra la afectación a las escaleras de la unidad habitacional La Concordia



Figura 5 Vivienda en la Unidad habitacional Santa Marta Acatitla Sur que debido a las diversas grietas tuvo que ser abandonada por sus dueños.



Figura 6 Los daños por el hundimiento del suelo en la Unidad habitacional La Concordia se reflejan en la separación de 50 cm que existe entre edificios.

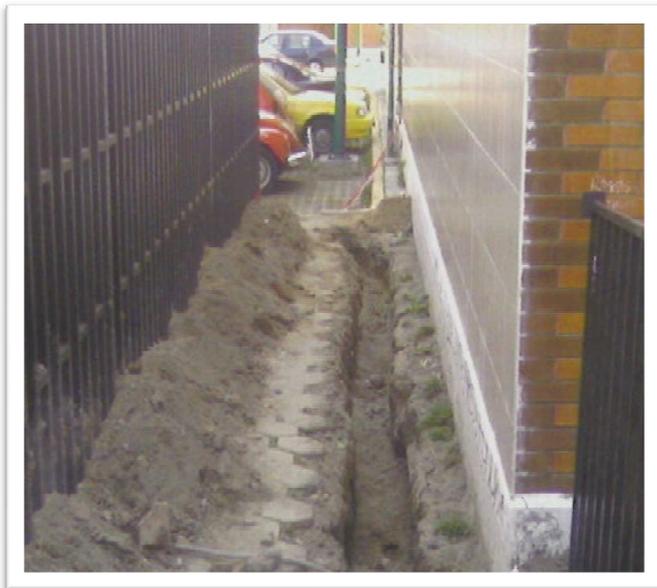


Figura 7 El drenaje de la unidad habitacional La Concordia debe ser reparado constantemente por el desnivel del suelo.



Figura 8 Grieta que se abrió en la Colonia Ejército de Oriente en febrero de 2008, actualmente está cubierta con bentonita.



Figura 9 Viviendas de la colonia Ejército de Oriente presentan una separación de 80cm